

**FOLHA SD.23 BRASÍLIA**

## VOLUMES PUBLICADOS

- V.1 - Parte das Folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju, 1973 (esgotado)
- V.2 - Folha SB 23 Teresina e parte da Folha SB 24 Jaguaribe, 1973 (esgotado)
- V.3 - Folha SA 23 São Luís e parte da Folha SA 24 Fortaleza, 1973 (esgotado)
- V.4 - Folha SB 22 Araguaia e parte da Folha SC 22 Tocantins, 1974 (esgotado)
- V.5 - Folha SA 22 Belém, 1974 (esgotado)
- V.6 - Folha NA/NB 22 Macapá, 1974
- V.7 - Folha SB 21 Tapajós, 1975 (esgotado)
- V.8 - Folha NA 20 Boa Vista e parte das Folhas NA 21 Tumucumaque, NB 20 Roraima e NB 21, 1975
- V.9 - Folha NA 21 Tumucumaque e parte da Folha NB 21, 1975
- V.10 - Folha SA 21 Santarém, 1976
- V.11 - Folha NA 19 Pico da Neblina, 1976
- V.12 - Folha SC 19 Rio Branco, 1976 (esgotado)
- V.13 - Folha SB/SC 18 Javari/Contamana, 1977
- V.14 - Folha SA.19 Içá, 1977
- V.15 - Folha SB 19 Juruá, 1977
- V.16 - Folha SC 20 Porto Velho, 1978
- V.17 - Folha SB 20 Purus, 1978
- V.18 - Folha SA 20 Manaus, 1978
- V.19 - Folha SD 20 Guaporé, 1979
- V.20 - Folha SC 21 Juruena, 1980
- V.21 - Folha SA 24 Fortaleza, 1981
- V.22 - Folha SC 22 Tocantins, 1981
- V.23 - Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal, 1981
- V.24 - Folha SD 24 Salvador, 1981
- V.25 - Folha SD 22 Goiás, 1981
- V.26 - Folha SD 21 Cuiabá, 1982
- V.27 - Folha SE 21 Corumbá e parte da Folha SE 20, 1982
- V.28 - Folha SF 21 Campo Grande, 1982

## OUTROS PRODUTOS DO AEROLEVANTAMENTO

### 1 - Imagem de radar\*

Faixas de aproximadamente 37 km de largura, na escala 1:400 000, com recobrimento lateral máximo de cerca de 25%

### 2 - Perfil altimétrico\*

Ao longo de cada linha de vôo, foram registrados graficamente perfis espaçados de cerca de 27 km, em escala horizontal aproximada, sendo uma parte deles em 1:400 000 e outra em 1:250 000

### 3 - Aerofotografias em infravermelho

- a) coloridas, na escala aproximada de 1:130 000, com recobrimento longitudinal e lateral de 60% e 10% respectivamente, discriminadas em fotoíndice, na escala 1:500.000\*
- b) em preto e branco, na escala aproximada de 1:75 000, tomada simultaneamente com a foto colorida

### 4 - Aerofotografias multiespectrais

Fotos, na escala aproximada de 1:70 000, em quatro canais (azul, verde, vermelho e infravermelho) colhidas simultaneamente com a foto em infravermelho, colorida

### 5 - Mosaicos semicontrolados de radar\*

- a) mosaicos na escala 1:250 000 com amplitude de 1° de latitude por 1°30' de longitude, compilados no Sistema de Projeção UTM
- b) mosaicos na escala 1:1 000 000 com amplitude de 4° de latitude por 6° de longitude, organizados com base na redução dos mosaicos na escala 1:250 000

### 6 - Carta planimétrica

275 folhas de 1° de latitude por 1°30' de longitude, impressas na escala 1:250 000, no Sistema de Projeção UTM

### 7 - Carta-imagem de radar

109 folhas de 1° de latitude por 1°30' de longitude, associando mosaicos de imagem de radar com elementos planimétricos ou planoaltimétricos, impressas na escala 1:250 000, com base no Sistema de Projeção UTM

\* Abrange todo o território brasileiro

## SEDE

Av. Antônio Carlos Magalhães, 1 131, 4º andar, Itaigara – CEP: 40 000 – Salvador, BA  
Fone: (071) 240-1588 – Telex (071) 1918 PRRA BR

**BASE DE APOIO DO RIO DE JANEIRO**  
Av. Rio Branco, 37, 8º andar  
Centro – CEP: 20 090 – Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (021) 263-4522

**BASE DE APOIO DE GOIÂNIA**  
1º Avenida, 486  
Setor Universitário – CEP: 74 000 – Goiânia, GO  
Fone: (062) 261-5163 – Telex (0622) 395 PRBR BR

**ESCRITÓRIO DE APOIO DE NATAL**  
Rua Trairi, 798  
Petrópolis – CEP: 59 000 – Natal, RN  
Fone: (084) 222-6404 – Telex (0842) 241 PRRA BR

**BASE DE APOIO DE FLORIANÓPOLIS**  
Rua Felipe Schmidt, 115  
Centro – CEP: 88 000 – Florianópolis, SC  
Fone: (048) 222-9959 – Telex (0482) 206 DNPM BR

**JOÃO FIGUEIREDO**  
PRESIDENTE DA REPÚBLICA

**CESAR CALS**  
MINISTRO DAS MINAS E ENERGIA

**ARNALDO RODRIGUES BARBALHO**  
SECRETÁRIO-GERAL DO MME

## **PROJETO RADAMBRASIL**

**ANTONIO LUIZ SAMPAIO DE ALMEIDA**  
PRESIDENTE INTERINO E SECRETÁRIO-EXECUTIVO

**HELION FRANÇA MOREIRA**  
SUPERINTENDENTE TÉCNICO E OPERACIONAL

**NIELSEN BARROSO SEIXAS**  
SUPERINTENDENTE ADMINISTRATIVO

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA-GERAL  
PROJETO RADAMBRASIL

LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS  
VOLUME 29

# FOLHA SD.23 BRASÍLIA

GEOLOGIA  
GEOMORFOLOGIA  
PEDOLOGIA  
VEGETAÇÃO  
USO POTENCIAL DA TERRA

RIO DE JANEIRO  
1982

Publicação do Projeto RADAMBRASIL  
Programa de Integração Nacional

© Copyright 1982 – MME/SG/Projeto RADAMBRASIL  
Av. Rio Branco, 37, 8º andar – Centro  
CEP: 20 090 – Rio de Janeiro, RJ

Editado pela  
Divisão de Publicação

Brasil Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL  
Folha SD 23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da  
terra Rio de Janeiro, 1982  
660 p il , 5 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 29)

1 Recursos Naturais – Brasil I. Série II Título

CDD 333 70981  
CDU 330 15(81)

Com a publicação do 29º volume da série Levantamento de Recursos Naturais, referente à Folha SD 23 Brasília, o Projeto RADAMBRASIL expressa seus agradecimentos a todos que colaboraram para que fossem alcançados os objetivos desejados, principalmente às entidades federais e estaduais abaixo relacionadas

**MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA**

Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM – Sede e Distritos:  
3º, 6º e 7º

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM – Superintendência Regional de Salvador

Empresas Nucleares Brasileiras S/A – NUCLEBRÁS\*

Petróleo Brasileiro S/A – PETROBRÁS\*

Companhia Vale do Rio Doce/DOCEGEO

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF\*

Jardim Botânico do Rio de Janeiro\*/IBDF

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**

Fundação Universidade de Brasília – FUB

Universidade Federal da Bahia – UFBA

**MINISTÉRIO DO EXÉRCITO**

4º Batalhão de Engenharia e Construção – 4º BEC

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

**Centro de Pesquisas e Desenvolvimento – CEPED\***

Secretaria de Minas e Energia

Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM

**GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS**

Metais de Goiás S/A – METAGO

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Rio Claro

---

\* Órgão participante de convênio com o Projeto RADAMBRASIL

# SUMÁRIO

PREFÁCIO . . . . .	21	1.2 4 – Complexo Santa Isabel . . . . .	46
FOREWORD . . . . .	22	1.2 4 1 – Generalidades . . . . .	46
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA . . . . .	23	1.2 4 2 – Distribuição na área . . . . .	46
FOLHAS NA ESCALA 1:250 000 . . . . .	24	1.2 4.3 – Posição estratigráfica . . . . .	46
LIMITES POLÍTICOS, LOCALIDADES, ESTRADAS E RIOS PRINCIPAIS . . . . .	24	1.2 4.4 – Litologias . . . . .	46
<b>1 – GEOLOGIA . . . . .</b>	<b>24</b>	1.2 4.4 1 – Gnaisses . . . . .	<b>46</b>
RESUMO . . . . .	27	1.2 4.4 2 – Granitóides . . . . .	47
ABSTRACT . . . . .	28	1.2 4.4 3 – Sienitos . . . . .	47
1.1 – INTRODUÇÃO . . . . .	29	1.2 4.4 4 – Rochas cataclásticas . . . . .	47
1.1.1 – Localização . . . . .	29	1.2 4.4 5 – Charnockitos e charnoenderbitos . . . . .	47
1.1.2 – Objetivos do trabalho . . . . .	29	1.2 4.4 7 – Metaultramafitos . . . . .	48
1.1.3 – Método de trabalho . . . . .	29	1.2 4.4.8 – Metabásicas . . . . .	48
<b>1.2 – ESTRATIGRAFIA . . . . .</b>	<b>30</b>	1.2 4.4.9 – Anfibolitos . . . . .	<b>48</b>
1.2.1 – Sequências vulcanossedimentares de baixo grau	30	1.2 4.5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos . . . . .	48
1.2.1.1 – Complexo de Brumado . . . . .	31	1.2 4.6 – Geocronologia . . . . .	49
1.2.1.1.1 – Generalidades . . . . .	31	1.2 5 – Complexo Guanambi . . . . .	49
1.2.1.1.2 – Distribuição na área . . . . .	31	1.2 5 1 – Generalidades . . . . .	49
1.2.1.1.3 – Posição estratigráfica . . . . .	31	1.2 5 2 – Distribuição na área . . . . .	51
1.2.1.1.4 – Litologias . . . . .	32	1.2 5 3 – Posição estratigráfica . . . . .	51
1.2.1.1.5 – Geocronologia . . . . .	32	1.2 5 4 – Litologias . . . . .	51
1.2.1.2 – Complexo Boquira . . . . .	32	1.2 5 4 1 – Sienitos . . . . .	51
1.2.1.2.1 – Generalidades . . . . .	32	1.2 5 4 2 – Granodioritos gnássicos . . . . .	52
1.2.1.2.2 – Distribuição na área . . . . .	32	1.2 5 4 3 – Granitóides . . . . .	52
1.2.1.2.3 – Posição estratigráfica . . . . .	32	1.2 5 4 4 – Quartzo-monzonitos . . . . .	52
1.2.1.2.4 – Litologias . . . . .	32	1.2 5 4 5 – Hiperstênio granito ou granito charnockítico . . . . .	52
1.2.1.2.5 – Geocronologia . . . . .	33	1.2 5 4 6 – Enclaves . . . . .	52
1.2.1.3 – Complexo Urandi . . . . .	34	1.2 5 5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos . . . . .	52
1.2.1.3.1 – Generalidades . . . . .	34	1.2 5 6 – Geocronologia . . . . .	53
1.2.1.3.2 – Distribuição na área . . . . .	34	1.2 6 – Granitóide São Timóteo . . . . .	55
1.2.1.3.3 – Posição estratigráfica . . . . .	34	1.2 6 1 – Generalidades . . . . .	55
1.2.1.3.4 – Litologias . . . . .	34	1.2 6 2 – Distribuição na área . . . . .	56
1.2.1.4 – Complexo Riacho de Santana . . . . .	34	1.2 6 3 – Posição estratigráfica . . . . .	56
1.2.1.4.1 – Generalidades . . . . .	34	1.2 6 4 – Litologias . . . . .	56
1.2.1.4.2 – Distribuição na área . . . . .	34	1.2 6 4 1 – Enclaves . . . . .	58
1.2.1.4.3 – Posição estratigráfica . . . . .	34	1.2 6 5 – Aspectos petroquímicos e metassomatismo . . . . .	58
1.2.1.4.4 – Litologias . . . . .	35	1.2 6 6 – Geocronologia . . . . .	58
1.2.1.5 – Complexo Conceição do Norte . . . . .	35	1.2 7 – Formação Ticunzal . . . . .	61
1.2.1.5.1 – Generalidades . . . . .	35	1.2 7 1 – Generalidades . . . . .	61
1.2.1.5.2 – Distribuição na área . . . . .	35	1.2 7 2 – Distribuição na área . . . . .	62
1.2.1.5.3 – Posição estratigráfica . . . . .	35	1.2 7 3 – Posição estratigráfica . . . . .	62
1.2.1.5.4 – Litologias . . . . .	35	1.2 7 4 – Litologias . . . . .	62
1.2.1.5.5 – Geocronologia . . . . .	36	1.2 7 4 1 – Micaxistos grafitosos . . . . .	63
1.2.2 – Complexo Goiano . . . . .	36	1.2 7 4 2 – Grafita xistos . . . . .	63
1.2.2.1 – Generalidades . . . . .	36	1.2 7 4 3 – Muscovita xistos . . . . .	63
1.2.2.2 – Distribuição na área . . . . .	37	1.2 7 4 4 – Sericita xistos e sericita-clorita xistos . . . . .	63
1.2.2.3 – Posição estratigráfica . . . . .	37	1.2 7 4 5 – Micaxistos granatíferos . . . . .	63
1.2.2.4 – Litologias . . . . .	37	1.2 7 4 6 – Gnaisses grafitosos . . . . .	63
1.2.2.4.1 – Granitóides . . . . .	38	1.2 7 4 7 – Tremolita xistos . . . . .	63
1.2.2.4.2 – Gnaisses granodioríticos . . . . .	38	1.2 7 5 – Geocronologia . . . . .	63
1.2.2.4.3 – Metabásicas . . . . .	38	1.2 8 – Grupo Araxá . . . . .	63
1.2.2.5 – Geocronologia . . . . .	38	1.2 8 1 – Generalidades . . . . .	63
1.2.3 – Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	39	1.2 8 2 – Distribuição na área . . . . .	63
1.2.3.1 – Generalidades . . . . .	39	1.2 8 3 – Posição estratigráfica . . . . .	64
1.2.3.2 – Distribuição na área . . . . .	40	1.2 8 4 – Litologias . . . . .	64
1.2.3.3 – Posição estratigráfica . . . . .	40	1.2 8 5 – Geocronologia . . . . .	64
1.2.3.4 – Litologias . . . . .	40	1.2 9 – Grupo Araí . . . . .	64
1.2.3.4.1 – Gnaisses . . . . .	41	1.2 9 1 – Formação Arraias . . . . .	64
1.2.3.4.2 – Granitóides . . . . .	41	1.2 9 1.1 – Generalidades . . . . .	64
1.2.3.4.3 – Granodioritos . . . . .	41	1.2 9 1.2 – Distribuição na área . . . . .	67
1.2.3.4.4 – Rochas cataclásticas . . . . .	41	1.2 9 1.3 – Posição estratigráfica . . . . .	67
1.2.3.4.5 – Anfibolitos . . . . .	42	1.2 9 1.4 – Litologias . . . . .	68
1.2.3.4.6 – Metabásicas . . . . .	42	1.2 9 1.5 – Ambientes de sedimentação . . . . .	70
1.2.3.4.7 – Granofels . . . . .	42	1.2 9 1.6 – Vulcanismo básico a ácido . . . . .	70
1.2.3.4.8 – Piriclasito . . . . .	42	1.2 9 1.6 1 – Generalidades . . . . .	70
1.2.3.4.9 – Hiperstênio granito charnockito . . . . .	42	1.2 9 1.6 2 – Distribuição na área . . . . .	70
1.2.3.5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos . . . . .	42	1.2 9 1.6 3 – Posição estratigráfica . . . . .	70
1.2.3.6 – Geocronologia . . . . .	43	1.2 9 1.6 4 – Litologias . . . . .	71
		1.2 9 1.6 5 – Aspectos petroquímicos e petrogenéticos . . . . .	71
		1.2 9 1.6 6 – Geocronologia . . . . .	72

1.2.9.2 - Formação Traíras	74	1.2.12.2.2.1 - Generalidades	97
1.2.9.2.1 - Generalidades	74	1.2.12.2.2 - Distribuição na área	97
1.2.9.2.2 - Distribuição na área	74	1.2.12.2.2.3 - Posição estratigráfica	98
1.2.9.2.3 - Posição estratigráfica	74	1.2.12.2.2.4 - Litologias	98
1.2.9.2.4 - Litologias	75	1.2.12.2.2.5 - Aspectos petroquímicos, petrogenéticos e metamorfismo	99
1.2.9.2.5 - Ambiente de sedimentação	75	1.2.12.2.3 - Formação Seabra	103
1.2.10 - Granitos Tipo Serra Branca	77	1.2.12.2.3.1 - Generalidades	103
1.2.10.1 - Generalidades	77	1.2.12.2.3.2 - Distribuição na área	103
1.2.10.2 - Distribuição na área	77	1.2.12.2.3.3 - Posição estratigráfica	104
1.2.10.3 - Posição estratigráfica	77	1.2.12.2.3.4 - Litologias	104
1.2.10.4 - Litologias	77	1.2.12.2.4 - Formação Tombador	107
1.2.10.4.1 - Granito Pedra Branca	77	1.2.12.2.4.1 - Generalidades	107
1.2.10.4.1.1 - Biotita-álcali-granito	77	1.2.12.2.4.2 - Distribuição na área	107
1.2.10.4.1.2 - Biotita-muscovita-álcali-feldspato granito	77	1.2.12.2.4.3 - Posição estratigráfica	107
1.2.10.4.1.3 - Microgranito pôrfiro	79	1.2.12.2.4.4 - Litologias	107
1.2.10.4.1.4 - <i>Greisens</i>	79	1.2.12.2.5 - Formação Caboclo	107
1.2.10.4.2 - Granito Serra do Mendes	79	1.2.12.2.5.1 - Generalidades	107
1.2.10.4.3 - Granito Mocambo	79	1.2.12.2.5.2 - Distribuição na área	107
1.2.10.4.4 - Granito Sucuri	79	1.2.12.2.5.3 - Posição estratigráfica	107
1.2.10.4.5 - Granito Soledade	79	1.2.12.2.5.4 - Litologias	107
1.2.10.4.5.1 - Biotita microgranito cataclástico	80	1.2.12.2.6 - Formação Morro do Chapéu	107
1.2.10.4.5.2 - Granófiros	80	1.2.12.2.6.1 - Generalidades	107
1.2.10.5 - Aspectos petroquímicos e petrogenéticos	80	1.2.12.2.6.2 - Distribuição na área	107
1.2.10.6 - Geocronologia	80	1.2.12.2.6.3 - Posição estratigráfica	115
1.2.11 - Tonalito São Domingos	82	1.2.12.2.6.4 - Litologias	115
1.2.11.1 - Generalidades	82	1.2.12.2.7 - Geocronologia	115
1.2.11.2 - Distribuição na área	82	1.2.13 - Grupo Serra da Inhaúma	115
1.2.11.3 - Posição estratigráfica	82	1.2.13.1 - Generalidades	115
1.2.11.4 - Litologias	82	1.2.13.2 - Distribuição na área	116
1.2.12 - Supergroepo Espinhaço	83	1.2.13.3 - Posição estratigráfica	116
1.2.12.1 - Grupo Santo Onofre	84	1.2.13.4 - Litologias	116
1.2.12.1.1 - Formação Pajeú	85	1.2.13.5 - Geocronologia	116
1.2.12.1.1.1 - Generalidades	85	1.2.14 - Grupo Paranoá	116
1.2.12.1.1.2 - Distribuição na área	85	1.2.14.1 - Generalidades	116
1.2.12.1.1.3 - Posição estratigráfica	85	1.2.14.2 - Distribuição na área	117
1.2.12.1.1.4 - Litologias	85	1.2.14.3 - Posição estratigráfica	117
1.2.12.1.1.5 - Aspectos petroquímicos, petrogenéticos e metamorfismo	86	1.2.14.4 - Litologias	118
1.2.12.1.2 - Formação Bom Retiro	89	1.2.14.5 - Ambientes de sedimentação	118
1.2.12.1.2.1 - Generalidades	89	1.2.15 - Supergroepo São Francisco	118
1.2.12.1.2.2 - Distribuição na área	89	1.2.15.1 - Grupo Macaúbas	119
1.2.12.1.2.3 - Posição estratigráfica	89	1.2.15.1.1 - Formação Salinas	120
1.2.12.1.2.4 - Litologias	89	1.2.15.1.1.1 - Generalidades	120
1.2.12.1.3 - Formação São Marcos	90	1.2.15.1.1.2 - Distribuição na área	121
1.2.12.1.3.1 - Generalidades	90	1.2.15.1.1.3 - Posição estratigráfica	121
1.2.12.1.3.2 - Distribuição na área	90	1.2.15.1.1.4 - Litologias	121
1.2.12.1.3.3 - Posição estratigráfica	90	1.2.15.1.2 - Formação Carbonita	121
1.2.12.1.3.4 - Litologias	90	1.2.15.1.2.1 - Generalidades	121
1.2.12.1.4 - Formação Sítio Novo	90	1.2.15.1.2.2 - Distribuição na área	121
1.2.12.1.4.1 - Generalidades	90	1.2.15.1.2.3 - Posição estratigráfica	121
1.2.12.1.4.2 - Distribuição na área	91	1.2.15.1.2.4 - Litologias	122
1.2.12.1.4.3 - Posição estratigráfica	91	1.2.15.1.3 - Formação Jequitai	122
1.2.12.1.4.4 - Litologias	91	1.2.15.1.3.1 - Generalidades	122
1.2.12.1.5 - Formação Canatiba	91	1.2.15.1.3.2 - Distribuição na área	122
1.2.12.1.5.1 - Generalidades	91	1.2.15.1.3.3 - Posição estratigráfica	122
1.2.12.1.5.2 - Distribuição na área	91	1.2.15.1.3.4 - Litologias	122
1.2.12.1.5.3 - Posição estratigráfica	91	1.2.15.1.3.5 - Ambientes de sedimentação	122
1.2.12.1.5.4 - Litologias	92	1.2.15.1.4 - Geocronologia	123
1.2.12.1.6 - Formação Palmas de Monte Alto	92	1.2.15.2 - Grupo Bambuí	123
1.2.12.1.6.1 - Generalidades	92	1.2.15.2.1 - Supergroepo Paraopeba	126
1.2.12.1.6.2 - Distribuição na área	92	1.2.15.2.1.1 - Formação Sete Lagoas	126
1.2.12.1.6.3 - Posição estratigráfica	92	1.2.15.2.1.2 - Formação Santa Helena	132
1.2.12.1.6.4 - Litologias	92	1.2.15.2.1.3 - Formação Lagoa do Jacaré	133
1.2.12.1.7 - Metamorfismo	92	1.2.15.2.1.4 - Formação Serra da Saudade	134
1.2.12.1.8 - Geocronologia	92	1.2.15.2.1.5 - Formação Três Marias	135
1.2.12.2 - Grupo Chapada Diamantina	93	1.2.15.2.2 - Geocronologia	136
1.2.12.2.1 - Formação Mangabeira	95	1.2.16 - Formação Urucuia	137
1.2.12.2.1.1 - Generalidades	95	1.2.16.1 - Generalidades	137
1.2.12.2.1.2 - Distribuição na área	96	1.2.16.2 - Distribuição na área	138
1.2.12.2.1.3 - Posição estratigráfica	96	1.2.16.3 - Posição estratigráfica	138
1.2.12.2.1.4 - Litologias	96	1.2.16.4 - Litologias	138
1.2.12.2.1.5 - Membro Ouricuri do Ouro	96	1.2.16.5 - Ambientes de sedimentação	139
1.2.12.2.1.6 - Membro Lagoa de Dentro	97	1.2.17 - Coberturas Detriticas	139
1.2.12.2.2 - Formação Rio dos Remédios	97	1.2.17.1 - Generalidades	139

1 2 17 2 – Distribuição na área . . . . .	139	1.6 2.12 – Grafita . . . . .	171
1 2 17 3 – Litologias . . . . .	139	1.6 2.13 – Lazulita . . . . .	172
1 2 18 – Aluvões . . . . .	139	1.6.2.14 – Diamante . . . . .	172
1 2 19 – Rochas de posicionamento duvidoso . . . . .	140	1.6 2 14 1 – Grupo Chapada Diamantina . . . . .	172
1.2 19 1 – Granodiorito São José . . . . .	140	1.6 2 14 2 – Grupo Santo Onofre e Formação Urucuia . . . . .	172
1 2 19 2 – Granito de Boquira . . . . .	140	1.6 2 15 – Talco . . . . .	172
1 2.19 3 – Granitóides . . . . .	140	1.6 2 15 1 – Complexo Santa Isabel . . . . .	172
1 2 19 4 – Rochas Básicas . . . . .	141	1.6 2.15 2 – Complexos de Brumado e Boquira . . . . .	172
<b>1 3 – PALEONTOLOGIA . . . . .</b>	<b>141</b>	1.6 2 15 3 – Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	<b>173</b>
1 3 1 – Generalidades . . . . .	141	1.6.2 15.4 – Grupo Serra da Inhaúma . . . . .	173
1.3 1 1 – Histórico das pesquisas paleontológicas . . . . .	141	1.6.2 16 – Columbita . . . . .	173
1.3 1 2 – Lista de fósseis . . . . .	142	1.6.2 17 – Muscovita . . . . .	173
1.3.2 – Proterozoico . . . . .	142	1.6 2 18 – Calcedônia . . . . .	173
1 3 2.1 – Grupo Paranoá . . . . .	142	1 6 2 19 – Cianita . . . . .	173
1 3 2 1 1 – Localidades fossilíferas . . . . .	142	1 6 2 20 – Vermiculita . . . . .	173
1 3 2 2 – Grupo Bambuí . . . . .	142	1 6.2.21 – Amianto . . . . .	173
1 3 2 2 1 – Localidades fossilíferas . . . . .	142	1 6 2.22 – Turmalina . . . . .	174
1 3 3 – Cretáceo . . . . .	144	1.6.2 23 – Níquel . . . . .	174
1 3.4 – Quaternário . . . . .	144	1 6 2 24 – Magnesita . . . . .	174
1 3 4 1 – Localidades fossilíferas . . . . .	144	1 6 2 25 – Granada . . . . .	174
<b>1 4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL . . . . .</b>	<b>147</b>	1 6 2 26 – Pirofilita . . . . .	174
1 4 1 – Domínio da Chapada Diamantina Ocidental . . . . .	147	1 6 2 27 – Salitre . . . . .	174
1 4 2 – Domínio do Espinhaço Setentrional . . . . .	149	1 6 2 28 – Titânio . . . . .	174
1 4 3 – Domínio do Médio São Francisco . . . . .	149	1 6 2 29 – Mármore . . . . .	174
1 4 4 – Domínio da Região de Rio Pardo de Minas . . . . .	151	1 6.2 30 – Dolomito . . . . .	175
1 4 5 – Domínio do Planalto Central e Região de Cavalcante . . . . .	151	1 6 2 31 – Ametista . . . . .	175
1 4 6 – Estruturas regionais . . . . .	153	1 6 2 31 1 – Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	175
<b>1 5 – HISTÓRIA GEOLÓGICA . . . . .</b>	<b>154</b>	1 6 2 31 2 – Grupo Santo Onofre . . . . .	175
<b>1 6 – GEOLOGIA ECONÔMICA . . . . .</b>	<b>158</b>	1 6 2 31 3 – Grupo Serra da Inhaúma . . . . .	175
1 6 1 – Generalidades . . . . .	158	1 6 2 31 4 – Grupos Chapada Diamantina, Araí e Macaúbas . . . . .	176
1 6 2 – Ocorrências minerais . . . . .	158	1 6 2 32 – Calcário . . . . .	176
1 6 2 1 – Chumbo, zinco e prata . . . . .	158	1 6 2 33 – Argila e caulim . . . . .	176
1 6 2 1 1 – Complexo Boquira . . . . .	158	1 6 2 34 – Cristal de rocha . . . . .	176
1 6 2 1 2 – Grupo Chapada Diamantina . . . . .	159	1 6 2 35 – Urânio e tório . . . . .	176
1 6 2 1 3 – Grupo Bambuí . . . . .	159	1 6 3 – Possibilidades metalogenéticas . . . . .	177
1 6 2 2 – Manganês . . . . .	160	<b>1 7 – CONCLUSÕES . . . . .</b>	<b>178</b>
1 6 2 2 1 – Formação Urucuia . . . . .	160	<b>1 8 – RECOMENDAÇÕES . . . . .</b>	<b>179</b>
1 6 2 2 2 – Grupos Bambuí e Macaúbas . . . . .	160	<b>1 9 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>180</b>
1 6 2 2 3 – Grupo Chapada Diamantina . . . . .	160	<b>TABELAS</b>	
1 6 2 2 4 – Grupo Santo Onofre . . . . .	160	1 I – Determinações K/Ar em rochas do Complexo de Brumado . . . . .	32
1 6 2 2 5 – Complexo Santa Isabel . . . . .	161	1 II – Determinações Rb/Sr, R T , em riolitos e trachitos intrusivos no Complexo Boquira . . . . .	33
1 6 2 2 6 – Complexos Urandi e Riacho de Santana . . . . .	161	1 III – Determinações K/Ar em metassedimentos do Complexo Boquira . . . . .	33
1 6 2 2 7 – Complexo de Brumado . . . . .	162	1 IV – Determinações K/Ar em rochas intrusivas nos metassedimentos do Complexo Boquira . . . . .	33
1 6 2 2 8 – Grupos Paranoá e Araí . . . . .	162	1 V – Análises isotópicas em chumbo de galenas provenientes de veios mineralizados . . . . .	34
1 6 2 3 – Barita . . . . .	163	1 VI – Determinações Rb/Sr, R T , em xistos da região de Conceição do Norte . . . . .	36
1 6 2 3 1 – Grupo Chapada Diamantina . . . . .	163	1 VII – Determinações K/Ar em xistos da região de Conceição do Norte . . . . .	36
1 6 2 3 1 1 – Mineralizações associadas a rochas efusivas . . . . .	163	1 VIII – Determinações Rb/Sr, R T , em rochas da porção oriental do Complexo Goiano . . . . .	39
1 6 2 3 1 2 – Mineralizações associadas a metassedimentos . . . . .	164	1 IX – Determinações K/Ar em rochas da porção oriental do Complexo Goiano . . . . .	39
1 6 2 3 2 – Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	164	1 X – Determinações Rb/Sr, R T , em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	43
1 6 2 3 3 – Complexo Boquira . . . . .	164	1 XI – Determinações Rb/Sr, R T , em granitos das regiões de Correntina e Januária . . . . .	44
1 6 2 3 4 – Grupos Santo Onofre, Bambuí e Araí . . . . .	164	1 XII – Determinações K/Ar em rochas da região de Correntina . . . . .	44
1 6 2 4 – Cobre . . . . .	165	1 XIII – Determinações Rb/Sr, R T , para rochas gnáisicas, graníticas e migmatíticas do Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	45
1 6 2 5 – Ferro . . . . .	166	1 XIV – Determinações K/Ar em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	45
1 6 2 6 – Quartzito dumortierítico . . . . .	166	1 XV – Determinações K/Ar em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	45
1 6 2 7 – Estanho . . . . .	166		
1 6 2 8 – Fluorita . . . . .	168		
1 6 2 8.1 – Grupo Bambuí . . . . .	168		
1 6 2 8.2 – Granitos Tipo Serra Branca e Complexo Santa Isabel . . . . .	170		
1 6 2 9 – Ouro . . . . .	170		
1 6 2 9 1 – Grupo Chapada Diamantina . . . . .	170		
1 6 2 9 2 – Grupo Santo Onofre . . . . .	170		
1 6 2 9 3 – Grupo Serra da Inhaúma . . . . .	170		
1 6 2 9 4 – Grupo Araí e Complexos Goiano, Caraíba-Paramirim e Conceição do Norte . . . . .	170		
1.6 2 9 5 – Grupo Macaúbas . . . . .	171		
1 6.2.9 6 – Tonalito São Domingos . . . . .	171		
1 6.2.10 – Fosforita . . . . .	171		
1 6 2 11 – Alumínio . . . . .	171		

1 XVI	- Determinações Rb/Sr, R.T., em rochas do Complexo Santa Isabel . . . . .	50	1.10 - Locação das amostras analisadas no diagrama QAP de Streckeisen (1967) . . . . .	55
1. XVII	- Determinações K/Ar em rochas do Complexo Santa Isabel . . . . .	51	1.11 - Diagrama de Wright (1969) . . . . .	55
1. XVIII	- Análises químicas e composição normativa do corpo sienítico do Complexo Guanambi .	54	1.12 - Índice agpáftico dos sienitos do batólito de Guanambi . . . . .	56
1 XIX	- Comparação dos sienitos segundo Nockolds com os sienitos Guanambi . . . . .	55	1.13 - Diagrama isocrônico de referência para rochas do Complexo Guanambi . . . . .	56
1. XX	- Determinações Rb/Sr, R.T., em rochas do Complexo Guanambi . . . . .	56	1.14 - Diagrama isocrônico para rochas do morro da Cara Suja . . . . .	57
1. XXI	- Determinações Rb/Sr, R.T., do Sienito Cara Suja . . . . .	56	1.15 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para o Granitóide São Timóteo . . . . .	60
1. XXII	- Determinações K/Ar em rochas do Complexo Guanambi . . . . .	57	1.16 - Diagrama de Wright (1969) aplicado ao Granitóide São Timóteo . . . . .	60
1. XXIII	- Análises químicas e composição normativa do Maciço São Timóteo . . . . .	59	1.17 - Diagrama Q x Ab x Or com isobáricas mínimas de Tuttle & Bowen ( <i>apud</i> Hall, 1971) e Luth, Jahns e Tuttle (1964) . . . . .	60
1. XXIV	- Idades Pb <sup>206</sup> /U <sup>238</sup> , Pb <sup>207</sup> /U <sup>235</sup> e Pb <sup>207</sup> /Pb <sup>206</sup> em rochas dos arredores de Lagoa Real . .	61	1.18 - Diagrama Na x K x Ca (Raju & Rao, 1972) . .	60
1. XXV	- Análises químicas e composição normativa das rochas vulcânicas do Grupo Araí . . .	72	1.19 - Diagrama de variação química para as amostras do Maciço São Timóteo . . . . .	61
1. XXVI	- Determinações Rb/Sr, R.T., em rochas metavulcânicas do Grupo Araí . . . . .	74	1.20 - Diagrama de variação K <sub>2</sub> O x Na <sub>2</sub> O de Marmo (1956), para o Granitóide São Timóteo . . . . .	61
1. XXVII	- Análises químicas dos granitos tipo Serra Branca . . . . .	81	1.21 - Correlações entre os Grupos Araí e Natividade, compiladas de Araújo <i>et alii</i> (1979) . . . . .	65
1. XXVIII	- Determinações Rb/Sr, R.T., em rochas graníticas das proximidades de Nova Roma . . .	82	1.22 - Correlações entre as colunas propostas para o Grupo Araí, segundo Fuck & Marini (s.d.) . . . . .	66
1. XXIX	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	87/88	1.23 - Coluna litoestratigráfica do Grupo Araí nos domínios da Folha SD 23 Brasília, adaptada de Barbosa <i>et alii</i> (1969) . . . . .	67
1 XXX	- Determinações K/Ar em rochas do Supergrupo Espinhaço . . . . .	93	1.24 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas do Grupo Araí . . . . .	72
1 XXXI	- Determinações K/Ar em rochas intrusivas nos metassedimentos do Supergrupo Espinhaço .	93	1.25 - Diagrama Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O versus SiO <sub>2</sub> (Irvine & Baragar, 1971) para rochas vulcânicas do Grupo Araí . . . . .	72
1 XXXII	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	100/101	1.26 - Diagrama TiO <sub>2</sub> x SiO <sub>2</sub> (Whitehead & Goodfellow, 1978) para rochas vulcânicas do Grupo Araí . . . . .	73
1 XXXIII	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	101	1.27 - Diagrama AFM (Kuno, 1968) para rochas vulcânicas do Grupo Araí . . . . .	73
1 XXXIV	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	102/103	1.28 - Plotação de alguns óxidos <i>versus</i> o fator de Larsen para rochas vulcânicas do Grupo Araí . . . . .	73
1 XXXV	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	104	1.29 - Diagrama isocrônico de referência para rochas metavulcânicas do Grupo Araí . . . . .	74
1 XXXVI	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	104	1.30 - Geologia da região de São Jorge . . . . .	76
1 XXXVII	- Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina . . . . .	104	1.31 - Granitos tipo Serra Branca . . . . .	78
1 XXXVIII	- Determinações Rb/Sr, R.T., em rochas do Supergrupo Espinhaço . . . . .	115	1.32 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para os granitos tipo Serra Branca . . . . .	81
1 XXXIX	- Determinações Rb/Sr, R.T., em ardósias do Grupo Bambuí . . . . .	136	1.33 - Diagrama de Wright (1969), SiO <sub>2</sub> <i>versus</i> índice de alcalinidade para os granitos tipo Serra Branca . . . . .	81
	<b>ILUSTRAÇÕES</b>		1.34 - Diagrama Q x Ab x Or com isobáricas mínimas de Tuttle & Bowen ( <i>apud</i> Hall, 1971) e Luth, Jahns e Tuttle (1964) . . . . .	82
	<b>MAPA GEOLÓGICO DA FOLHA SD 23 BRASÍLIA (em envelope)</b>		1.35 - Diagrama Na x K x Ca (Raju & Rao, 1972) para os granitos tipo Serra Branca . . . . .	82
	<b>FIGURAS</b>		1.36 - Diagrama isocrônico de referência para rochas graníticas localizadas a NO de Nova Roma . . . . .	83
1.1	- Localidades fossilíferas da Folha SD 23 Brasília	30	1.37 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	88
1.2	- Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissicas e migmatíticas das porções ocidental da Folha Brasília e oriental da Folha Goiás . . .	39	1.38 - Diagrama de classificação petroquímica (adaptado de Condie & Hunter, 1976, <i>apud</i> Jardim de Sá, 1978) para rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	88
1.3	- Diagrama isocrônico Rb/Sr de referência para rochas gnáissicas e migmatíticas do Complexo Caraíba-Paramirim . . . . .	43	1.39 - Diagrama TiO <sub>2</sub> <i>versus</i> SiO <sub>2</sub> para rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	88
1.4	- Diagrama isocrônico de referência para rochas migmatíticas e graníticas da região de Correntina . . . . .	44	1.40 - Diagrama Zr/TiO <sub>2</sub> <i>versus</i> Nb/Y (Winchester & Floyd, 1977) para rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	89
1.5	- Diagrama isocrônico para rochas graníticas da região de Januária . . . . .	44	1.41 - Diagrama Zr/TiO <sub>2</sub> <i>versus</i> SiO <sub>2</sub> para rochas vulcânicas do Espinhaço . . . . .	89
1.6	- Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissicas de Jacareci-Batepé . . . . .	45	1.42 - Coluna estratigráfica de Branner (1909) para a região norte da Chapada Diamantina (trabalho reeditado em 1946 pelo CNG) . . . . .	94
1.7	- Esquema evolutivo para o Complexo Santa Isabel . . . . .	49	1.43 - Seção onde Branner (1919) procura mostrar os quartzitos Tombador situados numa posição inferior aos atuais quartzitos da Formação Morro do Chapéu (nível pontilhado superior), denominado por esse autor de Lavras . . . . .	94
1.8	- Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissico-migmatítico-monzoníticas do Complexo Santa Isabel . . . . .	50		
1.9	- Diagrama isocrônico Rb/Sr de referência para rochas dos Complexos Santa Isabel e Guanambi	50		

1.44	- Esquema original de Crandall (1919), podendo notar-se a inversão da Formação Caboclo, aqui situada abaixo dos quartzitos Paraguaçu . . . . .	94	1.76	- Colunas da serra Geral de Goiás . . . . .	138
1.45	- Coluna estratigráfica para a região central da Bahia elaborada por Kegel (1959) . . . . .	94	1.77	- Sincinal de Água Quente . . . . .	148
1.46	- Coluna estratigráfica esquemática do Grupo Chapada Diamantina na Folha SD 23 Brasília . . . . .	96	1.78	- Espinhaço Setentrional . . . . .	150
1.47	- Histograma de freqüência do conteúdo em SiO <sub>2</sub> das rochas vulcânicas da Chapada Diamantina ..	105	1.79	- Domínio Estrutural da região de Rio Pardo de Minas . . . . .	152
1.48	- Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	105	1.80	- Terrenos arqueanos da região de Riacho de Santana . . . . .	155
1.49	- Diagrama de classificação petroquímica (adaptado de Condie & Hunter, 1976, <i>apud</i> Jardim de Sá, 1978) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	105	1.81	- Esquema evolutivo hipotético para o Arqueano, adaptado de Glykson (1972) e Glykson & Lambert (1976) . . . . .	156
1.50	- Diagramas de variação de Na <sub>2</sub> O, CaO e K <sub>2</sub> O versus sílica para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	106	1.82	- Modelo hipotético simplificado da bacia Araí-Araxá durante o Proterozóico Médio . . . . .	156
1.51	- Diagrama Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O versus SiO <sub>2</sub> (Irvine & Baragar, 1971) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	107	1.83	- Esquema evolutivo hipotético para os Grupos Santo Onofre e Chapada Diamantina, adaptado de Dickinson (1974) . . . . .	157
1.52	- Diagramas de variação de óxidos versus o fator de Larsen, para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina .. . . . .	108/113			
1.53	- Diagrama AFM para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	114			
1.54	- Diagrama TiO <sub>2</sub> versus SiO <sub>2</sub> (Whitehead & Goodfellow, 1978) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	114			
1.55	- Diagrama Zr/TiO <sub>2</sub> versus SiO <sub>2</sub> (Winchester & Floyd, 1977) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	114			
1.56	- Diagrama Zr/TiO <sub>2</sub> versus Nb/Y para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina . . . . .	114			
1.57	- Coluna geral do Grupo Paranoá . . . . .	117			
1.58	- Colunas geológicas da Formação Jequitáí nas regiões de Nova Roma e Campos Belos, segundo Dardenne <i>et alii</i> (1978) . . . . .	120			
1.59	- Coluna estratigráfica esquemática do Grupo Macaúbas . . . . .	121			
1.60	- Divisão da "Série Bambuí" segundo Costa & Branco (1961) . . . . .	124			
1.61	- Divisão da "Série Bambuí" segundo Barbosa (1963) . . . . .	125			
1.62	- Divisão da "Série Bambuí", segundo Oliveira (1967) . . . . .	125			
1.63	- Coluna estratigráfica da serra de São Domingos, segundo Alvarenga (1978) . . . . .	125			
1.64	- Divisão do Grupo Bambuí no Centro-Oeste, segundo Dardenne (1978) . . . . .	125			
1.65	- Coluna geral do Grupo Bambuí no vale do rio Paraná segundo Dardenne, Magalhães e Soares, 1978 . . . . .	126			
1.66	- Coluna estratigráfica composta e simplificada do Grupo Bambuí . . . . .	126			
1.67	- Cornerreflect da região de Santa Maria da Vitória . . . . .	127			
1.68	- Coluna estratigráfica sintética do Bambuí horizontal no vale do rio São Francisco entre Januária e Manga (MG), segundo Dardenne, 1978 . . . . .	128			
1.69	- Comparação das seções geológicas das serras da Mãe Joana e do Cardoso das Minas . . . . .	129			
1.70	- Coluna estratigráfica esquemática da Formação Sete Lagoas nas serras do Ramalho e Correntina . . . . .	130			
1.71	- Furos estratigráficos executados por CPRM-DNPM no Grupo Bambuí . . . . .	130			
1.72	- Coluna estratigráfica da seção Santana-Porteira (BA) . . . . .	131			
1.73	- Colunas estratigráficas comparativas das seções efetuadas na Folha SD 23-X-A . . . . .	133			
1.74	- Evolução geocronológica do Grupo Bambuí, segundo Dardenne, 1979 . . . . .	134			
1.75	- Correlação entre as bacias do Paraná, Centro-Leste e Maranhão, segundo Barbosa <i>et alii</i> (1969) . . . . .	137			
			ESTAMPAS		
			1 I	A - Complexo Urandi Intercalações de rochas báscicas-ultrabásicas com estratos delgados de chert . . . . .	189
			B - Complexo Goiano Dobramentos isoclinais em rochas migmatíticas . . . . .	189	
			1.II	A - Complexo Caraíba-Paramirim Gnaisses cinza . . . . .	190
			B - Complexo Caraíba-Paramirim Diatexitos com xenólitos . . . . .	190	
			1.III	A - Complexo Caraíba-Paramirim. Gray gnaisses com enclaves . . . . .	191
			B - Complexo Caraíba-Paramirim Apófises de granitos finos . . . . .	191	
			1.IV	A - Complexo Santa Isabel Anatexitos essencialmente estromáticos . . . . .	192
			B - Complexo Santa Isabel Anatexitos granulitzados . . . . .	192	
			1.V	A - Complexo Guanambi Xenólitos de anatexitos e rochas maficas . . . . .	193
			B - Complexo Guanambi Melanossienitos com fragmentos de rochas maficas . . . . .	193	
			1.VI	A - Formação Arraias Conglomerado intraformacional . . . . .	194
			B - Formação Sítio Novo Conglomerado basal da serra do Espinhaço . . . . .	194	
			1.VII	A - Formação Mangabeira (Membro Ouricuri do Ouro) Conglomerados situados em zona de falha . . . . .	195
			B - Formação Jequitáí Paraconglomerado . . . . .	195	
			1.VIII	A - Grupo Paranoá Dobramentos isópicos e desarmônicos . . . . .	196
			B - Grupo Paranoá Pistas fósseis . . . . .	196	
			1.IX	A - Grupo Bambuí Morfologia característica . . . . .	197
			B - Formação Sete Lagoas Estromatólitos . . . . .	197	
			1.X	A - Formação Sete Lagoas Estromatólitos vistos de cima . . . . .	198
			B - Formação Serra da Saudade Pelitos horizontalizados . . . . .	198	
			1.XI	A - Formação Três Marias Estruturas ball-and-pillow . . . . .	199
			B - Complexo de Brumado Fotomicrografia da amostra 1049/686 . . . . .	199	
			1.XII	A - Complexo Santa Isabel Fotomicrografia da amostra 057/129 . . . . .	200
			B - Complexo Santa Isabel Fotomicrografia da amostra 057/153 . . . . .	200	
			1.XIII	A - Complexo Guanambi Fotomicrografia da amostra 019/41 . . . . .	201
			B - Complexo Guanambi. Fotomicrografia da amostra 1049/665 2a . . . . .	201	
			1.XIV	A - Complexo Guanambi. Fotomicrografia da amostra 1049/665.2a . . . . .	202
			B - Complexo Guanambi. Fotomicrografia da amostra 1049/665.2b . . . . .	202	
			1.XV	A - Granito Pedra Branca Fotomicrografia da amostra 1020/570 . . . . .	203
			B - Granito Serra do Mendes Fotomicrografia da amostra 1020/536 . . . . .	203	

1 XVI A - Formação Pajeú. Fotomicrografia da amostra 057/74 . . . . .	204	2.4 2.4.1 - Depressão do Tocantins . . . . .	260
B - Formação Rio dos Remédios. Fotomicrografia da amostra 168/826 . . . . .	204	2.4 2.4.2 - Depressão do São Francisco-Rio de Contas . . . . .	261
<b>2 - GEOMORFOLOGIA . . . . .</b>	<b>205</b>	2.4 3 - Modelados kársticos . . . . .	261
<b>RESUMO . . . . .</b>	<b>207</b>	2.4 4 - Morfodinâmica . . . . .	262
<b>ABSTRACT . . . . .</b>	<b>208</b>	2.4 4.1 - Serra das Araras . . . . .	262
<b>2.1 - INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>209</b>	2.4 4.2 - Veredas e marimbuses . . . . .	263
<b>2.2 - METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>211</b>	2.4 4.3 - Norte de Brasília . . . . .	263
<b>2.2.1 - Introdução . . . . .</b>	<b>211</b>	2.4 5 - Síntese da evolução geomorfológica . . . . .	263
<b>2.2.2 - Análise do material . . . . .</b>	<b>211</b>	<b>2.5 - APLICAÇÕES DA PESQUISA GEOMORFOLÓGICA . . . . .</b>	<b>264</b>
<b>2.2.3 - Objetivos e princípios fundamentais do mapeamento . . . . .</b>	<b>212</b>	2.5 1 - Planícies Fluviais do Médio São Francisco . . . . .	265
<b>2.2.4 - Etapas de trabalho . . . . .</b>	<b>212</b>	2.5 2 - Depressão do Tocantins . . . . .	268
<b>2.2.5 - Composição do mapa . . . . .</b>	<b>215</b>	2.5 3 - Depressão do São Francisco-Rio de Contas . . . . .	268
<b>2.2.5.1 - Estrutura da legenda . . . . .</b>	<b>216</b>	2.5 4 - Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins . . . . .	270
<b>2.3 - CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS . . . . .</b>	<b>216</b>	2.5 5 - Planalto Goiás-Minas . . . . .	272
<b>2.3.1 - Domínio das Planícies de Acumulações Recentes . . . . .</b>	<b>216</b>	2.5 6 - Planalto da Diamantina . . . . .	273
<b>2.3.1.1 - Região das Planícies Fluviais do Médio São Francisco . . . . .</b>	<b>216</b>	2.5 7 - Planalto do Espinhaço . . . . .	274
<b>2.3.1.1.1 - Várzeas e Terraços Aluviais . . . . .</b>	<b>217</b>	2.5 8 - Planalto Central Goiano . . . . .	275
<b>2.3.2 - Domínio das Depressões Pediplanadas . . . . .</b>	<b>219</b>	2.5 9 - Planalto dos Geraisinhos . . . . .	277
<b>2.3.2.1 - Região da Depressão do Tocantins . . . . .</b>	<b>219</b>	2.5 10 - Planalto das Bordas do Espinhaço . . . . .	277
<b>2.3.2.1.1 - Pediplano do Tocantins . . . . .</b>	<b>219</b>	2.5 11 - Sítios para barragens . . . . .	278
<b>2.3.2.1.2 - Vôo do Paraná . . . . .</b>	<b>222</b>	2.5 12 - O sítio do Distrito Federal . . . . .	279
<b>2.3.2.2 - Região da Depressão do São Francisco-Rio de Contas . . . . .</b>	<b>224</b>	<b>2.6 - BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>279</b>
<b>2.3.2.2.1 - Vôo do São Francisco . . . . .</b>	<b>224</b>	<b>ILUSTRAÇÕES</b>	
<b>2.3.2.2.2 - Pediplano Sertanejo . . . . .</b>	<b>226</b>	<b>MAPA GEOMORFOLÓGICO DA FOLHA SD 23 BRASÍLIA (em envelope)</b>	
<b>2.3.2.2.3 - Patamares do Médio Rio de Contas . . . . .</b>	<b>227</b>	<b>FIGURAS</b>	
<b>2.3.3 - Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes . . . . .</b>	<b>227</b>	2.1 - Localização das unidades geomorfológicas . . . . .	209
<b>2.3.3.1 - Região do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins . . . . .</b>	<b>229</b>	2.2 - Localização das ilustrações de imagem de radar . . . . .	210
<b>2.3.3.1.1 - Chapadão Central . . . . .</b>	<b>230</b>	2.3 - Vôo do São Francisco e Patamares do Chapadão - Tipos de modelados . . . . .	217
<b>2.3.3.1.2 - Patamares do Chapadão . . . . .</b>	<b>232</b>	2.4 - Porto Maria da Cruz - Acumulação torrencial entalhada pelo rio São Francisco . . . . .	218
<b>2.3.3.2 - Região do Planalto Goiás-Minas . . . . .</b>	<b>234</b>	2.5 - Superimposição do rio Paraná . . . . .	220
<b>2.3.3.2.1 - Chapadas do Distrito Federal . . . . .</b>	<b>236</b>	2.6 - Pediplano do Tocantins e Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí - Tipos de modelados . . . . .	221
<b>2.3.3.2.2 - Chapadas de Paracatu . . . . .</b>	<b>236</b>	2.7 - Pediplano do Tocantins e Chapadas do Alto Rio Maranhão - Tipos de modelados . . . . .	222
<b>2.3.3.2.3 - Baixa Chapada do São Francisco . . . . .</b>	<b>237</b>	2.8 - Vôo do Paraná - Áreas inundáveis . . . . .	223
<b>2.3.4 - Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas . . . . .</b>	<b>239</b>	2.9 - Médio curso do rio Paraná - Drenagem desorganizada . . . . .	223
<b>2.3.4.1 - Região do Planalto da Diamantina . . . . .</b>	<b>239</b>	2.10 - Vôo do São Francisco - Cobertura detritica mascarando <i>karst</i> . . . . .	225
<b>2.3.4.1.1 - Serras da Borda Ocidental . . . . .</b>	<b>240</b>	2.11 - Pediplano Sertanejo - Tipos de modelados . . . . .	226
<b>2.3.4.1.2 - Pediplano Central . . . . .</b>	<b>241</b>	2.12 - Contato entre unidades geomorfológicas - Tipos de modelados . . . . .	228
<b>2.3.4.2 - Região do Planalto do Espinhaço . . . . .</b>	<b>242</b>	2.13 - Pediplano Sertanejo - Recobrimento detritico correlativo . . . . .	229
<b>2.3.4.2.1 - Serras Setentrionais . . . . .</b>	<b>242</b>	2.14 - Chapadão Central - Drenagem paralela . . . . .	231
<b>2.3.4.2.2 - Serras Centrais . . . . .</b>	<b>243</b>	2.15 - Chapadão Central - Aspecto morfodinâmico . . . . .	232
<b>2.3.4.2.3 - Superfície dos Gerais . . . . .</b>	<b>245</b>	2.16 - Chapadão Central e Patamares do Chapadão - Instabilidade morfodinâmica . . . . .	233
<b>2.3.4.3 - Região do Planalto Central Goiano . . . . .</b>	<b>246</b>	2.17 - Chapadão Central - Cobertura coluvial do topo . . . . .	234
<b>2.3.4.3.1 - Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí . . . . .</b>	<b>247</b>	2.18 - Patamares do Chapadão - Feições de dissecação diferencial . . . . .	235
<b>2.3.4.3.2 - Chapadas do Alto Rio Maranhão . . . . .</b>	<b>249</b>	2.19 - Patamares do Chapadão - Recobrimento do <i>karst</i> . . . . .	235
<b>2.3.4.4 - Região do Planalto das Nascentes dos Rios Paraná-Preto . . . . .</b>	<b>250</b>	2.20 - Chapadas do Distrito Federal - Carapaça ferruginosa . . . . .	236
<b>2.3.4.4.1 - Serras de Unaí e da Carreira Comprida . . . . .</b>	<b>250</b>	2.21 - Chapadas do Distrito Federal - Coluvões remanejadas . . . . .	237
<b>2.3.4.5 - Região do Planalto dos Geraisinhos . . . . .</b>	<b>250</b>	2.22 - Sítio do Distrito Federal - Graus de instabilidade morfodinâmica (ocorrências) . . . . .	238
<b>2.3.4.5.1 - Chapadas do Alto Rio Pardo . . . . .</b>	<b>251</b>	2.23 - Baixa Chapada do São Francisco - Superimposição do rio Urucuia . . . . .	239
<b>2.3.5 - Domínio dos Planaltos Cristalinos . . . . .</b>	<b>253</b>	2.24 - Chapadas de Paracatu - Controle estrutural da drenagem . . . . .	240
<b>2.3.5.1 - Região do Planalto das Bordas do Espinhaço . . . . .</b>	<b>253</b>	2.25 - Serras Setentrionais - Vale escavado em estrutura dobrada . . . . .	243
<b>2.3.5.1.1 - Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço . . . . .</b>	<b>253</b>	2.26 - Serras Centrais - Dissecção diferencial . . . . .	244
<b>2.4 - GEOMORFOGÊNESE . . . . .</b>	<b>255</b>	2.27 - Serras Centrais - Controle estrutural . . . . .	245
<b>2.4.1 - Condicionantes geológicas e paleoclimáticas . . . . .</b>	<b>255</b>	2.28 - Superfície dos Gerais - Tipos de modelados . . . . .	246
<b>2.4.2 - Elaboração e dissecação das superfícies de aplana-mento . . . . .</b>	<b>256</b>		
<b>2.4.2.1 - Superfície cretácica exumada . . . . .</b>	<b>256</b>		
<b>2.4.2.2 - Superfícies de cimeira e do Terciário . . . . .</b>	<b>256</b>		
<b>2.4.2.3 - Efeitos da tectônica no Terciário . . . . .</b>	<b>258</b>		
<b>2.4.2.4 - Pediplanos das depressões . . . . .</b>	<b>260</b>		

2 29	- Superfície dos Gerais – Cobertura coluvial de topo . . . . .	247	3.4.2 - Descrição das classes de solos . . . . .	307			
2 30	- Médio curso do rio Paraná – Superimposição . . . . .	247	3.4.2 1 - Latossolo Vermelho-Escuro . . . . .	307			
2 31	- Chapadas do Alto Rio Maranhão – Coluviões remanejadas . . . . .	250	3.4.2 2 - Latossolo Vermelho-Amarelo . . . . .	313			
2.32	- Planalto das nascentes do rio Paraná – Dissecção diferencial . . . . .	251	3.4.2 3 - Terra Roxa Estruturada Similar . . . . .	321			
2 33	- Chapadas do Alto Rio Pardo – Instabilidade morfodinâmica . . . . .	252	3.4.2 4 - Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico . . . . .	328			
2 34	- Chapadas do Alto Rio Pardo – Controle estrutural sobre a disposição da drenagem . . . . .	253	3.4.2 5 - Podzólico Vermelho-Amarelo . . . . .	335			
2.35	- Chapadas do Alto Rio Pardo – Coluviões remanejadas . . . . .	253	3.4.2 6 - Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico . . . . .	336			
2.36	- Chapadas do Alto Rio Pardo – Colúvios preenchendo vale . . . . .	254	3.4.2 7 - Brunizém Avermelhado . . . . .	336			
2.37	- Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço – Controle estrutural da drenagem . . . . .	254	3.4.2 8 - Bruno Não Cálcico . . . . .	338			
2.38	- Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço – Aluviões . . . . .	255	3.4.2 9 - Planossolo . . . . .	339			
2 39	- Avaliação das formas de relevo . . . . .	266/267	3.4.2 10 - Planossolo Solódico . . . . .	340			
2 40	- Ligação rodoviária entre Correntina-BR-20 . . . . .	272	3.4.2 11 - Solonetz Solodizado . . . . .	341			
2 41	- Sítios para barragens . . . . .	278	3.4.2 12 - Hidromórfico Cinzento . . . . .	342			
<b>ESTAMPAS</b>							
2 I	A - Planície fluvial do São Francisco . . . . .	281	3.4.2 13 - Cambissolo . . . . .	343			
	B - Morro kárstico de Bom Jesus da Lapa . . . . .	281	3.4.2 14 - Laterita Hidromórfica . . . . .	355			
2 II	A - Rio São Francisco . . . . .	282	3.4.2 15 - Solos Hidromórficos Gleizados . . . . .	357			
	B - Lagos de meandro . . . . .	282	3.4.2 16 - Glei Húmico . . . . .	358			
2 III	A - Rio Paraná . . . . .	283	3.4.2 17 - Glei Pouco Húmico . . . . .	359			
	B - Couraças de pé de serra . . . . .	283	3.4.2 18 - Solos Orgânicos . . . . .	360			
2 IV	A - Vale do rio Sapecado . . . . .	284	3.4.2 19 - Areias Quartzosas Hidromórficas . . . . .	361			
	B - Vereda . . . . .	284	3.4.2 20 - Areias Quartzosas . . . . .	361			
2 V	A - Marimbus . . . . .	285	3.4.2 21 - Solos Aluviais . . . . .	364			
	B - Cabeceira fluvial . . . . .	285	3.4.2 22 - Vertissolos . . . . .	368			
2 VI	A - Alto Rio Pardo . . . . .	286	3.4.2 23 - Rendzina . . . . .	369			
	B - Relevo dissecado . . . . .	286	3.4.2 24 - Solos Litólicos . . . . .	369			
2 VII	A - Erosão no Chapadão Central . . . . .	287	3.4.2 25 - Solos Concrecionários . . . . .	372			
	B - Voçoroca nos Patamares do Chapadão . . . . .	287	3.4 3 - Tipos de terreno . . . . .	373			
2 VIII	A - Relevo ruíniforme . . . . .	288	3 4 3 1 - Afloramentos Rochosos . . . . .	373			
	B - Recuo das escarpas do Chapadão Central . . . . .	288	<b>3 5 - LEGENDA</b> . . . . .	374			
2 IX	A - Relevo kárstico . . . . .	289	<b>3 6 - USO ATUAL</b> . . . . .	374			
	B - Ponte natural . . . . .	289	<b>3 7 - DADOS ANALÍTICOS COMPLEMENTARES</b> . . . . .	375			
2 X	A - Vale do rio Carinhanha . . . . .	290	3 7 1 - Símbolos e abreviações usados nas Tabelas 3 I, 3 II e 3 III . . . . .	439			
	B - Aplanamento exumado . . . . .	290	<b>3 8 - CONCLUSÃO</b> . . . . .	439			
2 XI	A - Erosão nas Chapadas do Distrito Federal . . . . .	291	<b>3 9 - BIBLIOGRAFIA</b> . . . . .	440			
	B - Rio superímposto . . . . .	291	<b>TABELAS</b>				
2 XII	A - Serra do Bonito . . . . .	292	3 I - Resultados analíticos das amostras de solos para análise completa . . . . .	376/433			
	B - Chapadas de Paracatu . . . . .	292	3 II - Resultados analíticos das amostras para avaliação da fertilidade para fins de classificação . . . . .	434/437			
2 XIII	A - Estrada cortando lagoa . . . . .	293	3 III - Localização no relatório (página) dos resultados analíticos das amostras extras e dos perfis relacionados no Mapa de Solos . . . . .	438/439			
	B - Sinclinal de Água Quente . . . . .	293	<b>ILUSTRAÇÕES</b>				
2 XIV	A - Serras Setentrionais do Espinhaço . . . . .	294	MAPA EXPLORATÓRIO DE SOLOS DA FOLHA SD 23 BRASÍLIA E ANEXO DA LEGENDA (em envelope)				
	B - Topo do Espinhaço . . . . .	294	<b>FIGURAS</b>				
2 XV	A - Sulco estrutural . . . . .	295	3 1 - Tipos de clima segundo Köppen . . . . .	303			
	B - Chapada dos Veadeiros . . . . .	295	3 2 - Aspecto dos padrões de imagem de radar das chapadas com Latossolos Vermelho-Escuros, Cambissolos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Solos Litólicos Distrito Federal Folha SD 23-Y-C . . . . .	308			
2 XVI	A - Relevo dissecado a norte de Brasília . . . . .	296	3 3 - Padrões de imagem de radar da seqüência típica de solos do Chapadão Central Folha SD 23-Y-D . . . . .	313			
	B - Superfície de aplanamento . . . . .	296	3 4 - Padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos, Solos Podzólicos, Cambissolos e Latossolos Vermelho-Amarelos Igaporá-BA Folha SD 23-X-D . . . . .	328			
<b>3 - PEDOLOGIA</b> . . . . .							
<b>RESUMO</b> . . . . .					297	3 5 - Padrão de imagem de radar em área de Planossolos Solódicos e Solonetz Solodizados Folha SD 23-X-D . . . . .	340
<b>ABSTRACT</b> . . . . .					299	3 6 - Padrões de imagem de radar de chapadas com Latossolos Vermelho-Amarelos, Solos Hidromórficos Cinzentos, Cambissolos e Solos Litólicos Folha SD 23-Y-C . . . . .	340
3 1 - INTRODUÇÃO . . . . .					300	3 7 - Padrões de imagem de radar em áreas de associação de Hidromórficos Cinzentos, Lateritas Hidro-	342
3 2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA . . . . .					301		
3 3 - METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO . . . . .					305		
3 3.1 - Trabalhos de escritório e campo . . . . .					305		
3 3.2 - Trabalhos de laboratório . . . . .					306		
3.3 2 1 - Análises físicas . . . . .					306		
3.3 2 2 - Análises químicas . . . . .					306		
3.3 2 3 - Análises de fertilidade (para efeito de classificação) . . . . .					306		
3 4 - SOLOS . . . . .					306		
3 4 1 - Critérios e fases adotados para a separação das classes de solos . . . . .					307		

	mórficas e Solos Hidromórficos Gleizados Folha SD 23-Y-D . . . . .	342	B – Perfil de Cambissolo álico epiconcretionário A moderado textura argilosa relevo suave ondulado . . . . .	447
3 8	- Aspecto dos padrões de imagem de radar em áreas de Cambissolos, Solos Litólicos e Latossolos Vermelho-Amarelos Folha SD 23-Y-D	344	3 VIII A – Perfil de Cambissolo álico epiconcretionário A moderado textura argilosa relevo suave ondulado . . . . .	448
3 9	- Padrão de imagem de radar em área de Cambissolos Malhada-BA Folha SD 23-Z-B	344	B – Panorâmica de erosão extremamente forte em sulcos muito profundos (voçorocas), em área de Cambissolo álico epiconcretionário relevo ondulado . . . . .	448
3 10	- Aspecto dos padrões de imagem de radar em área de ocorrência da associação de Lateritas Hidromórficas com Solos Concretionários Flores de Goiás-GO Folha SD 23-Y-D	355	3 IX A – Panorâmica da área de Cambissolo eutrófico Ta textura argilosa C carbonático relevo plano . . . . .	449
3 11	- Aspecto dos padrões de imagem de radar em áreas de Solos Aluviais e Solos Hidromórficos Januária-MG Folha SD 23-Z-C	357	B – Panorâmica do relevo plano e vegetação de Savana Parque em área de Cambissolo álico Tb A fraco textura argilosa . . . . .	449
3 12	- Padrões de imagem de radar em áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos, Solos Hidromórficos Gleizados e Areias Quartzosas Folha SD 23-V-B	358	3 X A – Perfil de Cambissolo eutrófico Ta A moderado textura argilosa relevo ondulado . . . . .	450
3 13	- Padrões de imagem de radar em áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos, Areias Quartzosas e Solos Hidromórficos Gleizados Chapadão Central Folha SD 23-V-D	362	B – Perfil de Cambissolo eutrófico Ta A moderado textura argilosa C carbonático relevo plano . . . . .	450
3 14	- Padrões de imagem de radar dos solos relacionados com a planície de inundação do rio São Francisco Folha SD 23-Z-A	364	3 XI A – Plantio de milho em área de Cambissolo eutrófico Ta textura argilosa fase rochosa . . . . .	451
3 15	- Aspecto dos padrões de imagem de radar em planície aluvial do rio São Francisco Folha SD 23-Z-C	365	B – Panorâmica do cultivo de algodão em área de Cambissolo eutrófico Ta textura argilosa relevo plano . . . . .	451
3 16	- Padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos, Afloramentos Rochosos e Latossolos Vermelho-Amarelos Folha SD 23-X-D	370	3 XII A – Panorâmica de afloramentos de calcário em área de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófico e Cambissolo eutrófico relevo plano . . . . .	452
3 17	- Aspecto dos padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos, Afloramentos Rochosos, Areias Quartzosas e Solos Hidromórficos Gleizados Folha SD 23-V-D	370	B – Panorâmica de área da Unidade Ce37 . . . . .	452
3 18	- Padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos e Afloramentos Rochosos Folha SD 23-X-B	370	3 XIII A – Perfil de Laterita Hidromórfica álica Tb abrup- tica A fraco textura arenosa/média relevo suave ondulado . . . . .	453
3 19	- Padrões de imagem de radar em áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Folha SD 23-X-C	373	B – Perfil em corte de estrada de Laterita Hidromórfica álica Tb epiconcretionária com B incipiente A moderado textura média relevo suave ondulado . . . . .	453
<b>ESTAMPAS</b>				
3 I	A – Perfil de Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico A moderado textura argilosa . . . . .	441	3 XIV A – Perfil de Laterita Hidromórfica álica Tb A fraco textura arenosa/média relevo plano . . . . .	454
	B – Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura média . . . . .	441	B – Perfil em corte de estrada de Laterita Hidromórfica álica Tb epiconcretionária A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado . . . . .	454
3 II	A – Aspecto dos murundus em área de Latossolo Vermelho-Amarelo álico textura argilosa relevo plano e suave ondulado . . . . .	442	3 XV A – Panorâmica do cultivo de feijão, entre buritis, em área de Solos Hidromórficos Gleizados álicos . . . . .	455
	B – Panorâmica de lavoura de algodão sobre Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico textura média relevo plano . . . . .	442	B – Panorâmica da vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Cerrado) com buritis, em área de associação HGa3 . . . . .	455
3 III	A – Perfil de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A moderado textura argilosa relevo ondulado . . . . .	442	3 XVI A – Panorâmica da área de Solos Orgânicos álicos . . . . .	456
	B – Perfil de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A chernozêmico textura argilosa relevo plano . . . . .	443	B – Perfil de Glei Húmico álico Tb textura média relevo plano . . . . .	456
3 IV	A – Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico Tb A moderado textura média/argilosa relevo ondulado . . . . .	443	3 XVII A – Perfil de Areias Quartzosas álicas A fraco relevo plano . . . . .	456
	B – Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo álico Tb concretionário plástico A moderado textura arenosa/média relevo suave ondulado . . . . .	444	B – Panorâmica do relevo plano e erosão em sulcos muitos profundos (voçorocas) em área de Areias Quartzosas distróficas e álicas . . . . .	457
3 V	A – Perfil de Brunizém Avermelhado textura média/argilosa relevo ondulado . . . . .	444	3 XVIII A – Perfil de Vertissolo A chernozêmico textura argilosa relevo plano . . . . .	458
	B – Perfil de Brunizém Avermelhado textura média/argilosa relevo ondulado . . . . .	445	B – Perfil de Vertissolo A chernozêmico textura argilosa relevo plano . . . . .	458
3 VI	A – Panorâmica da área de Planossolo Solódico textura arenosa/média relevo plano . . . . .	445	3 XIX A – Perfil de Rendzina textura argilosa relevo plano . . . . .	459
	B – Panorâmica do relevo plano e vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa em área de Solos Hidromórficos Cinzentos álicos . . . . .	446	B – Aspecto da erosão em voçorocas Área de Solos Litólicos álicos A fraco textura média . . . . .	459
3 VII	A – Perfil de Solos Concretionários indiscriminados relevo suave ondulado . . . . .	446	3 XX A – Perfil de Solo Litólico distrófico pedregoso A fraco textura média relevo ondulado . . . . .	460
		447	B – Perfil de Solo Litólico álico pedregoso A fraco textura média relevo suave ondulado . . . . .	460
<b>4 – VEGETAÇÃO</b> . . . . .				
	<b>RESUMO</b> . . . . .			461
	<b>ABSTRACT</b> . . . . .			463
				464

<b>4.1 – ESTUDO FITOGEOGRÁFICO . . . . .</b>	<b>465</b>	
<b>4.1.1 – INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>465</b>	
<b>4.1.1.1 – Caracterização geral . . . . .</b>	<b>465</b>	
<b>4.1.2 – METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1 – Etapas básicas de trabalho . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1.1 – Levantamento bibliográfico . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1.2 – Interpretação preliminar . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1.3 – Operação de campo . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1.4 – Sobrevoô . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.1.5 – Reinterpretarão . . . . .</b>	<b>466</b>	
<b>4.1.2.2 – Chave de classificação fisionômico-ecológica . . . . .</b>	<b>467</b>	
<b>4.1.2.2.1 – Mapeamento da vegetação . . . . .</b>	<b>467</b>	
<b>4.1.2.2.2 – Legenda da Folha SD 23 Brasília . . . . .</b>	<b>467</b>	
<b>4.1.2.2.3 – Produtos finais . . . . .</b>	<b>468</b>	
<b>4.1.2.2.4 – Zonação geobotânica . . . . .</b>	<b>468</b>	
<b>4.1.3 – DESCRIÇÃO FISIONÔMICO-ECOLÓGICA . . . . .</b>	<b>468</b>	
<b>4.1.3.1 – Súmula histórica . . . . .</b>	<b>468</b>	
<b>4.1.3.2 – Regiões Fitoecológicas . . . . .</b>	<b>470</b>	
<b>4.1.3.2.1 – Região da Savana (Cerrado) . . . . .</b>	<b>470</b>	
<b>4.1.3.2.2 – Região do Estepe (Caatinga) . . . . .</b>	<b>476</b>	
<b>4.1.3.2.3 – Região da Floresta Estacional Semidecidual . . . . .</b>	<b>478</b>	
<b>4.1.3.2.4 – Região da Floresta Estacional Decidual . . . . .</b>	<b>480</b>	
<b>4.1.3.3 – Áreas das Formações Pioneiras . . . . .</b>	<b>483</b>	
<b>4.1.3.4 – Áreas de Tensão Ecológica . . . . .</b>	<b>483</b>	
<b>4.1.3.4.1 – Contato Savana/Estepe . . . . .</b>	<b>483</b>	
<b>4.1.3.4.2 – Contato Savana/Floresta Estacional . . . . .</b>	<b>484</b>	
<b>4.1.3.4.3 – Contato Estepe/Floresta Estacional . . . . .</b>	<b>486</b>	
<b>4.1.3.4.4 – Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional . . . . .</b>	<b>487</b>	
<b>4.1.3.5 – Refúgio Ecológico . . . . .</b>	<b>488</b>	
<b>4.1.3.5.1 – Refúgio Ecológico Montano . . . . .</b>	<b>488</b>	
<b>4.1.4 – FITOCLIMAS . . . . .</b>	<b>489</b>	
<b>4.1.4.1 – Introdução . . . . .</b>	<b>489</b>	
<b>4.1.4.2 – Discussão . . . . .</b>	<b>489</b>	
<b>4.1.4.3 – Conclusões . . . . .</b>	<b>489</b>	
<b>4.1.5 – ÁREAS ANTRÓPICAS . . . . .</b>	<b>491</b>	
<b>4.1.5.1 – Vegetação Secundária . . . . .</b>	<b>491</b>	
<b>4.1.5.2 – Atividades Agrícolas . . . . .</b>	<b>491</b>	
<b>4.1.5.2.1 – Reflorestamento . . . . .</b>	<b>491</b>	
<b>4.1.5.2.2 – Agricultura . . . . .</b>	<b>492</b>	
<b>4.1.5.2.3 – Pecuária (pastagens) . . . . .</b>	<b>492</b>	
<b>4.1.6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES . . . . .</b>	<b>493</b>	
<b>4.1.6.1 – Conclusões . . . . .</b>	<b>493</b>	
<b>4.1.6.2 – Recomendações . . . . .</b>	<b>493</b>	
<b>4.1.7 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>493</b>	
<b>4.2 – ESTUDO FITOSSOCIOLOGÍCO (Apêndice 1)</b>	<b>494</b>	
<b>4.2.1 – INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>494</b>	
<b>4.2.1.1 – Razões do estudo fitossociológico . . . . .</b>	<b>495</b>	
<b>4.2.1.2 – Estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>495</b>	
<b>4.2.1.2.1 – Características gerais das estações fitoecológicas do Parque Nacional de Brasília . . . . .</b>	<b>495</b>	
<b>4.2.2 – METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>495</b>	
<b>4.2.2.1 – Fase de campo . . . . .</b>	<b>496</b>	
<b>4.2.2.1.1 – Localização espacial das estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>496</b>	
<b>4.2.2.1.2 – Dimensionamento das estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>496</b>	
<b>4.2.2.1.3 – Plotagem das espécies nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>496</b>	
<b>4.2.2.1.4 – Levantamento biométrico e fenológico das espécies . . . . .</b>	<b>502</b>	
<b>4.2.2.2 – Fase de escritório . . . . .</b>	<b>502</b>	
<b>4.2.2.2.1 – Confecção dos mapas florístico-planimétricos . . . . .</b>	<b>502</b>	
<b>4.2.3 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS . . . . .</b>	<b>503</b>	
<b>4.2.3.1 – Mapas florístico-planimétricos . . . . .</b>	<b>503</b>	
<b>4.2.3.1.1 – Informações de caráter descritivo estático . . . . .</b>	<b>503</b>	
<b>4.2.3.1.2 – Índice de valor da importância sociológica das espécies nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>503</b>	
<b>4.2.3.1.3 – Distribuição espacial das classes biológicas nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>508</b>	
<b>4.2.3.1.4 – Graus de dominância nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>508</b>	
<b>4.2.3.1.5 – Determinação da área mínima nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>509</b>	
<b>4.2.3.2 – Informações de caráter descritivo dinâmico . . . . .</b>	<b>509</b>	
<b>4.2.3.2.1 – Observações fenológicas . . . . .</b>	<b>509</b>	
<b>4.2.4 – CONCLUSÕES . . . . .</b>	<b>512</b>	
<b>4.2.5 – FLORÍSTICA . . . . .</b>	<b>513</b>	
<b>4.2.6 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS (Apêndice II) . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.1 – APRESENTAÇÃO . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2 – FÓRMULAS UTILIZADAS . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.1 – Volume individual . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.2 – Volume médio e número de árvores por hectare . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.3 – Variância . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.4 – Desvio padrão . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.5 – Erro padrão . . . . .</b>	<b>515</b>	
<b>4.3.2.6 – Erro de amostragem . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.2.7 – Coeficiente de variação . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.2.8 – Intervalo de confiança . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.2.9 – Teste t (comparação entre médias) . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.2.10 – Teste F (comparação entre variâncias) . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.3 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.4 – METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.4.1 – Sistema de amostragem . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.4.2 – Tamanho e forma das unidades de amostras . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.4.3 – Equação de regressão utilizada para a obtenção do volume de biomassa parcial em áreas de Savana (Cerrado) . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.4.3.1 – Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5 – CARACTERIZAÇÃO DA FORMAÇÃO E DO CONTATO . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.1 – Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.1.1 – Localização, extensão e acesso . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.1.2 – Geologia, relevo e solos . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.2 – Contato Savana/Floresta Estacional . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.2.1 – Localização, extensão e acesso . . . . .</b>	<b>516</b>	
<b>4.3.5.2.2 – Geologia, relevo e solos . . . . .</b>	<b>517</b>	
<b>4.3.6 – DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS . . . . .</b>	<b>517</b>	
<b>4.3.6.1 – Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .</b>	<b>517</b>	
<b>4.3.6.2 – Contato Savana/Floresta Estacional . . . . .</b>	<b>517</b>	
<b>4.3.7 – ESTUDO COMPARATIVO DA POTENCIALIDADE DAS ÁREAS DE SAVANA (CERRADO) LEVANTADAS PELO PROJETO RADAMBRASIL . . . . .</b>	<b>518</b>	
<b>4.3.8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>519</b>	
<b>4.3.9 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>519</b>	
<b>TABELAS</b>		
<b>4.I – Densidade das espécies e indivíduos nas estações fitoecológicas . . . . .</b>	<b>496</b>	
<b>4.II – Índice de valor da importância sociológica das espécies na estação fitoecológica 01 . . . . .</b>	<b>504</b>	
<b>4.III – Índice de valor da importância sociológica das espécies na estação fitoecológica 02 . . . . .</b>	<b>505</b>	
<b>4.IV – Índice de valor da importância sociológica das espécies na estação fitoecológica 03 . . . . .</b>	<b>506</b>	
<b>4.V – Índice de valor da importância sociológica das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 01 . . . . .</b>	<b>506</b>	
<b>4.VI – Índice de valor da importância sociológica das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 02 . . . . .</b>	<b>507</b>	

4 VII	- Índice de valor da importância sociológica das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 03 . . . . .	507	4 23 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 15 da estação fitoecológica 01 . . . . .	500
4 VIII	- Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 01 . . . . .	510	4 24 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 23 da estação fitoecológica 01 . . . . .	500
4.IX	- Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 02 . . . . .	511	4 25 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 10 da estação fitoecológica 02 . . . . .	501
4 X	- Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 03 . . . . .	512	4 26 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 14 da estação fitoecológica 02 . . . . .	501
4 XI	- Distribuição do volume e número de árvores por amostra - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .	517	4 27 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 21 da estação fitoecológica 02 . . . . .	501
4 XII	- Sumário dos resultados estatísticos - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .	518	4 28 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 13 da estação fitoecológica 03 . . . . .	501
4 XIII	- Distribuição do volume e número de árvores por amostra (ha), volume e número dos exemplares de maior cotação comercial e percentual do volume das barrigudas em relação ao total - Contato Savana/Floresta Estacional (Floresta Estacional Semidecidual Submontana) . . . . .	518	4 29 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 19 da estação fitoecológica 03 . . . . .	502
4 XIV	- Estudo comparativo da potencialidade das áreas de Savana (Cerrado) levantadas pelo Projeto RADAMBRASIL . . . . .	518	4 30 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 25 da estação fitoecológica 03 . . . . .	502
4 XV	- Comparação entre variâncias - Teste F - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .	518	4 31 - Distribuição espacial dos indivíduos na parcela 15 da estação fitoecológica 01 . . . . .	508
4 XVI	- Comparação entre médias - Teste t - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) . . . . .	518	4 32 - Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 01 . . . . .	508
	<b>ILUSTRAÇÕES</b>		4 33 - Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 02 . . . . .	509
	<b>MAPA DE VEGETAÇÃO DA FOLHA SD 23 BRASÍLIA (em envelope)</b>		4 34 - Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 03 . . . . .	509
	<b>FIGURAS</b>		4 35 - Determinação da área mínima (A-M) na estação fitoecológica 01 . . . . .	510
4 1	- Classificação fisionômico-ecológica das formações . . . . .	467	4 36 - Determinação da área mínima (A-M) na estação fitoecológica 02 . . . . .	510
4 2	- Classificação das áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica e Antrópicas . . . . .	467	4 37 - Variação do volume e número de árvores por amostra . . . . .	517
4 3	- Zonação geobotânica . . . . .	469		
4 4	- Mapa de localização da Região da Savana (Cerrado) . . . . .	470	<b>ESTAMPAS</b>	
4 5	- Mapa de localização da Região da Estepe (Catinga) . . . . .	477	4 I A - Savana Arbórea Aberta . . . . .	521
4 6	- Mapa de localização da Região da Floresta Estacional Semidecidual . . . . .	479	4 I B - Savana Arbórea Aberta . . . . .	521
4 7	- Mapa de localização da Região da Floresta Estacional Decidual . . . . .	481	4 II A - Savana Parque . . . . .	522
4 8	- Mapa de localização das Áreas das Formações Pioneiras . . . . .	484	4 II B - Savana Parque . . . . .	522
4 9	- Mapa de localização das Áreas de Tensão Ecológica . . . . .	485	4 III A - Savana Gramíneo-Lenhosa . . . . .	523
4 10	- Mapa de localização do Refúgio Ecológico . . . . .	488	4 III B - Estepe Arbórea Aberta . . . . .	523
4 11	- Curvas ombrotérmicas - Paraná (GO), Formosa (GO), Barreiras (BA) e Januária (MG) . . . . .	490	4 IV A - Estepe Arbórea Aberta . . . . .	524
4 12	- Curvas ombrotérmicas - Correntina (BA), Oliveira dos Brejinhos (BA), Caetité (BA) e Rio Pardo de Minas (MG) . . . . .	490	4 IV B - Floresta Estacional Semidecidual . . . . .	524
4 13	- Curvas ombrotérmicas - Flores de Goiás (GO) e São Domingos (GO) . . . . .	490	4 V A - Floresta Estacional Decidual . . . . .	525
4 14	- Mapa fitoclimático . . . . .	491	4 V B - Floresta Estacional Decidual . . . . .	525
4 15	- Mapa de localização das Áreas Antrópicas . . . . .	492	4 VI A - Exploração de <i>Astronium urundeuva</i> (aroeira) . . . . .	526
4 16	- Mapa da situação geográfica das estações fitoecológicas . . . . .	495	4 VI B - Vegetação de afloramento calcário . . . . .	526
4 17	- Corte ideal da situação fitogeográfica das estações fitoecológicas 01 e 02 . . . . .	495	4 VII A - Contato Savana/Floresta Estacional . . . . .	527
4 18	- Corte ideal da situação fitogeográfica das estações fitoecológicas 01 e 03 . . . . .	496	4 VII B - Contato Estepe/Floresta Estacional . . . . .	527
4 19	- Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 01 . . . . .	497	4 VIII A - Contato Estepe/Floresta Estacional . . . . .	528
4 20	- Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 02 . . . . .	498	4 VIII B - Contato Estepe/Floresta Estacional . . . . .	528
4 21	- Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 03 . . . . .	499		
4 22	- Mapa florístico-planimétrico da parcela 11 da estação fitoecológica 01 . . . . .	500		

<b>5.1.2 – LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS . . . . .</b>	<b>548</b>	<b>5 III</b> – Graus de restrição inerentes ao clima . . . . .	<b>537</b>
5.1.2.1 – Classe Lavoter . . . . .	549	5.IV – Graus de restrição inerentes ao relevo . . . . .	539
5.1.2.1.1 – Subclasse Lavoter-por-solo . . . . .	549	5.V – Dissecção homogênea . . . . .	539
5.1.2.1.2 – Subclasse Lavoter-por-clima/solo . . . . .	551	5.VI – Correspondência das classes de declividade com as distâncias horizontais . . . . .	540
5.1.2.1.3 – Subclasse Lavoter-por-relevo/solo . . . . .	551	5.VII – Graus de restrição inerentes ao solo . . . . .	541
5.1.2.1.4 – Subclasse Lavoter-por-clima/relevo/solo . . . . .	553	5.VIII – Subclasses e séries na Classe Lavoter . . . . .	547
5.1.2.2 – Classe Agriter . . . . .	555	5.IX – Subclasses e séries na Classe Agriter . . . . .	547
5.1.2.2.1 – Subclasse Agriter-por-clima . . . . .	555	5.X – Subclasses e séries na Classe Mesater . . . . .	548
5.1.2.2.2 – Subclasse Agriter-por-relevo . . . . .	557	5.XI – Subclasses e séries na Classe Agroster . . . . .	548
5.1.2.2.3 – Subclasse Agriter-por-solo . . . . .	557	5.XII – Subclasses e séries na Classe Silvater . . . . .	548
5.1.2.2.4 – Subclasse Agriter-por-clima/relevo . . . . .	561	5.XIII – Subdivisão da Classe 2 – Lavoter . . . . .	549
5.1.2.2.5 – Subclasse Agriter-por-clima/solo . . . . .	561	5.XIV – Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-solo) . . . . .	549
5.1.2.2.6 – Subclasse Agriter-por-relevo/solo . . . . .	562	5.XV – Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 100 por clima . . . . .	550
5.1.2.2.7 – Subclasse Agriter-por-clima/relevo/solo . . . . .	564	5.XVI – Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 200 por clima . . . . .	552
5.1.2.3 – Classe Mesater . . . . .	564	5.XVII – Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-clima/solo) . . . . .	553
5.1.2.3.1 – Subclasse Mesater-por-clima . . . . .	564	5.XVIII – Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-relevo/solo) . . . . .	554
5.1.2.3.2 – Subclasse Mesater-por-relevo . . . . .	565	5.XIX – Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-clima/relevo/solo) . . . . .	554
5.1.2.3.3 – Subclasse Mesater-por-solo . . . . .	568	5.XX – Subdivisão da Classe 3 – Agriter . . . . .	555
5.1.2.3.4 – Subclasse Mesater-por-relevo/solo . . . . .	572	5.XXI – Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 300 por clima . . . . .	556
5.1.2.4 – Classe Agroster . . . . .	573	5.XXII – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima) . . . . .	556
5.1.2.4.1 – Subclasse Agroster-por-relevo . . . . .	573	5.XXIII – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-relevo) . . . . .	558
5.1.2.4.2 – Subclasse Agroster-por-solo . . . . .	576	5.XXIV – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-solo) . . . . .	559/560
5.1.2.4.3 – Subclasse Agroster-por-relevo/solo . . . . .	578	5.XXV – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima/relevo) . . . . .	561
5.1.2.5 – Classe Silvater . . . . .	578	5.XXVI – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima/solo) . . . . .	562
5.1.2.5.1 – Subclasse Silvater-por-relevo . . . . .	578	5.XXVII – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-relevo/solo) . . . . .	563
5.1.2.5.2 – Subclasse Silvater-por-solo . . . . .	581	5.XXVIII – Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima/relevo/solo) . . . . .	564
5.1.2.5.3 – Subclasse Silvater-por-relevo/solo . . . . .	581	5.XXIX – Subdivisão da Classe 4 – Mesater . . . . .	564
<b>5.1.3 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>582</b>	5.XXXX – Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 400 por clima . . . . .	565
<b>5.2 – RELAÇÕES USO ATUAL-USO POTENCIAL . . . . .</b>	<b>582</b>	5.XXXI – Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-clima) . . . . .	565
<b>5.2.1 – METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>582</b>	5.XXXXII – Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-relevo) . . . . .	566/567
5.2.1.1 – Considerações gerais . . . . .	582	5.XXXXIII – Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-solo) . . . . .	569/570
5.2.1.2 – Enfoque teórico . . . . .	583	5.XXXXIV – Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-relevo/solo) . . . . .	572
5.2.1.3 – Procedimento . . . . .	584	5.XXXXV – Subdivisão da Classe 5 – Agroster . . . . .	573
<b>5.2.2 – RESULTADOS OBTIDOS . . . . .</b>	<b>587</b>	5.XXXXVI – Caracterização das unidades (Subclasse Agroster-por-relevo) . . . . .	574/575
5.2.2.1 – Análise da Folha SD.23 Brasília . . . . .	591	5.XXXXVII – Caracterização das unidades (Subclasse Agroster-por-solo) . . . . .	577
5.2.2.2 – Análise de parte do Estado da Bahia . . . . .	602	5.XXXXVIII – Caracterização das unidades (Subclasse Agroster-por-relevo/solo) . . . . .	578
5.2.2.3 – Análise de parte do Estado de Minas Gerais . . . . .	607	5.XXXXIX – Subdivisão da Classe 6 – Silvater . . . . .	578
5.2.2.4 – Análise de parte do Estado de Goiás . . . . .	613	5.XL – Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-relevo) . . . . .	579/580
5.2.2.5 – Análise do Distrito Federal . . . . .	620	5.XLI – Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-solo) . . . . .	581
<b>5.2.3 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>624</b>	5.XLII – Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-relevo/solo) . . . . .	582
<b>5.3 – CLIMATOLOGIA . . . . .</b>	<b>626</b>	5.XLIII – Classes de capacidade e categorias de uso . . . . .	586
<b>5.3.1 – INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>626</b>	5.XLIV – Coeficientes técnicos das culturas temporárias e permanentes por microrregião (h/d/ha) . . . . .	588
<b>5.3.2 – CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA . . . . .</b>	<b>626</b>	5.XLV – Área colhida (média nos triênios 1969/1970/1971 e 1974/1975/1976), coeficientes técnicos e índices tecnológicos das culturas temporárias . . . . .	589
<b>5.3.3 – CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS DO CLIMA DA ÁREA . . . . .</b>	<b>627</b>		
<b>5.3.4 – ANÁLISE DOS ELEMENTOS BÁSICOS DO CLIMA . . . . .</b>	<b>627</b>		
5.3.4.1 – Precipitação pluviométrica . . . . .	627		
5.3.4.2 – Temperatura . . . . .	633		
5.3.4.3 – Balanço hídrico . . . . .	633		
<b>5.3.5 – CLIMAS REGIONAIS E MESOCLIMAS . . . . .</b>	<b>640</b>		
5.3.5.1 – Clima úmido . . . . .	641		
5.3.5.2 – Clima úmido a subúmido . . . . .	642		
5.3.5.3 – Clima subúmido . . . . .	643		
5.3.5.4 – Clima subúmido a semi-árido . . . . .	643		
5.3.5.5 – Clima semi-árido . . . . .	643		
<b>5.3.6 – BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>644</b>		
<b>TABELAS</b>			
5.I – Nomenclatura das classes . . . . .	536		
5.II – Símbolos dos graus de restrição para os tipos gerais . . . . .	536		

5 XLVI	- Área colhida (média nos triênios 1969/1970/1971 e 1974/1975/1976), coeficientes técnicos e índices tecnológicos das culturas permanentes . . . . .	590	5 16 - Localização das microrregiões na Folha SD 23 Brasília . . . . .	587	
5 XLVII	- Caracterização espacial das microrregiões – Uso atual – 1970 e 1975 . . . . .	592	5 17 - Representação estrelar dos coeficientes de uso, excesso e saturação segundo as microrregiões e correspondentes Unidades da Federação – 1970 . . . . .	602	
5 XLVIII	- Principais culturas temporárias – Área colhida e produção – Média no triênio 1969/1970/1971 . . . . .	593	5 18 - Representação estrelar dos coeficientes de uso, excesso e saturação segundo as microrregiões e correspondentes Unidades da Federação – 1975 . . . . .	603	
5.XLIX	- Principais culturas permanentes – Área colhida e produção – Média no triênio 1969/1970/1971 . . . . .	594	5 19 - Relações homem-terra Situações das microrregiões segundo seus coeficientes de uso, excesso e saturação – 1970 . . . . .	604	
5 L	- Principais culturas temporárias – Área colhida e produção – Média no triênio 1974/1975/1976 . . . . .	595	5 20 - Relações homem-terra Situações das microrregiões segundo seus coeficientes de uso, excesso e saturação – 1975 . . . . .	605	
5 LI	- Principais culturas permanentes – Área colhida e produção – Média no triênio 1974/1975/1976 . . . . .	596	5 21 - Representação esquemática dos principais sistemas de circulação atmosférica . . . . .	626	
5 LII	- Utilização do espaço agropecuário – Efetivo dos rebanhos – 1970 e 1975 . . . . .	597	5 22 - Pluviometria média anual . . . . .	628	
5.LIII	- Estrutura fundiária: número e área de estabelecimentos (km <sup>2</sup> ), segundo os estratos de área em 1970 e 1975 . . . . .	598	5 23 - Pluviometria média em janeiro . . . . .	628	
5 LIV	- Área das classes de capacidade de uso segundo as microrregiões . . . . .	599	5 24 - Pluviometria média em abril . . . . .	629	
5 LV	- Análise da Folha SD 23 Brasília . . . . .	600/601	5 25 - Pluviometria média em julho . . . . .	630	
5 LVI	- Análise das microrregiões de parte do Estado da Bahia . . . . .	608/609	5 26 - Pluviometria média em outubro . . . . .	630	
5 LVII	- Análise das microrregiões de parte do Estado de Minas Gerais . . . . .	614/615	5 27 - Monte Alegre de Goiás – Marcha mensal e anual da precipitação . . . . .	631	
5 LVIII	- Análise das microrregiões de parte do Estado de Goiás . . . . .	618/619	5 28 - Brasília – Marcha mensal e anual da precipitação . . . . .	631	
5 LIX	- Análise da microrregião do Distrito Federal . . . . .	622/623	5 29 - Barreiras – Marcha mensal e anual da precipitação . . . . .	632	
5 LX	- Confronto dos resultados definitivos dos recenseamentos de 1960, 1970 e 1975 com os resultados preliminares de 1980 – Distrito Federal . . . . .	624	5 30 - Paramirim – Marcha mensal e anual da precipitação . . . . .	632	
5 LXI	- Parâmetros das variações mesoclimáticas no espaço climático regional . . . . .	642	5 31 - Pedra Maria da Cruz – Marcha mensal e anual da precipitação . . . . .	633	
<b>ILUSTRAÇÕES</b>					
MAPA DE CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DA FOLHA SD 23 BRASÍLIA (em envelope)					
<b>FIGURAS</b>					
5 1	- Aptidão das classes de capacidade segundo os diferentes usos . . . . .	535	5 32 - Temperatura média anual . . . . .	634	
5 2	- Nomograma para a determinação da evapotranspiração potencial . . . . .	538	5 33 - Temperatura média em outubro . . . . .	634	
5 3	- Gabarito para o cálculo da declividade em cartas planialtimétricas na escala 1:100 000 . . . . .	540	5 34 - Temperatura média em julho . . . . .	635	
5 4	- Padrões de relevo sobre cartas planialtimétricas (escala 1:100 000) . . . . .	540	5 35 - Evapotranspiração potencial anual . . . . .	636	
5 5	- Padrões de relevo sobre cartas planialtimétricas (escala 1:100 000) . . . . .	540	5 36 - Excedente hídrico anual . . . . .	636	
5 6	- Relevo não manifesto pelas cartas planialtimétricas . . . . .	541	5 37 - Número de meses com excedente hídrico . . . . .	637	
5 7	- Classes texturais do solo . . . . .	543	5 38 - Deficiência hídrica anual . . . . .	637	
5 8	- Pesos dos grupos texturais e estruturais e valores adotados para as diferentes combinações . . . . .	544	5 39 - Número de meses com deficiência hídrica . . . . .	638	
5 9	- Relações entre tecnologia, infra-estrutura e ocupação de mão-de-obra . . . . .	583	5 40 - Índice de umidade de Thornthwaite . . . . .	638	
5 10	- Relações entre tecnologia, infra-estrutura e o produto . . . . .	583	5 41 - Monte Alegre de Goiás – Balanço hídrico . . . . .	639	
5 11	- Relação entre população ocupada, produto e área cultivada . . . . .	584	5 42 - Brasília – Balanço hídrico . . . . .	639	
5 12	- Capacidade econômica dos recursos naturais renováveis – Determinação das relações uso atual–uso potencial . . . . .	585	5 43 - Barreiras – Balanço hídrico . . . . .	640	
5 13	- Diagrama estrelar a 120° . . . . .	586	5 44 - Paramirim – Balanço hídrico . . . . .	640	
5 14	- Diagrama estrelar com deslocamento de eixos . . . . .	586	5 45 - Pedra Maria da Cruz – Balanço hídrico . . . . .	640	
5 15	- Forma simplificada do diagrama estrelar . . . . .	586	5 46 - Variações mesoclimáticas no espaço climático regional . . . . .	641	
<b>ESTAMPAS</b>					
5 I	A – Vegetação na Unidade 222eb . . . . .	645			
	B – Ocorrência de murundus na Unidade 213cb . . . . .	645			
5 II	A – Erosão no solo da Unidade 263cb . . . . .	646			
	B – Relevo escarpado na Unidade 164bp . . . . .	646			
5.III	A – Afloramentos rochosos na Unidade 164bp . . . . .	647			
	B – Serra do Espinhaço . . . . .	647			
5 IV	A – Relevo forte ondulado na Unidade 264*bp . . . . .	648			
	B – Relevo escarpado da Unidade 266p . . . . .	648			
5 V	A – Pecuária extensiva . . . . .	649			
	B – Plantação de cana forrageira . . . . .	649			
5 VI	A – Preparo da área utilizando-se a queimada . . . . .	650			
	B – Cultura de banana . . . . .	650			
5 VII	A – Consórcio milho x feijão . . . . .	651			
	B – Utilização das várzeas . . . . .	651			
5 VIII	A – Cultivo de feijão irrigado . . . . .	652			
	B – Pastagens em relevo Classe 1 . . . . .	652			
5 IX	A – Sistema criatório extensivo . . . . .	653			
	B – Utilização de Savana Arbórea Aberta como pasto natural . . . . .	653			
5 X	A – Reflorestamento com eucaliptos . . . . .	654			
	B – Algodão herbáceo, principal cultura . . . . .	654			
5.XI	A – Pequeno plantio de mamona . . . . .	655			
	B – Arroz de sequeiro em relevo plano . . . . .	655			

## PREFÁCIO

O Projeto RADAMBRASIL, em 12 anos de atividades ligadas ao levantamento integrado dos recursos naturais renováveis e não renováveis do território nacional, a partir da interpretação de imagens de radar e de outros sensores, cumpre mais uma etapa de seus objetivos primaciais através dos resultados de mapeamentos geológicos, geomorfológicos, de solos, da vegetação e do uso potencial da terra, referentes à Folha SD 23 Brasília, volume 29 da série Levantamento de Recursos Naturais.

A área desta Folha, posicionada entre os paralelos 12° e 16°S e os meridianos 42° e 48°WGr , perfaz 286.770 km<sup>2</sup>. Compreende as porções ocidental do Estado da Bahia, norte e noroeste de Minas Gerais, leste de Goiás e mais da metade do Distrito Federal

Topograficamente é constituída por conjuntos de relevos elevados, formados por planaltos em estruturas sedimentares dobradas e concordantes, e planaltos cristalinos interpenetrados por depressões piediplanadas A altimetria varia de 300 a 1 650 m. A rede de drenagem engloba parte de grandes bacias hidrográficas do Brasil como a do São Francisco, Tocantins e Paraná, e parte de outras menores voltadas diretamente para o Oceano Atlântico

A densidade demográfica é bastante reduzida O grande pólo de atração e único centro urbano e industrial expressivo é Brasília, Capital Federal, cujo raio de influência se estende principalmente pelo leste goiano e noroeste de Minas Gerais

A economia da área reflete acentuado desenvolvimento do setor primário, o grande detentor da população economicamente ativa, que tem se dedicado principalmente à bovinocultura e a algumas culturas temporárias (milho, algodão herbáceo, mandioca e arroz) O reflorestamento com *eucalyptus* e *pinus* é uma atividade que vem se acentuando ultimamente O Distrito Federal é a única área onde o setor terciário é o mais importante A estrutura fundiária apresenta altos percentuais de estabelecimentos concentrados entre 0-50 ha

Servem a área poucas rodovias federais e estaduais, e estradas vicinais de responsabilidade municipal O principal tronco rodoviário é a combinação BR-020/BR-242

Nos capítulos referentes a cada tema encontram-se maiores informações sobre registros de natureza técnico-científica ou econômica

Vale ressaltar, no entanto, no âmbito da geologia regional, a variada gama de litologias desde os tempos arqueanos até as coberturas recentes; restos prováveis de *greenstone belts*; significativos progressos no conhecimento estratigráfico do Grupo Bambuí, com consequentes reflexos no entendimento do controle das mineralizações; extensas sequências sedimentares com vulcanismo secundário; corpos graníticos intrusivos constituindo importante província estanífera com franca atividade mineira; e a apresentação também no relatório de um amplo e atualizado cadastramento dos bens minerais, merecendo destaque: chumbo, zinco, urânio, manganes, barita, fluorita, ouro, calcário, ametista e cassiterita

No que diz respeito à ciência que trata das formas de relevo, foram estudadas as características geomorfológicas da área, a geomorfogênese, e, nas aplicações da pesquisa geomorfológica, o relevo é enfocado como uma variável fundamental para o planejamento criterioso do uso do espaço geográfico e do aproveitamento dos seus recursos naturais

O levantamento pedológico foi efetuado a nível exploratório e possibilitou a identificação de 29 classes de solos com expressão cartográfica, sendo analisadas as características morfológicas, físicas e químicas de alguns perfis representativos das classes Potencialmente, a área comprehende solos de elevada fertilidade natural, os quais, geralmente, ocorrem em relevo favorável à utilização agrícola

O quadro fisionômico-ecológico está representado por quatro regiões fitoecológicas e outras fisionomias distintas, todas possuindo como principais fatores condicionantes o relevo, o solo e o clima, além da interferência humana Integram este tema um estudo fitossociológico das comunidades vegetais do Parque Nacional de Brasília e um levantamento quantitativo da vegetação da área

Com relação ao uso potencial da terra, baseadas na interação dos fatores clima, relevo e solo, foram delimitadas áreas homogêneas mostrando a capacidade de uso dos recursos naturais renováveis

Um diagnóstico da situação atual, a correlação do uso atual com o uso potencial, bem como uma avaliação da influência climática neste espaço regional são os principais tópicos que complementam os estudos desta área neste volume



Helion França Moreira  
Superintendente Técnico e Operacional

## FOREWORD

RADAMBRASIL Project, in 12 years of activities concerning the integrated mapping of the renewable and non-renewable Brazilian natural resources, through the interpretation of radar images and other sensors, achieves one more of its main objectives through the results obtained from geological, geomorphological, soils, vegetation and land use mapping, found in the Sheet SD 23 Brasília, volume 29 of the Natural Resources Survey Series

The total area of 286,770 km<sup>2</sup> is situated between the parallels 12° and 16°S and the meridians 42° and 48° WGr. It embraces the regions of the west of Bahia, the north and northwest of Minas Gerais, the east of Goiás and more than half of the Federal District

Topographically, the area is made up of high wavy assemblage of tableland or elevated plain with concordant folded sedimentary structure and crystalline highlands interpenetrated by pediplanated depressions. The altimetry ranges between 300 and 1,650 m. The surface drainage system gathers part of large Brazilian hydrographic basins, such as the São Francisco, Tocantins and Paraná basins, as well as other smaller basins draining directly into the Atlantic ocean

Demographic density is low, and Brasília is the sole urban and industrial pole in the region, influencing primarily eastern Goiás and northwestern Minas Gerais

The economy of the area reflects the development of the primary sector, which constitutes the main occupation of the economically active population, especially dedicated to cattle breeding and some temporary cultures as corn, beans, cotton-plant, rice and manioc. Eucalyptus and pinus reforestation is an increasing activity. The Federal District is the area where the tertiary sector has developed most. The land structure presents a high percentage of establishments concentrated between 0 to 50 ha

There are few federal and state controlled roads, as well as some vicinal roads in the area. The main road system is the combination of BR-020/BR-242

In the chapters referring to each theme, there is further information in the technical-scientific and economical records

It is important to point out, in the field of regional geology, the broad spectrum of lithologies occurring in the area since the archean time until the recent cover sediments; greenstone belts remnants; significant progress on the knowledge of the Bambu Group stratigraphy, and consequent comprehension of mineralization genesis and control; large sedimentary sequences with secondary volcanism; intrusive granitic tin-rich bodies already in exploitation; and the survey of the mineral occurrences, including among others: lead, zinc, uranium, manganese, barite, fluorite, gold, limestone, amethyst and cassiterite

Concerning the science that studies the landforms, it has been analyzed the geomorphological characteristics of the area (the geomorphogenesis) and through the geomorphological research, the landform is studied as a fundamental variable for the serious planning of the geographical use of space and the proper exploitation of the natural resources

The pedological survey, done in exploratory level, identified 29 mappable soil classes and analyzed some morphological, physical and chemical characteristics of some representative profiles of the above classes. The area, as a whole, is covered by highly fertile natural soil, which generally occurs in reliefs favorable for agriculture

The physiognomic-ecological landscape is represented through four phytoecological regions and other distinct physiognomies, all of them conditioned by the relief, soil and climate, besides the human action. An important chapter in this theme is a phytosociological study of the vegetal communities in the National Park of Brasília and a quantitative survey of the area vegetation

Relating to the potential land use, based on the interaction of climate, relief and soil factors, homogeneous areas were delimited aiming to show the capacity use of renewable natural resources

A diagnosis of the present situation, the correlation between actual use and potential use, as well as the evaluation of climatic influence of the regional space are the main topics completing the research of the area in this volume



Helion França Moreira  
Superintendente Técnico e Operacional

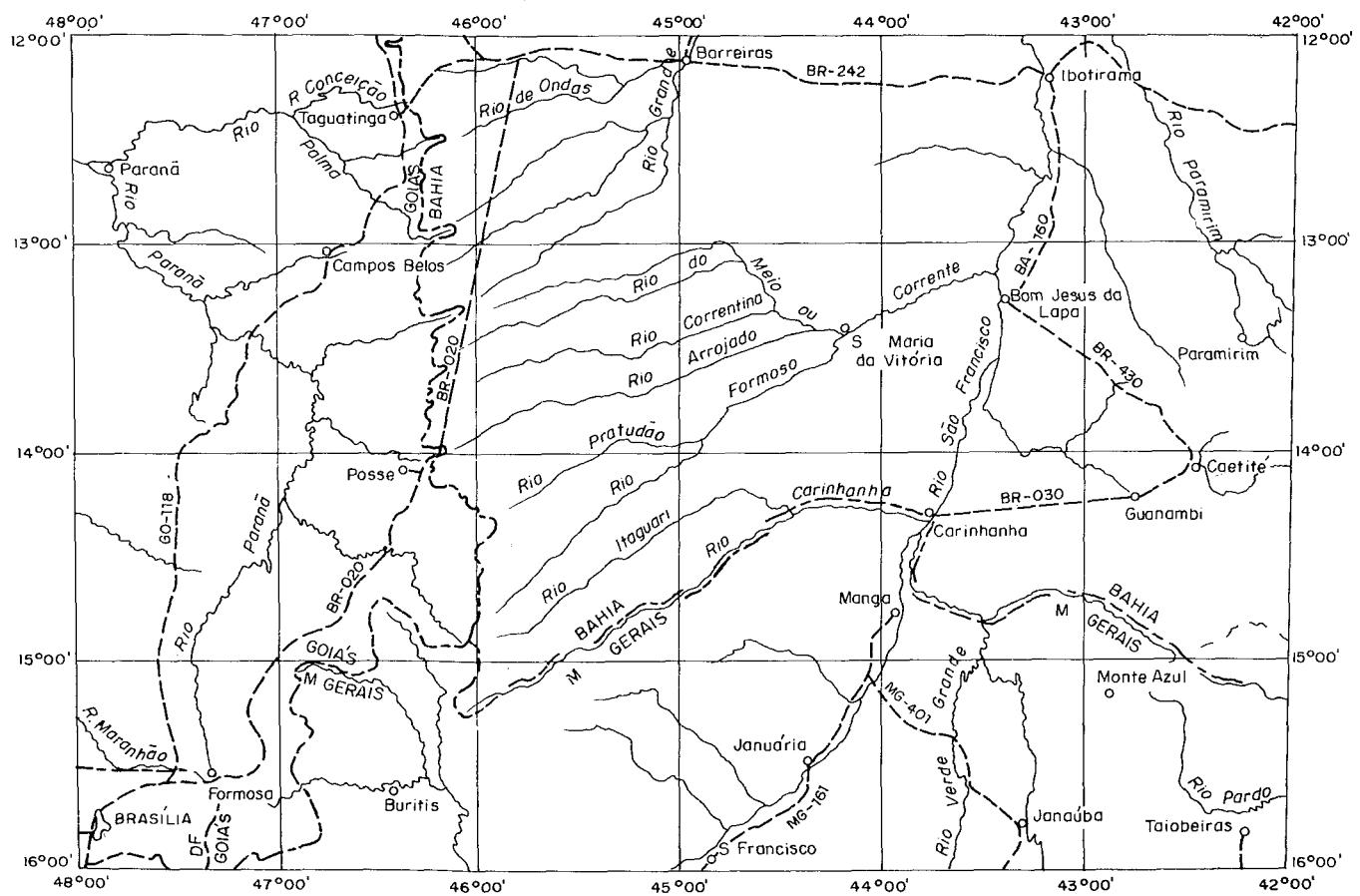
## LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



FOLHAS NA ESCALA 1:250 000

ARRAIAS SD 23-V-A	TAGUATINGA SD 23-V-B	BARREIRAS SD 23-X-A	IBOTIRAMA SD 23-X-B
CAMPOS BELOS SD 23-V-C	SÃO DOMINGOS SD 23-V-D	S. MARIA DA VITÓRIA SD 23-X-C	BOM JESUS DA LAPA SD 23-X-D
IACIARA SD. 23-Y-A	POSSE SD 23-Y-B	MANGA SD 23-Z-A	GUANAMBI SD 23-Z-B
BRASÍLIA SD 23-Y-C	BURITIS SD 23-Y-D	JANUÁRIA SD 23-Z-C	JANAÚBA SD 23-Z-D
48°00' 46°30' 45°00' 43°30' 42°00'	48°00' 46°30' 45°00' 43°30' 42°00'	48°00' 46°30' 45°00' 43°30' 42°00'	48°00' 46°30' 45°00' 43°30' 42°00'

LIMITES POLÍTICOS, LOCALIDADES, ESTRADAS E RIOS PRINCIPAIS



# 1 – GEOLOGIA

Paulo Édison Caldeira André Fernandes  
Manuel Lamartin Montes  
Eduardo Ruy Cardoso Braz  
Adevanil de Santana Lamartin Montes  
Luciano Leite da Silva  
Fernando Luís Lobão de Oliveira  
João Ítalo Ghignone  
Oswaldo Siga Jr  
Helga Emília Franke de Castro



#### PARTICIPANTES

Walter Luiz Brito dos Santos  
Alex Domingos Carneiro Pereira  
Enéas Góis da Fonsêca  
Mário Ivan Cardoso de Lima  
Garrone Hugo Silva  
Valdeci Araujo Reis

#### ASSESSORIA

João Ítalo Ghignone

#### CONSULTORIA

Eberhard Wernick  
Marcel A. Dardenne  
Onílido João Marini

#### DIRETOR

Jaime Franklin Vidal Araujo

#### AGRADECIMENTOS

A Divisão de Geologia do Projeto RADAMBRASIL externa seus agradecimentos ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM/MME (3º, 6º e 7º Distritos); à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/MME (Superintendência Regional de Salvador); a Empresas Nucleares Brasileiras S/A – NUCLEBRÁS/MME; à Companhia Vale do Rio Doce – DOCEGEO/MME; à Universidade Federal da Bahia – UFBA/MEC; à Fundação Universidade de Brasília – FUB/MEC; ao 4º Batalhão de Engenharia e Construção – 4º BEC/MEx; à Secretaria de Minas e Energia do Estado da Bahia – SME; à Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM/BA; a Metais de Goiás S/A – METAGO/GO; à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Rio Claro; à Mineração Boquirá S/A; à Magnesita S/A; à Petriba S/A e a Minérios Metalúrgicos do Nordeste S/A, pelas colaborações prestadas nas diferentes etapas deste trabalho

## RESUMO

Neste relatório são apresentados os resultados do mapeamento geológico realizado na Folha SD 23 Brasília, através da utilização de imagens de radar (SLAR), abrangendo uma área de aproximadamente 286 770 km<sup>2</sup>, compreendida entre os paralelos de 12° e 16° de latitude sul e entre os meridianos de 42° e 48°WGr , englobando parte dos Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás

Quatro províncias geológicas podem ser visualizadas, sendo que, dentro de cada uma, as unidades litoestratigráficas existentes, acrescidas de algumas dezenas de determinações geocronológicas, espelham os diversos eventos geológicos que ali se processaram

A primeira província é representada pela suíte de rochas de idade arqueana, com uma variada gama de datações radiométricas que refletem retrabalhamentos sucessivos durante os Ciclos Transamazônico, Uruaçiano e Brasiliano. Nesse contexto estão inseridos os Complexos Caraíba–Paramirim, Santa Isabel, Guanambi, Goiano e o Granitóide São Timóteo, que representam terrenos de alto a médio grau metamórfico, assim como os Complexos de Conceição do Norte, Brumado, Urandi, Boquira e Riacho de Santana, que representam as seqüências vulcanosedimentares dos terrenos de baixo grau metamórfico. A segunda província é representada pelas rochas metassedimentares intensamente dobradas cuja sedimentação e vulcanismo se iniciaram

no final do Proterozóico Inferior, perdurando até o Proterozóico Superior. Nesta província estão incluídos os Grupos Araxá, Araí e Serra da Inhaúma, a Formação Ticunzal e os Supergrupos Espinhaço e São Francisco. A terceira província está relacionada à Faixa de Dobramentos Araçuaí, representada por parte da área de exposição do Grupo Macaúbas, correspondente à intensa tectogênese brasileira. Finalmente, a quarta província engloba as coberturas tabulares de idade mesocenozóica, caracterizadas pela Formação Urucuia e as Coberturas Recentes.

As feições estruturais mais proeminentes e claramente visualizadas nas imagens de radar são representadas pelas Sínclinais de Água Quente, Barriguda e Santo Onofre e pelas Anticlinais da Serra da Estiva e Ouricuri do Ouro. Dentre as feições lineagênicas destacam-se as Falhas de Santo Onofre, São Domingos, Alto Paraná e Januária.

É também apresentada uma síntese sobre os estudos paleontológicos existentes na região, com indicação de 41 localidades fossilíferas.

Dentre os inúmeros bens minerais presentes na Folha SD 23 Brasília, destacam-se os jazimentos de chumbo, zinco, urânio, manganês, barita, fluorita, ouro, calcário, ametista e cassiterita.

## ABSTRACT

In this report are presented the results from the geological mapping realized on Brasília Sheet – SD 23, through the utilization of radar images (SLAR), enclosing an area of approximately 286 770 km<sup>2</sup>, comprised between the parallels 12° and 16° south latitude, and between the meridians 42° and 48°WGr., involving parts of Bahia, Minas Gerais and Goiás States.

Four geological provinces can be visualized and, inside each one of them, the existing lithostratigraphical units, in addition with some tens of geochronological determinations, reflect the various geological events that took place in the area.

The first province is represented by a set of archean age rocks, with a varied range of radiometric data that reflect sequential re-works during Transamazônico, Uruçuano and Brasiliano Cycles. In this context are included the Caraíba–Paramirim, Santa Isabel, Guanambi and Goiano Complexes and the São Timóteo Granitoid, that represent high and medium metamorphic degree terrains, so as the Conceição do Norte, Brumado, Urandi, Boquira and Riacho de Santana Complexes, that represent the volcano-sedimentary sequences from low metamorphic degree terrains. The second province is represented by the metasedimentary

rocks strongly folded, with sedimentation and volcanism being initiated at the end of lower Proterozoic, persisting until upper Proterozoic. In this province are included the Araxá, Araí and Serra da Inhaúma Groups, the Ticunzal Formation and the Espinhaço and São Francisco Supergroups. The third province is related with the Araçuaí Folded Band, represented by part of Macaúbas Group exposition area, corresponding with the intense brasiliana tectonogenesis. Finally, the fourth province involves the tabular covers from meso-cenozoic ages, characterized by Urucuia Formation and Recent Covers.

The structural features most evident and clearly visualized on radar images are represented by the Água Quente, Barriguda and Santo Onofre Synclinals, and by Serra da Estiva and Ouricuri do Ouro Anticlines. Among lineagenic features are detached the Santo Onofre, São Domingos, Alto Paraná and Januária Faults.

Is presented as well a synthesis about paleontological studies that exist in the area, with indication of 41 fossiliferous places.

Among several mineral goodnesses present on Brasília Sheet – SD 23, are detached lead, zinc, uranium, manganese, baryte, fluorite, gold, limestone, amethyst and cassiterite ore beds.

## 1.1 – INTRODUÇÃO

### 1.1.1 – Localização

O presente trabalho refere-se a uma área de 286.770 km<sup>2</sup>, limitada pelos paralelos 12º sul e 16º sul e pelos meridianos 42ºWGr. e 48ºWGr., correspondendo, no corte cartográfico internacional, à Folha SD 23 Brasília. Estes limites abrangem parte dos Estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais e do Distrito Federal.

A cidade de Brasília, Capital da República, assentada no extremo sudoeste da área, exerce influência econômica sobre a porção ocidental da Folha. Das cidades de Salvador e Belo Horizonte, ambas situadas fora da Folha, emanam as influências sócio-econômicas da parte oriental da mesma.

O rio São Francisco é o mais importante da Folha, não só pelo volume de água transportado numa região semi-árida mas, principalmente, pela sua contribuição histórica e econômica na fixação das populações ribeirinhas e criação das cidades hoje plantadas ao longo do vale, bem como pelo potencial hídrico passível de aproveitamento em futuros planos de irrigação dos excelentes solos situados à sua margem.

### 1.1.2 – Objetivos do trabalho

Um dos objetivos básicos do Projeto RADAMBRASIL é o de proceder ao mapeamento integrado de recursos naturais renováveis e não renováveis, elaborando mapas geológicos, metalogenéticos, de potencial dos recursos hídricos, geomorfológicos, de vegetação, de exploração de solos, de aptidão agrícola, de uso potencial da terra e de subsídios ao planejamento regional.

Coube à Divisão de Geologia o levantamento geológico regional, através do mapeamento em escala ao milionésimo e da elaboração deste relatório, onde são descritas todas as unidades reconhecidas na área, cadastradas as principais ocorrências minerais e esboçado um modelo evolutivo regional.

### 1.1.3 – Método de trabalho

A metodologia adotada neste trabalho segue fundamentalmente a empregada pelo Projeto RADAMBRASIL na Amazônia. A diferença essencial consistiu na não utilização de helicópteros e barcos, devido ao nível satisfatório da rede viária existente, para a execução dos trabalhos de campo a nível de reconhecimento. Os locais de difícil acesso foram cobertos a pé ou através de montarias.

O roteiro sintético das atividades empreendidas durante toda a fase de trabalho pode ser assim discriminado:

- levantamento bibliográfico para seleção e análise da documentação geológica referente à região estudada e a locais próximos. Esta fase inclui um reestudo de quase todas as lâminas delgadas existentes sobre a área, produzidas por outras entidades e autores independentes, cujo acesso foi permitido à equipe do Projeto RADAMBRASIL;
- interpretação preliminar de imagens de radar na escala 1:250.000 e fotografias aéreas convencionais em áreas restritas. Nesta fase procurou-se utilizar ao máximo os mapeamentos existentes;
- produção de um mapa ao milionésimo preliminar;
- trabalhos de campo, usando-se imagens de radar 1:250.000 e cartas geográficas 1:100 000 como base de amarração. Em algumas áreas, além destes elementos, foram utilizadas fotografias aéreas convencionais. Em bacias sedimentares foram estabelecidas seções geológicas a pé, através de cursos de água ou quebras de relevo consideráveis, controladas com altímetro de bolso, procurando-se obter um controle estratigráfico, muitas vezes de difícil observação em perfis ao longo de estradas, devido à cobertura de solos existente;
- cadastramento de ocorrências minerais através de visitas *in loco*;
- análises petrográficas, químicas, geocronológicas e paleontológicas;
- interpretação final na escala 1:250.000, com posterior compatibilização à escala ao milionésimo, onde são plotadas as principais ocorrências minerais, e
- redação do relatório final.

Foram realizadas, no Centro de Pesquisas Geocronológicas da USP, através de convênio entre o Instituto de Geociências e o Projeto RADAMBRASIL, 33 determinações radiométricas para a Folha Brasília, utilizando-se os métodos Rb/Sr em rocha total e K/Ar em rocha total e mineral. Além dessas determinações são disponíveis 84 datações pelo método Rb/Sr; 47 pelo método K/Ar; 9 utilizando-se o método Pb modelo e 3 pelo método U/Pb.

A maioria dessas determinações foi efetuada no CPGeo-USP, enquanto as restantes foram processadas em Londres, Strasbourg e Hannover.

Grande parte das análises geocronológicas aqui apresentadas refere-se ao método Rb/Sr. No CPGeo a dosagem dos elementos rubídio e estrônio foi efetuada por fluorescência de raios X, admitindo-se um erro médio de 2% nos valores entre 50 e 500 ppm.

Amostras com quantidades de Rb e/ou Sr fora deste intervalo foram dosadas por diluição isotópica, segundo técnicas discutidas em Kawashita (1972).

As análises espectrométricas Rb/Sr, executadas pela equipe do Projeto RADAMBRASIL, foram realizadas em aparelho Varian Mat, tipo TH-5, cujas características acham-se discutidas em Torquato (1974). Os valores obtidos para a relação Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> foram normalizados em função da constante Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> = 0,1194.

Os demais parâmetros utilizados foram:

$$\lambda_{Rb} = 1,42 \times 10^{-11} \text{ anos}^{-1}$$

$$Rb^{85}/Rb^{87} = 2,6027 \pm 0,0480$$

A metodologia K/Ar acha-se descrita em Amaral *et alii* (1966).

As dosagens de potássio foram efetuadas por fotometria de chama e absorção atômica, havendo controle do erro percentual entre os dois métodos.

A espectrometria é executada com aparelho Nuclide, tipo Reynolds.

Admite-se um erro médio de 3% para o método K/Ar. As constantes utilizadas foram:

$$K^{39} = 93,2581\%$$

$$K^{40} = 0,01167\%$$

$$K^{41} = 6,73020\%$$

$$Ar^{40}/Ar^{36} = 295,5$$

$$\lambda_B = 4,962 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}$$

$$\lambda_{K\text{Total}} = 0,581 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}$$

Nas determinações U/Pb, em zircões, os dados isolados muitas vezes não possuem significação geológica, pois a quantidade de Pb perdida pelos zircões, por difusão, não pode ser determinada. Entretanto, os dados analíticos relativos aos dois sistemas U/Pb independentes podem ser interpretados conjuntamente, em diagramas Pb<sup>206</sup>/U<sup>238</sup> vs Pb<sup>207</sup>/U<sup>235</sup>, onde os pontos analíticos relativos às várias populações de zircões da mesma rocha (ou de rochas cogenéticas) são considerados em relação à curva concórdia. Esta curva teórica, traçada no diagrama, é o lugar geométrico dos pontos analíticos que possuem idades concordantes. Em tais diagramas, linhas amostrais (denominadas de discordia) têm suas intersecções com a curva concórdia interpretadas como sendo as épocas de formação dos próprios zircões (cruzamento superior) e as épocas em que ocorreram perdas episódicas de chumbo (cruzamento inferior).

Quanto às idades Pb modelo, conforme discussões realizadas na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (Folha Brasília, Corradi, 1976), estão sendo aqui relacionadas com a finalidade de cadastramento, tendo em vista seu valor interpretativo restrito em termos geocronológicos.

O modelo Holmes-Houtermans, utilizado para a obtenção das idades Pb modelo das galenas da Folha SD 23 Brasília, implica em várias premissas que têm que ocorrer simultaneamente na natureza, para que o resultado seja válido em termos da idade do chumbo. Em virtude disso, deve ser empregada muita cautela na interpretação da idade Pb modelo.

Tais premissas, de modo simplificado e resumido, são as seguintes:

- a Terra possui idade (to) de 4,55±0,03 BA;
- no início da história geológica da Terra, a composição isotópica do chumbo existente, em qualquer sistema, era constante (Pb primordial);

- durante a evolução geológica terrestre, o único processo capaz de alterar a composição isotópica de Pb primordial é adição de Pb radiogênico, proveniente da desintegração de U e Th;
- o chumbo incorporado à galena separou-se do reservatório com U e Th (manto), em estágio evolutivo único, na época da mineralização;
- após a formação da galena, este mineral deixou de ter contato com fontes de U e Th; e
- os efeitos de fracionamento isotópico natural são desprezíveis

Idades "normais", que ocorreriam desde que todas as premissas fossem satisfeitas, são raras. Chumbos "anômalos" são muito comuns, tendo sido classificados em duas categorias: os do tipo B, cujas idades-modelo são excessivamente velhas, e os do tipo J, cujas idades são excessivamente novas, podendo aparecer inclusive valores negativos ("idades futuras")

Apesar do trabalho ser produto de uma equipe, cabe mencionar que as principais atividades foram desenvolvidas por: P E C A Fernandes na elaboração do mapa geológico; M L Montes, E R C Braz, L L da Silva e P E C A. Fernandes na redação da maior parte do relatório; A S L Montes na parte referente ao estudo petrográfico, além de diversos tópicos do relatório; F L L Oliveira na parte referente a Geologia Econômica; O S Siga Jr na análise e interpretação dos dados geocronológicos e H E F de Castro na parte de paleontologia (Fig. 1 1)

## 1 2 – ESTRATIGRAFIA

### 1 2 1 – Seqüências vulcanossedimentares de baixo grau

Estruturando-se de forma alongada em meio às rochas polimetamórficas, existe na Folha SD 23 Brasília uma série de corpos com

dimensões variando de métricas a quilométricas, compostos por rochas básico-ultrabásicas, xistos, filitos, ardósias, metassilitos, anfibolitos, formações ferríferas bandadas, rochas calcossilicálicas, mármore, quartzitos, *cherts* etc. Estas seqüências foram correlacionadas com a Série Minas pelos trabalhos pioneiros de mapeamento realizados na região leste da Folha SD 23 Brasília, levando-se em conta principalmente a presença de rochas ferruginosas como elemento básico de correlação

Winge (1970) descreveu a presença na região central da Bahia de grupos de ectinitos representados por orto ou parametamorfitos, caracterizando-se por apresentar uma disposição em leitos ou lentes de possâncas geralmente pequena (métrica a decimétrica)

Mascarenhas (1973), num trabalho considerado como um marco inicial de um novo enfoque às pesquisas das unidades pré-cambrianas na Bahia, sugeriu a provável existência de um cinturão de rochas verdes no Estado da Bahia

Para Pedreira *et alii* (1975 e 1976), os complexos metamórficos compreendem uma seqüência metamórfica de baixo grau, composta de quartzitos, metarenitos, metagrauvacas, metassilitos e calcários, havendo a possibilidade da presença de rochas básicas e ultrabásicas. Estes mesmos autores individualizaram os Complexos de Brumado e Contendas-Mirante

Moutinho da Costa *et alii* (1976) consideraram os complexos metamórficos como sendo formados por *greenschists*, anfibolitos, granulitos, mármore, escarnitos, *hornfels*, epidotos, cumingtonita-quartzitos, cianita quartzitos, turmalina quartzitos, gonditos e xistos magnesianos (*sic*). Estes autores apresentaram ainda ilustrações delineando a existência de seqüências tipo *greenstones* na Folha SD 23 Brasília, embora sem uma individualização no texto do referido relatório

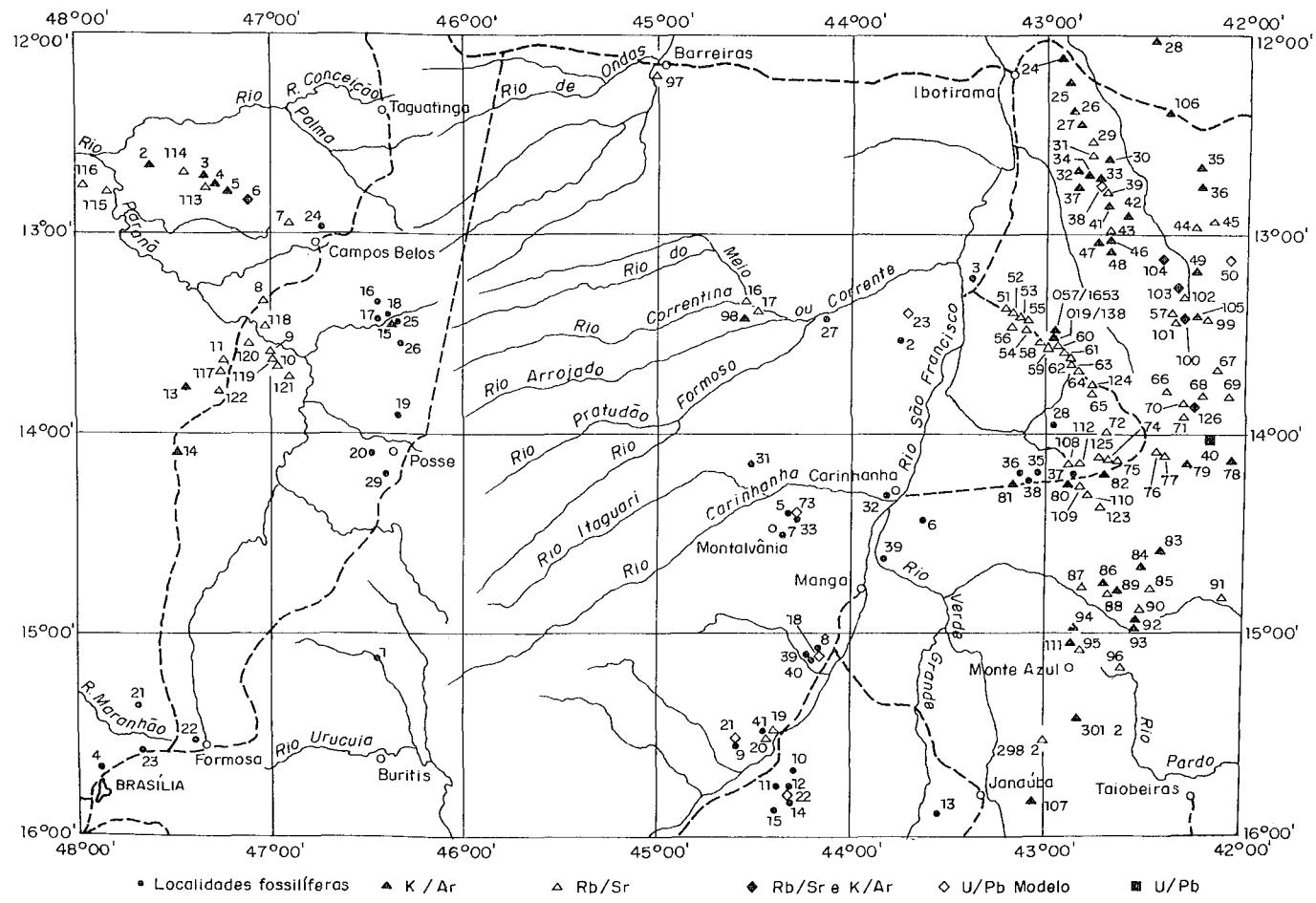


Fig. 1 1 – Localidades fossilíferas da Folha SD 23 Brasília

Mascarenhas (1976), estudando os *greenstone belts* da Bahia, individualizou, na Folha SD 23 Brasília, os *greenstones* de Ibitira-Brumado e agrupou as ocorrências de Urandi e Licínio de Almeida com a denominação de Urandi. Este autor apresentou a projeção do *greenstone* de Brumado até a região de Ibitira-Rio do Antônio.

Bruni *et alii* (1976b) registraram a presença do complexo metá-mórfico na região oriental da Folha SD 23 Brasília, individualizando essa unidade no mapa geológico ao milionésimo

Inda & Barbosa (1978), sintetizando a geologia da Bahia, individualizaram os seguintes complexos metamórficos vulcanos-sedimentares na área da Folha SD 23 Brasília: Complexo Ibitira-Brumado, Complexo de Riacho de Santana, Complexo de Boquira, Complexo de Licínio de Almeida e Complexo de Urandi

No presente trabalho são individualizados, na parte oriental da Folha SD 23 Brasília, os Complexos Brumado, Urandi, Riacho de Santana e Boquira. Esta individualização assume um caráter estritamente informal e está ligada simplesmente a fatores geográficos, diante da inexistência de estudos detalhados dessas unidades que permitam a sua individualização com base em caracteres geológicos. Além destes complexos mapeados, registra-se ainda a existência frequente de corpos de dimensões não consideráveis na escala visada, ao longo de toda a faixa oriental. Na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília foi individualizado o Complexo Conceição do Norte.

As unidades supracitadas são consideradas, com base nos dados existentes, como correspondentes às sequências tipo *greenstone*, embora, até o momento, o grau de detalhe dos estudos realizados não tenha permitido o estabelecimento de uma estratigrafia detalhada, como tem sido feito em outros continentes. Pelo mesmo motivo não se conhecem ainda, na Folha SD 23 Brasília, estruturas tipo *spinifex* relacionadas a esses complexos, nem existem estudos petroquímicos para auxiliar a caracterização dos mesmos.

As principais similitudes dos corpos individualizados na Folha SD 23 Brasília com os modelos estabelecidos para os *greenstones* podem ser assim resumidas:

- posicionamento geológico: todos os corpos se posicionam em áreas arqueanas constituídas por gnaisses granodioríticos, anateixitos, migmatitos e granitóides, tendo formas alongadas, com direção grosseiramente N-S, embora o Complexo Brumado apresente inflexões para leste;
- grau metamórfico: fácies xisto verde com auréolas de metamorfismo de contato;
- configuração espacial: os corpos caracterizam-se por dispor-se em faixas bastante restritas, descontínuas e bem delineáveis, possuindo, via de regra, ramificações subordinadas que muitas vezes dão aos mesmos a configuração de grandes "Y";
- litologia: rochas básico-ultrabásicas, metassedimentos, rochas calcossilicáticas e formações ferríferas;
- presença de intrusões de granitóides potássicos: comprovadas em todos os complexos da borda oriental da Folha SD 23 Brasília; e
- estilo estrutural: dobramentos isoclinais, redobramentos, localmente dobras normais e assimétricas, foliações secundárias, intenso fraturamento, cascalhamento e milonitzação, com contatos de bordos falhados (Mascarenhas, 1976)

As unidades aqui descritas, a exemplo do que vem sendo feito mundialmente, são consideradas como arqueanas e, pelo presente trabalho, como anteriores aos complexos de alto grau nos quais se posicionam através de contatos imprecisos.

Deve-se frisar que a relação de idade para este tipo de sequência não se orienta pelos princípios estratigráficos básicos, mas por uma série de parâmetros contidos no modelo evolutivo.

Os dados radiométricos efetuados em rochas destas sequências são reduzidos e referem-se aos métodos Rb/Sr, K/Ar e Pb modelo. Um estudo geocronológico mais detalhado, abrangendo inclusive a utilização de novas metodologias (Sm/Nd; U/Pb), é de fundamental importância na tentativa de um posicionamento temporal destas unidades.

## 1.2.1.1 - Complexo de Brumado

### 1.2.1.1.1 - Generalidades

Os principais conhecimentos existentes sobre o Complexo de Brumado advêm da região conhecida como Serra das Éguas (Folha SD 24 Salvador), onde se localiza a mina da Magnesita S.A. Breves descrições de rochas aflorantes às margens do rio Brumado são reportadas por Theodoro Sampaio no período de 1879 a 1880, quando de sua passagem por Bom Jesus dos Meiras (atual Brumado) em direção à Chapada Diamantina. Trabalhos posteriores referentes ao mesmo local são devidos a Moraes Rego (1932), Barbosa (1943), Mello Junior (1943) e Bondelos (1954, *apud* Silva, 1973). Sofner (1973) considerou as rochas existentes na região de Brumado como base do Grupo Chapada Diamantina, englobando-as na Formação Livramento. Mascarenhas (1973) descreveu os "Metassedimentos da Região entre Brumado e Contendas" como constituídos por quartzitos, dolomitos, anfibolitos, biotita gnaisses e migmatitos.

Pedreira *et alii* (1975) criaram a denominação de Complexo de Brumado referindo-se a um conjunto de gnaisses, ortoquartzitos, quartzitos ferruginosos, itabiritos, anfibolitos, dolomitos, rochas maficas, ultramáficas e granitos aflorantes nas proximidades de Brumado.

Moutinho da Costa *et alii* (1976) apresentaram um pequeno mapa inserido no texto do Projeto Letos sintetizando os *greenstones* da Folha SD 23-Z-B.

Mascarenhas (1976) descreveu o *greenstone belt* de Brumado prolongando-se para a região de Licínio de Almeida, acepção esta mantida no presente trabalho.

Bruni *et alii* (1976b) descreveram na Folha SD 23 Brasília o Complexo de Brumado limitado ao prolongamento físico da mesma unidade da Folha SD 24 Salvador.

Inda & Barbosa (1978) individualizaram os Complexos Ibitira-Brumado e Licínio de Almeida. A denominação dupla do primeiro complexo procuraria dar a idéia do prolongamento para oeste do Complexo Brumado, passando por Ibitira, onde toma a direção sul, e, segundo os mesmos autores, ligando-se ao Complexo Licínio de Almeida por sob a cobertura cenozóica. No presente trabalho, o Complexo Licínio de Almeida é englobado pelo Complexo Brumado, em face da inexistência de estudos de detalhe que justifiquem sua separação.

Mascarenhas (1979a e b) reafirmou a hipótese de provável *greenstone belt* para os litotipos da região de Brumado, delineando também um amplo esquema evolutivo para toda a região.

Moraes *et alii* (1980) adotaram a denominação de Complexo Brumado-Urandi, abrangendo os Complexos Urandi e Licínio de Almeida, que já tinham sido individualizados por Inda & Barbosa (*op. cit.*)

No presente trabalho, o Complexo Brumado engloba o prolongamento da sequência descrita como tal na Folha SD 24 Salvador (Lima *et alii*, 1981) acrescido da faixa designada de Complexo Licínio de Almeida por Inda & Barbosa (1978).

### 1.2.1.1.2 - Distribuição na área

O Complexo de Brumado tem sua grande área de ocorrência na Folha SD 23-Z-B, onde ocupa duas áreas distintas. A primeira situa-se no extremo oriental da Folha, representando um segmento da Folha SD 24 Salvador, cuja forma de "Y" com mais de 40 km de extensão é ressaltada.

A referida estrutura inicia-se a sul de Caculé, prolonga-se para norte de Ibiassucê e bifurca-se na altura de Ibitira, projetando-se para a região de Brumado. A segunda faixa proeminente ocorre bordejando a serra do Espinhaço pelo seu flanco leste. Corpos de menor relevância ocorrem dispersos entre estas duas áreas.

### 1.2.1.1.3 - Posição estratigráfica

À luz dos conhecimentos existentes, a sequência do Complexo de Brumado pode ser correlacionada a uma provável sequência de *greenstones*. Partindo-se de observações de campo e de

modelos elaborados em outros países, consideram-se estes tipos litológicos como as rochas mais antigas ainda representadas na área, a partir das quais se desenvolveram as rochas gnáissico-migmatíticas envolventes

Os contatos do Complexo de Brumado dão-se através de forte atividade cataclástica, responsável pela descaracterização original das rochas envolvidas no processo.

#### 1 2 1 1 4 – Litologias

A faixa contígua à Folha SD 24 Salvador é caracterizada pela presença de rochas básico-ultrabásicas e anfibolitos, encaixados em gnaisses ricos em termos básicos.

A estrutura em forma de "Y" situada na região NE da Folha SD 23-Z-B apresenta-se altamente cataclasada, sendo frequente a presença de catacasitos, milonitos, muscovita quartzitos, fuchsite quartzitos e quartzitos ferruginosos com níveis de grumita e magnetita, ocorrendo subordinadamente gnaisses bandeados, onde se nota uma grande contribuição básica

A observação do Complexo de Brumado na região de Lícínio de Almeida é prejudicada pela cobertura de solos desenvolvida nessa região. As principais litologias observadas são sericitoclorita muscovita-biotita-fuchsite xistos, actinolita xistos, calcocxitos, flogopita xistos, talco xistos, quartzitos, milonitos, formações ferríferas e ferromanganésicas com gonditos associados a gnaisses de posição incerta em relação ao complexo. Efeitos cataclásticos são bastante sentidos nesta área, imprimindo uma foliação com mergulho geral para leste

#### 1 2 1 1 5 – Geocronologia

Estudos geocronológicos deste complexo praticamente inexistentes. Exceção se faz a duas datações K/Ar referentes a um anfibolito e a um filito das proximidades de Lícínio de Almeida, obtidas por Távora, Cordani e Kawashita (1967), citadas como pertencentes à unidade quartzítica. Esses dados referem-se provavelmente ao complexo em estudo, em virtude das localizações dessas amostras e das litologias observadas.

Os valores K/Ar obtidos (Tab 1 I, nº de ordem: 84 e 85) tanto para a rocha anfibólica (545 MA) analisada em hornblenda como para o filito (472 MA) analisado em rocha total indicaram idades que refletem aquecimentos do Ciclo Brasiliano, em unidades tidas como bem mais antigas.

#### 1 2 1 2 – Complexo Boquira

##### 1 2 1 2 1 – Generalidades

O Complexo Boquira compreende vários corpos de dimensões variadas, existentes na borda nordeste da Folha SD 23 Brasília (Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D), dentre os quais o mais importante situa-se na região de Boquira, onde se localiza a mina de galena da Mineração Boquira S.A.

As primeiras referências sobre a existência de minerais de interesse econômico na região são atribuídas a Montes Flores, que em 1923 reportou a existência de galena argentífera no município de Macaúbas (*apud* Espourteille & Fleischer, 1980), cuja jurisdição territorial naquela época abrangia o atual município de Boquira.

A descoberta dos depósitos plumbíferos de Boquira deu-se de forma pitoresca. Entre 1952 e 1953, lavradores da região levaram amostras de cerussita recolhidas no Morro Pelado ao padre da

paróquia local. A constatação do valor econômico da ocorrência levou o religioso à troca do hábito pela atividade mineral

Nagell (1970) definiu a Formação Boquira da seguinte forma: "A Formação Boquira é a rocha encaixante dos minérios de chumbo em Boquira, e também dos pequenos depósitos de chumbo ao norte e ao sudeste da mina. Esta formação corresponde aos quartzitos ao leste da serra de Macaúbas descritos por Johnson (1962) e à Unidade Boquira de Diniz Gonçalves e outros (1968)"

Kaul (1970) subdividiu a Formação Boquira em uma parte indívia acrescida de três membros (Contendas, Boquira e Tiros)

Schobbenhaus Filho (1972) manteve em seu mapa integrado a designação de Formação Boquira.

Mascarenhas (1976) considerou como provável estrutura tipo greenstone a seqüência existente em Boquira.

A utilização pioneira do termo Complexo Boquira deve-se a Inda & Barbosa (1978) no Mapa Geológico da Bahia.

Espourteille & Fleischer (1980) apresentaram um oportuno trabalho sobre geologia, geoquímica e controles da mineralização

#### 1 2 1 2 2 – Distribuição na área

O Complexo Boquira tem sua área de ocorrência restrita a corpos estreitos e isolados, orientados segundo a direção NO-SE, situados na região nordeste da Folha SD 23 Brasília, mais precisamente nas Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D. Pela sua relevância econômica, a estreita faixa que margeia a serra do Espinhaço na região de Boquira é a área mais conhecida e estudada e, se for considerada juntamente com a serra do Carrapato, constitui a maior área aflorante da unidade em questão.

#### 1 2 1 2 3 – Posição estratigráfica

O Complexo Boquira, como hipótese de trabalho e diante dos dados existentes, é considerado como uma seqüência tipo greenstone. Os corpos hoje isolados constituintes desse complexo representam, provavelmente, o resultado de um amplo processo evolutivo, onde as rochas primitivas ficaram representadas pelos testemunhos hoje existentes em meio às rochas do Complexo Caraíba-Paramirim.

Corpos graníticos intrusivos no Complexo Boquira foram verificados na região homônima e ao sul da serra do Carrapato.

Os contatos do Complexo Boquira dificilmente são observados, estando condicionados, na maioria dos casos, a efeitos tectônicos.

#### 1 2 1 2 4 – Litologias

O Complexo Boquira apresenta-se constituído por uma gama muito variada de rochas, embora os estudos existentes sejam insuficientes para comprovar as inter-relações existentes entre essas litologias.

No região de Boquira, esse complexo ocorre bordejando a serra do Espinhaço, de mais de 70 km de comprimento por menos de 1 km de largura. Deste alinhamento resultam cristas de coloração arroxeadas e altitude insignificante diante da imponência da serra do Espinhaço. Espourteille & Fleischer (*op. cit.*) fizeram uma síntese sobre as litologias presentes nesta região na unidade por eles denominada de Formação Boquira, cuja adaptação é feita logo a seguir. Os trabalhos de detalhamento realizados por esses

TABELA 11  
Determinações K/Ar em rochas do Complexo de Brumado

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	$\text{Ar}^{40} \times 10^{-6} \frac{\text{(ccSTP)}}{\text{rad g}}$	%Ar <sup>40</sup> <sub>atm</sub>	Idade (MA)	Ref
84	-	ER-9 B	Filito	Rto Hornbl	2,21	46,3	29,8	472±16	256
85	-	ER-3	Anfibolito		0,37	9,2	33,2	545±20	256

Obs : os números de referência são os da bibliografia

autores revelaram o caráter lenticular e a interdigitação verificadas entre as várias litologias

A composição predominante do Complexo Boquira na região é dada por anfibolitos, formações ferríferas, quartzitos, mármore, rochas calcossilicáticas, epidotitos e xistos. Espourteille & Fleischer (*op cit*) identificaram macroscopicamente três variedades de anfibolitos: os maciços, os bandeados e os xistosos. O anfibolito maciço apresenta uma coloração verde-escura a quase preta, tendo uma granulação média a fina e agregados cristalinos de magnetita. A estrutura bandeada nos anfibolitos do segundo tipo é devida à alternância de camadas centimétricas de anfibolito verde com camadas escuras de magnetita e ocorre mais freqüentemente na zona de transição para as formações ferríferas. Os anfibolitos xistosos constituem zonas de transição entre os anfibolitos e os clorita biotita xistos, sendo o aspecto xistoso decorrente da presença de amianto em fibras, notando-se ainda a presença de granada. Mármore dolomíticos e calcoanfibolitos ocorrem associados aos anfibolitos. Os epidotitos estão associados às faixas carbonáticas, mormente quando estas se encontram em contato com os quartzitos brancos. Granitos pôrfiros penetram as seqüências acima descritas, corroborando as observações feitas ao longo do Complexo Caraíba-Paramirim nas proximidades de Boquira, onde ocorre um corpo circular que parece constituir o núcleo de um evento granitizante amplamente reconhecido na medida em que se aproxima desse local. Ao contrário dos granitos descritos, cuja área de penetração restringe-se a rochas do Complexo Boquira, rochas básicas, além de cortarem este complexo, atingem também o Grupo Santo Onofre, caracterizando uma fase magmática bastante posterior à granitização.

A serra do Carrapato constitui um alinhamento de direção grosseiramente N-S, situada 10 km a leste de Boquira, onde foram reconhecidos quartzitos puros a feldspáticos, sericitá-quartzo xistos, actinolítitos, formações ferríferas, metabásicas, mármore, unakitos, epidotitos, epídoto-tremolita-diopsídio *fels*, sericita-epídoto-turmalina *fels*, sienitos etc. O extremo norte

desta serra apresenta uma seção bastante interessante onde se podem reconhecer rochas metabásicas em posição topográfica inferior, sobrepostas por calcossilicáticas, *hornfels*, escarnitos e epidotitos, ocorrendo, no topo do alinhamento, mármore de cores róseas a verdes perfeitamente estratificados. Toda a seqüência é penetrada por sienitos róseos pôrfiros.

Uma série de corpos apresentando as mais diversas dimensões com composições e formas semelhantes às rochas já descritas espraia-se ao longo da planície de Guanambi. Somente os corpos passíveis de representação na escala utilizada foram individualizados em mapa.

Este fato deve ser levado em conta em relação a algumas ocorrências minerais posicionadas em mapa no Complexo Caraíba-Paramirim, embora na realidade situem-se em pequenos corpos relacionados ao Complexo Boquira.

## 1 2 1 2 5 – Geocronologia

Jardim de Sá (1978), estudando o comportamento radiométrico de rochas vulcânicas intrusivas no Complexo Boquira, observou um forte desequilíbrio isotópico desses dados quando plotados num diagrama isocrônico, apresentando retas delimitantes entre 1 150 MA (R I = 0,705) e 750 MA (R I = 0,734) (Tab 1 II, nº de ordem: 39).

Outros dados referem-se a determinações K/Ar dos metassedimentos do Complexo Boquira (Tab 1 III, nº de ordem: 38, 25, 27 e 42) e de granitos, granodioritos, traquitos e sienitos intrusivos nesta seqüência supracrustal (Tab 1 IV, nº de ordem: 33, 48, 38 e 46). As idades obtidas em anfibolitos, mármore, metabásitos, xistos e quartzitos do Complexo Boquira variam num amplo intervalo de 3 000 a 490 MA. As amostras com idades superiores a 1 800 MA (Tab 1 III, nº de ordem: 38 e 25) devem ser encaradas com ressalvas; podem estar revelando certa quantidade de argônio primário, incorporado na época da formação dos minerais, e, se levarmos em conta seu conteúdo extremamente baixo

TABELA 1 II  
Determinações Rb/Sr, R T , em riolitos e traquitos intrusivos no Complexo Boquira

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
39	1445	X-101	Riolito	182,2	27,9	19,40	0,9412	855±28	142
39	1446	E-15	Riolito	239,0	30,0	23,81	1,0251	940±28	142
39	1447	E-7	Traquito	120,7	51,0	6,92	0,8044	1 005±41	142
39	1532	M-7	Traquito	227,0	28,0	24,24	1,0439	978±29	142
39	1507	T-15	Traquito	235,9	35,7	19,76	1,0395	1 182±36	142

Obs : os números de referência são os da bibliografia

TABELA 1 III  
Determinações K/Ar em metassedimentos do Complexo Boquira

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> x10 <sup>-6</sup> (ccSTP) rad	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
38	-	66-RN-8	Anfibolito	Tremol	0,0185	5,99	16,2	3 113±304	256
38	-	66-RN-9	Trem marm	Tremol	0,0740	9,34	14,5	1 857±173	256
25	-	66-OB-26	Metabasito	Rto	0,4040	120,0	9,0	2 987±143	256
27	-	66-OB-30	Xisto	Biotita	7,88	188,0	9,2	528±20	256
42	-	66-GD-1	Quartzito	Muscov	7,82	172,0	8,4	492±15	256

Obs : os números de referência são os da bibliografia

TABELA 1 IV  
Determinações K/Ar em rochas intrusivas nos metassedimentos do Complexo Boquira

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> x10 <sup>-6</sup> (ccSTP) rad	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
33	974	66-GD-25	Granito	Biot	7,98	232	15,4	625±24	256
33	-	66-GD-27	Traquito	Rto	7,88	213	1,0	587±19	256
33	972	66-GD-26	Traquito	Rto	5,53	133	1,1	532±20	256
48	-	66-OB-33	Sien porf	Biot	8,51	209	40,2	542±20	256
38	-	66-RN-10	Granod	Biot	7,91	189	0,9	529±20	256
46	-	67-GD-2	Ortófiro	Rto	10,75	223	1,4	467±15	256

Obs : os números de referência são os da bibliografia

em potássio (<0,4%), os valores em torno de 500 MA tornam-se mais confiáveis e representam o último aquecimento sofrido por estes metassedimentos

Quanto às determinações K/Ar de rochas intrusivas nos metassedimentos do Complexo Boquirá, seus dados variam num intervalo de 470 a 625 MA, indicando novamente o Episódio Brasiliense como responsável pelo resfriamento sofrido por esta unidade

Além dessas determinações, inúmeros outros dados foram obtidos utilizando-se o método "Pb modelo" em galenas provenientes de ocorrências conhecidas, incluindo as de Boquirá (Tab 1 V, relatados na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha Brasília, 1976).

O exame da Tabela 1 V evidencia de imediato dois tipos de resultados: aqueles relativos às galenas da mina de Boquirá (nº de ordem: 38), com idades "Pb modelo" da ordem de 2 500 a 2.600 MA, e os demais, todos eles apresentando idades negativas ou "futuras". De acordo com Cassedanne & Lassere (1969), as galenas de Boquirá seriam do tipo B, visto que a mineralização é encaixada em rochas mais jovens do que 2 500 MA. As idades antigas significariam a remobilização de Pb a partir de material arqueano que faria parte, presumivelmente, do embasamento da região de Boquirá.

Os demais resultados nas galenas de outras ocorrências (Tab 1 V, nº de ordem: 22, 21, 73, 18, 23 e 50) evidenciam a existência de Pb anômalo tipo J. Tais resultados têm que ser necessariamente explicados por evoluções complexas do Pb em dois ou mais estágios, tendo havido importante incorporação de Pb radiogênico em algumas das fases evolutivas.

TABELA 1 V

Análises isotópicas em chumbo de galenas provenientes de veios mineralizados

Nº de ordem	Nº de campo	Idade Pb modelo	Referência
38	G-1702	2 530±35	65
38	G-1702	2 570±30	65
38	G-1703	2 520±45	65
38	G-1703	2 535±90	65
22	G-1708	(-470±75)	65
22	G-1708	(-350±100)	65
21	G-2057	(-550±75)	65
73	G-2055	(-380±80)	
18	I-1	(-800)*	
18	I-2	(-700)*	
23	G-2056	(-550)*	
50	G-3458	(-54)*	

\* As referências não mencionam os erros experimentais

Obs : os números de referência são os da bibliografia

## 1 2 1 3 – Complexo Urandi

### 1 2 1 3 1 – Generalidades

O Complexo Urandi corresponde à menor área aflorante das sequências vulcanossedimentares individualizadas no presente trabalho, constituindo-se primordialmente por rochas básico-ultrabásicas, sedimentares clásticas, xistos, formações ferríferas etc

### 1 2 1 3 2 – Distribuição na área

O Complexo Urandi ocupa uma pequena área na Folha SD.23-Z-B, sendo englobado pelo Complexo Santa Isabel e, em menor parte, pelo Complexo Guanambi

### 1 2 1 3 3 – Posição estratigráfica

A exemplo das menções já feitas em relação a outras sequências vulcanosedimentares, o Complexo Urandi é considerado como a unidade mais antiga ainda preservada na região a partir da qual se desenvolveram os Complexos Santa Isabel e Guanambi. Granitóides intrusivos no Complexo Urandi foram verificados no campo

### 1 2 1 3 4 – Litologias

Os afloramentos do Complexo Urandi ocorrem em pequenos sítios isolados pelo manto de cobertura de solos, o que dificulta grandemente o estabelecimento de relações estratigráficas com certo grau de precisão. As principais litologias do complexo são representadas por seqüências ferríferas, rochas básico-ultrabásicas, calcossilicáticas, mármore, xistos, quartzitos, arcoseos etc.

Dois quilômetros ao norte da cidade de Urandi, um corte de estrada permite reconhecer uma seqüência alterada, onde ocorrem quartzitos verdes, intercalados com metarenitos arcoseanos e xistos, sendo cortada por veios de sílex. Aproximadamente 1 km a sul deste afloramento, ocorrem xistos escuros penetrados por apofises de rochas graníticas, cujo estado de alteração não permite a observação de maiores detalhes.

Na parte norte da cidade de Urandi e na saída oeste existem paredões alterados mostrando intercalações rítmico-centimétricas de leitos de rochas básico-ultrabásicas com chert. A 2,5 km a oeste de Urandi, na estrada que liga esta cidade a Espinosa, tem-se um afloramento bem preservado de formações ferríferas bandeadas, com uma altitude média de N10°O-55°NE, penetradas por apofises de granitóides róseos.

A sul de Urandi, na mina de mangânese de Barreiro dos Campos, tem-se uma complexa seção onde ocorrem mármore, calcossilicáticas, xistos, tremolita, actinolita-xistos, quartzitos e granodioritos cortados por granitos róseos. O afloramento mostra intensos sinais de perturbação tectônica.

## 1 2 1 4 – Complexo Riacho de Santana

### 1 2 1 4 1 – Generalidades

O Complexo Riacho de Santana compreende estreitas faixas situadas na parte ocidental da Folha SD.23 Brasília. Estas rochas foram associadas à Série Minas por Guimarães & Dutra (1964), que, ao descreverem a região da Chapada Grande, citam a existência de ocorrências de cobre, além de realizarem um estudo petrográfico dos diferentes tipos litológicos encontrados na região.

Veiga (1967) descreveu as rochas da região de Riacho de Santana da seguinte forma: "Nas proximidades da cidade de Riacho de Santana, encontram-se quartzitos ferruginosos (localmente itabiríticos) com o diopsídio e actinolita interstratificados com calcários dolomíticos muitas vezes serpentinizados, notando-se, inclusive, a presença de antofilita. Possivelmente, essas rochas são correlacionáveis à Série Minas, ou estão situadas entre as rochas metassedimentares e as rochas basais da região".

Bruni et alii (1976b) descreveram a presença do Complexo Metamórfico nas regiões de Chapada Grande e Riacho de Santana, dando informações bastante completas sobre as litologias presentes nessa região.

Inda & Barbosa (1978) utilizaram a terminologia de Complexo Riacho de Santana para a seqüência já descrita por Guimarães & Dutra (*op. cit.*) e Veiga (*op. cit.*)

Moutinho da Costa & Silva (1980) usaram a nomenclatura de Conjunto Metamórfico de Riacho de Santana, descrevendo com bastante detalhes a seqüência.

### 1 2 1 4 2 – Distribuição na área

O Complexo Riacho de Santana ocorre na parte nordeste da Folha SD 23 Brasília, mais precisamente na Folha SD 23-X-D, ocupando duas áreas principais, situadas respectivamente nas proximidades de Riacho de Santana e Chapada Grande. Além destas duas áreas, a unidade aparece em pequenos afloramentos não mapeáveis na escala utilizada.

### 1 2 1 4 3 – Posição estratigráfica

Como pode ser observado em mapa, a porção meridional do Complexo Riacho de Santana está situada em meio ao Complexo Santa Isabel, refletindo redobramentos conspícuos. A parte

setentrional do complexo situa-se em meio ao Complexo Guanambi, sendo claramente penetrada e deformada pelo sienito da região de Cara Suja.

#### 1 2 1.4 4 – Litologias

O Complexo Riacho de Santana é constituído por um conjunto de rochas bastante diversificadas, onde predominam quartzitos, mármore, xistos, filitos, anfibolitos, formações ferríferas e rochas calcossilicáticas. Grandes áreas arrasadas, onde se tem o desenvolvimento de crostas lateríticas, situam-se na região da Chapada Grande, a oeste da crista formada por rochas do Complexo Riacho de Santana, constituindo uma área potencialmente importante para pesquisa mineral, levando-se em conta a proximidade das ocorrências de cobre situadas na referida elevação.

Os quartzitos ocorrem na maioria das vezes com uma coloração clara, embora em alguns locais apresentem tonalidades róseas, sendo constituídos primordialmente de quartzo, hematita, muscovita, sericitita, biotita, granada e clorita.

Os xistos apresentam uma composição extremamente variada, podendo-se mencionar a presença de clorita xistos, anfibolito xistos, muscovita xistos, cianita xistos, quartzo xistos, biotita xistos e uma série de variações entre todos estes tipos.

Os filitos mostram cores cinza-escuro a creme, constituindo-se de quartzo, clorita, sericitita e hematita.

Os anfibolitos apresentam uma coloração verde-escura e possuem, em termos gerais, granulação fina. São compostos primordialmente por anfibólitos e, secundariamente, por plagioclásio, microclínio, epídoto e quartzo.

Os mármore ocorrem com uma tonalidade variando do róseo-claro a cinza e mostram-se ligeiramente orientados.

Os serpentinitos apresentam cor esverdeada, hábito lamelar e fibroso e grã fina. Ao microscópio exibem textura em malha formada por agregados fibrosos de serpentina, talco e óxido de ferro.

Os diopsiditos têm uma coloração esverdeada, grã média a grossa, composta essencialmente por um arranjo nematoblástico de diopsídio entremeado por filme de óxido de ferro.

Esteatitos são rochas de granulação fina e aspecto fibroso, compostas essencialmente por agregados foliados de talco, entremeados, ocasionalmente, com aglomerados de serpentina. O talco forma também veios paralelos e interpenetrantes.

#### 1 2 1 5 – Complexo Conceição do Norte

##### 1.2 1 5 1 – Generalidades

O Complexo Vulcanossedimentar de Conceição do Norte está diretamente relacionado com as faixas máfico-ultramáficas e associações vulcanoclásticas e vulcanoquímicas que assomam na região de Natividade (GO).

Estas estreitas faixas foram primeiramente reportadas por Moutinho da Costa et alii (1976), que as cartografaram caracterizando-as como faixas de *greenstones*, as quais configuram típicas estruturas em "Y", inseridas no que os mesmos denominaram de "associação basal" (pré-Espinhaço) de Goiás.

Correia Filho et alii (1980), na área do Projeto Natividade (DNPM/CPRM), tomando como base as informações de Moutinho da Costa et alii (*op. cit.*), configuraram estruturas semelhantes aos *greenstone belts*, tendo em vista a presença, na área do Projeto, de numerosos elementos geológicos indicativos dos mesmos, tais como litoestratigrafia, estruturas primárias, tectônica e relações com as rochas granito-migmatíticas circunvizinhas.

Segundo os referidos autores, foram reconhecidas apenas as séries *greenstone* e sedimentar. A série máfico-ultramáfica não foi caracterizada na área investigada.

Entretanto, para os mesmos, o maciço básico-ultrabásico de Cerqueira-Santaninha, como também outros pequenos corpos inseridos nos migmatitos regionais e não mapeados na escala do Projeto Natividade estariam relacionados às faixas vulcanossedimentares e constituiriam o grupo ultramáfico hoje parcialmente migmatizado.

Correia Filho et alii (*op. cit.*), embora afiançando, pelas características já mencionadas, que as faixas metavulcanossedimentares representam estruturas do tipo *greenstone belt*, preferiram reuni-las, informalmente, sob a denominação de Complexo Metamórfico Vulcanossedimentar, já que em seu âmbito não foram encontradas estruturas *spinifex*, disjunções poliedrais e *pillow lavas*, muito comuns neste tipo de ambiente.

No trato da Folha SD.23 Brasília, este complexo metavulcanossedimentar ocorre na região de Conceição do Norte (GO), onde a Rio Doce Geologia e Mineração S A (DOCEGEO) atualmente desenvolve projeto de pesquisa mineral.

Serão tecidas considerações de ordem litoestrutural apenas da seqüência vulcanosedimentar que assoma na aludida região. Esta constituirá o provável *greenstone belt* de Conceição do Norte, independentemente do não aparecimento do grupo máfico-ultramáfico com suas texturas características, fato este que não permitiu a Correia Filho et alii (1980) denominarem como tal a mesma seqüência na região de Natividade (GO).

No entanto, não serão aqui abordadas as relações estratigráficas entre as unidades litológicas que constituem o pacote vulcanosedimentar, por serem estas somente passíveis de descrição através do respaldo de trabalhos em escala de detalhe, que no momento estão sendo desenvolvidos pela DOCEGEO, os quais fogem da alcada do mapeamento ao milionésimo executado pelo Projeto RADAMBRASIL.

Apesar desta ressalva, deve-se enfatizar que foi feita uma tentativa de se delimitar, a grosso modo, a área de ocorrência desta seqüência vulcanoclástica relacionada ao *greenstone belt* de Conceição do Norte, o qual pela primeira vez é cartografado.

#### 1 2 1 5 2 – Distribuição na área

Aflora em estreita e restrita faixa ramificada, configurando grosseiramente uma estrutura em "Y", abrangendo em seus domínios a cidade de Conceição do Norte (GO), sede do município homônimo, na porção setentrional da Folha SD 23-V-A.

#### 1 2 1 5 3 – Posição estratigráfica

Esta seqüência vulcanosedimentar, disposta em aspecto "amebóide", está encravada nos terrenos granito-gnáissico-migmatíticos do Complexo Goiano. Via de regra, seus contatos com as rochas do embasamento são freqüentemente mascarados por efeitos tectônicos, causando um intenso cisalhamento, provocando milonitação, filonitação e xistificação nas unidades litológicas envolvidas.

#### 1 2 1 5 4 – Litologias

A seqüência litológica que compõe o *greenstone belt* de Conceição do Norte estaria representada, somente, pelo grupo sedimentar (Anhaeusser, 1971), através de parte de sua associação arenosa. Este grupo sedimentar é constituído por uma sedimentação cíclica, onde ocorrem alternâncias de associações sedimentares clásticas com seqüências químicas, vulcânicas e piroclásticas subordinadas.

No caso específico do cinturão de Conceição do Norte, a associação arenosa distal estaria representada, *a priori*, por sericitita xistos, metatufitos, quartzitos ferruginosos e *banded iron formations*.

Em relação às seqüências ferríferas bandadas, Correia Filho et alii (1980) advogaram a existência, na área de Natividade, de dois tipos petrográficos bem distintos: os dolomíticos e os tremíticos.

Os primeiros são geralmente de cor cinza-avermelhado, bandados, exibindo alternância de leitos quartzosos com outros ferruginosos. Via de regra mostram-se bem foliados, sendo a foliação bastante nítida e quase ortogonal ao bandeamento.

Sua composição mineralógica é constituída fundamentalmente de quartzo, opacos e carbonato, geralmente lixiviado, e, subordinadamente, limonita e argilo-minerais.

Os segundos exibem cores variegadas, variando do vermelho-pardo ao cinza-creme-esverdeado. São bandados com alternância de leitos centimétricos e milimétricos de óxido de ferro e tremolita, em cristais, às vezes muito grosseiros, formando verdadeiros tremolítitos.

Mineralogicamente são compostos por quartzo, tremolita e opacos e, como produtos secundários, limonita, clorita e argilominerais.

As sequências ferríferas bandadas, observadas em Conceição do Norte, estariam inseridas no primeiro tipo aludido por Correia Filho *et alii* (*op. cit.*)

Os quartzitos ferruginosos são rochas de coloração pardo-escura, manchadas de óxido de ferro e compostas de camadas intercaladas de quartzo e óxido de ferro, apresentando cristais de biotita associados. Sua gênese parece estar diretamente relacionada à origem das formações ferríferas bandadas.

Os metatufitos foram observados em afloramentos já no perímetro urbano da cidade de Conceição do Norte. São afloramentos bastante intemperizados, guardando cor de alteração vermelho-escura, resultante da alteração dos minerais ferromagnesianos contidos nos materiais detriticos e piroclásticos que os constituem. São metatufitos básicos. Todavia, segundo informações verbais dos geólogos da DOCEGEO, são encontrados na área, também, metatufitos de composição intermediária a ácida.

Segundo a mesma fonte, os metatufitos associam-se às metavulcânicas de composição básica e ácida, as quais não foram observadas no decorrer dos trabalhos de campo.

Com relação aos sericita xistos, estes também assomam na periferia da cidade de Conceição do Norte e foram pela primeira vez descritos por Barbosa *et alii* (1969) quando os mesmos repor-

taram que "a sede do município de Conceição do Norte está sobre quartzo-sericita-muscovita-xistos intercalados por clorita xistos calcários freqüentemente crivados por pequenos octaedros de martita e que parecem estar associados com rochas básicas, tendo-se encontrado nos xistos decompostos, relictos de um mineral de hábito radial, provavelmente anfibólito".

Não foi possível observarem-se as relações entre estes xistos e as demais litologias que compõem a seqüência de Conceição do Norte. Todavia, baseando-se nos modelos estratigráficos hipotéticos de seqüências arqueanas relacionadas a *greenstone belts*, é de se supor que estas litologias ocorram em intercalações.

### 1.2.1 5.5 – Geocronologia

O estabelecimento de relações geocronológicas para este complexo é muito difícil, uma vez que os dados obtidos refletem reomogeneizações isotópicas posteriores à época de formação das rochas.

Os dados radiométricos Rb/Sr disponíveis para esta unidade (Tab. 1.VI) apresentam uma grande dispersão em diagrama isocrônico e, quando considerados conjuntamente com os metasedimentos localizados mais a norte, pertencentes à região de Natividade (Folha SC 23 Rio São Francisco), indicaram a idade de 800 MA, em duas retas paralelas com elevadas relações iniciais (Hasui *et alii*, 1980). Tal valor, acoplado à elevada relação inicial e à dispersão dos pontos analíticos, reflete uma reomogeneização isotópica de rochas consideradas mais antigas.

Um dado K/Ar referente a um xisto (Tab. 1 VII, nº de ordem: 1), analisado em rocha total, apresentou uma idade de 590 MA, indicando um completo rejuvenescimento brasileiro.

TABELA 1 VI  
Determinações Rb/Sr, R T , em xistos da região de Conceição do Norte

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref	Obs
1	3996	GOR-906a	Seric -qz xis	96,8	32,0	8,86	0,874	1 331±44	*	Sr sp
1	3997	GOR-906b	'	109,7	39,1	8,48	0,886	1 491±38	*	Sr sp
1	3998	GOR-906c	'	114,3	49,7	6,73	0,842	1 418±46	*	Sr sp
1	3999	GOR-906d	'	110,8	36,1	9,01	0,888	1 415±42	*	Sr sp
1	4073	GOR-906e		165,7	59,4	8,19	0,844	1 186±41	*	Sr N

\* Convênio CPGeo/DOCEGEO

TABELA 1 VII  
Determinações K/Ar em xistos da região de Conceição do Norte

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> x 10 <sup>-5</sup> (ccSTP/g)	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
1	4192	GOR-906-D	Ser xisto	Rto	2,85	7,68	2,3	588±15	*

\* Convênio CPGeo/DOCEGEO

### 1 2 2 – Complexo Goiano

#### 1 2 2 1 – Generalidades

Os trabalhos geológicos efetuados na região central de Goiás a partir de meados da década de sessenta começaram a dar ênfase às unidades pré-cambrianas na tentativa de se configurar um esboço de sua litoestratigrafia e evolução tectônica. A unidade basal, o Complexo Goiano, não fugiu deste contexto.

Almeida (1967) reconheceu quatro ciclos tectrogênicos acompanhados de evolução metamórfica, afetando as unidades pré-cambrianas da região em foco, sendo que os dois mais antigos incidiram em um complexo indiviso, provisoriamente denominado pelo autor de Complexo Basal. Embora o autor não mencione no texto, os dois ciclos mais antigos seriam o Jequié e o Transamazônico Este, segundo o mesmo, se constituiria sobretudo de grande variedade de rochas gnássicas, migmatitos, metabasitos e diversas eruptivas, ocorrendo subordinadamente micaxistos, metaconglomerados e quartzitos. Na região

central do Estado de Goiás, nas bacias dos rios Tocantinzinho e Paraná, haveria, segundo o autor, abundância de granitos no Complexo Basal, rochas que sempre se mostram muito cataclasadas.

Ainda Almeida (1968), ao discorrer sobre a evolução tectônica do Centro-Oeste brasileiro no Proterozóico Superior, afirmou que as rochas do Complexo Basal apresentam efeitos de remobilização durante os ciclos tectrogênicos mais novos, mostrando-se muito fracturadas em direções subparalelas às das estruturas Brasiliides e Araxáides.

Neste trabalho, o autor é mais pormenorizado ao arrolar os tipos litológicos que constituem o Complexo Basal, que seria composto por vários tipos de gnásses, sendo freqüentes os biotita gnásses, os gnásses básicos, a hornblendita, ou piroxênio, os gnásses kinzigíticos e vários tipos de migmatitos. Ocorrem, também, leptinitos, biotita xistos, mármore, quartzitos, metaconglomerados e paranfibolitos, além de extensas áreas de rochas graníticas, geralmente muito cataclasadas. São relativamente comuns metabasitos e piroxenitos.

Barbosa *et alii* (1969) denominaram de Pré-Cambriano Indiferenciado a um complexo de rochas gnáissico-graníticas com intercalações locais de xistos, quartzitos e anfibolitos que constituem o escudo Pré-Araxá. Para estes autores, as rochas do embasamento estariam orientadas predominantemente em direção nordeste, o que é resultado do último processo tectônico que afetou a região.

Bruni *et alii* (1976b), na área em foco, agruparam, sob a designação de Pré-Cambriano Indiferenciado, rochas gnássicas de texturas e composições diversas, quartzitos, micaxistas e intercalações de anfibolitos hornblêndicos. Segundo os mesmos, na região do baixo rio Palma e do rio Paraná, no limite ocidental da Folha SD 23 Brasília, "esta unidade é constituída por gnaisses claros, pegmatóides, com duas micas, com faixas de gnaisses facoidais, lentes de quartzitos grosseiros, veios de quartzo e finas intercalações de micaxistas, em geral originados por diaforose em zonas de falhas antigas". Ainda asseveraram que em Conceição do Norte, a nordeste da área de ocorrência desta unidade, predominam biotita gnaisses fracamente orientados, intercalados por pequenas faixas de gnaisses bandeados.

Para Bruni *et alii* (*op cit*), nas regiões dos municípios de Monte Alegre de Goiás e Cavalcante, a unidade estaria representada por rochas quartzo-miloníticas sericitizadas, de foliação quase vertical. Nas bacias dos rios Arraias, São Domingos e Bezerra e do riacho Fundo, para estes autores, ocorreriam gnaisses a duas micas, de composição geralmente granodiorítica e tonalítica, de granulação muito fina, orientados no sentido noroeste e cortados por diques de anfibolitos e quartzo. Finalizando, os autores afirmam que, nos municípios de Monte Alegre de Goiás e Campos Belos, a unidade estaria representada por uma faixa de gnaisses muscovíticos claros e pegmatóides, com aspecto de *greisen*, sendo grafíticos em diversos locais. Estas rochas estariam cortadas por pegmatitos com cassiterita e diques de anfibolitos.

Dos trabalhos mais recentes, pode-se dar ênfase ao de Araújo *et alii* (1979), que individualizaram duas associações litológicas distintas como pertencentes ao Complexo Goiano. Ambas seriam compostas, em sua quase totalidade, por termos gnássicos. A primeira, denominada Conjunto Gnássico Migmatítico, é formada, predominantemente, por gnaisses graníticos, migmatitos e granitos. A segunda, nomeada de Conjunto Gnássico-Anfibolítico, compõe-se, em sua essência, de biotita gnaisses e anfibolitos.

Ressalta-se, também, o trabalho de Berbert (1980), que, apesar de ser de caráter regional, não é menos importante. O autor distinguiu dois tipos de terrenos pré-cambrianos associados ao Complexo Goiano, com diferentes associações litológicas, graus de metamorfismo e estilos estruturais.

O primeiro tipo é composto por rochas granito-gnássicas e vulcanossedimentares, similares aos terrenos granito-greenstone de cratons, como o de São Francisco e outros localizados na África, Canadá e Austrália. Sua área prototípica estaria localizada entre as cidades de Goiás e Porangatu. O segundo tipo é formado por granulitos com estruturamentos gnássicos (piroxênio gnaisses) associados a hornblenda gnaisses, metagabros, anfibolitos, piroxenitos, leptinitos, biotita gnaisses, xistos e quartzitos. Sua típica área de ocorrência está situada na região entre as cidades de Goiânia e Itauçu.

Tomando-se então como base a divisão proposta por Berbert (1980) e observando-se o seu mapa esquemático de localização das principais áreas do Complexo Basal aflorante em Goiás, vê-se, ali, que toda a área de ocorrência deste complexo, nos domínios da Folha SD 23 Brasília, estaria inserida nos terrenos granito-gnaisses/greenstones que compõem o primeiro tipo.

## 1 2 2 - Distribuição na área

As rochas do Complexo Goiano distribuem-se na porção ocidental da Folha SD 23 Brasília, ocupando áreas pertencentes às Folhas SD 23-V-A, V-C e Y-A.

Sua maior área de ocorrência está situada na Folha SD 23-V-A, abrangendo grandes porções territoriais dos municípios de Paraná, Conceição do Norte e Arraias.

## 1 2 2 3 – Posição estratigráfica

Como unidade litoestratigráfica mais antiga da porção ocidental da Folha SD 23 Brasília, o Complexo Goiano constitui o embasamento regional e é recoberto discordantemente ora pelo Grupo Araí, ora pelo Grupo Bambuí, ressalvando-se determinados locais em que o contato se faz por falha.

Ressalte-se que muitas vezes as relações de contato entre estas unidades encontram-se mascaradas ora pelo manto de decomposição, ora pelas faixas cataclásticas que incidem sobre as zonas de contato.

Com relação ao contato deste complexo com o Grupo Araxá, este se faz discordantemente. Saliente-se, entretanto, que esta relação, fora da Folha SD 23 Brasília, em um contexto mais amplo, não é representativa. Isto se deve principalmente ao fato de que, na Folha em palco, o Grupo Araxá, além de possuir diminuta área de exposição, tem litologias contrastantes com as do Complexo Goiano. Em Folhas contíguas, como a SC 22 Tocantins e SD 22 Goiás, nas quais o Grupo Araxá se faz representar com maior relevância, os contatos são difíceis de serem delineados, devido à superimposição de eventos tectotérmicos que aumentam ou diminuem o grau metamórfico, recalibrando as rochas de ambas as unidades para a mesma fácie metamórfica ou migmatizando-as, homogeneizando por conseguinte o pacote rochoso.

## 1.2 2.4 – Litologias

As paragêneses minerais e as texturas apresentadas pela maioria das rochas do Complexo Goiano na Folha SD 23 Brasília indicam que estas foram submetidas a fenômenos de metamorfismo regional dinâmico e retrógrado.

O metamorfismo dinâmico regional é da fácie anfibolito de grau médio a alto, caracterizada pela presença das paragêneses plagioclásio-quartzo-biotita-microclínio, plagioclásio-quartzo-biotita-hornblenda e microclínio-quartzo-biotita-muscovita-plagioclásio-grana.

É notável a presença de retrometamorfismo associado, subordinadamente, às rochas do Complexo Goiano. Evidencia-se pela observação de reações retrógradas entre minerais, como por exemplo a transformação da hornblenda em biotita e esta em clorita.

Araújo *et alii* (1979) já haviam reportado estas afirmações, asseverando que a paragênesis mineral denota que as rochas que compõem o Complexo Basal foram submetidas a fenômenos metamórficos regionais, situados nos estágios mais elevados da fácie anfibolito, promovendo migmatização e granitização que mascaram intensamente as estruturas originais. Os efeitos retrometamórficos são bem pronunciados, sendo comuns faixas de xistos diaforéticos dentro dos gnaisses e migmatitos.

Barbosa *et alii* (1969) também se referiram à presença de retrometamorfismo na Folha SD 23 Brasília, ao afirmarem que é muito comum encontrarem-se estreitas faixas de xistos inseridos nos gnaisses do embasamento. Aqueles, para os autores, seriam de origem diaforética e representariam antigas zonas de falha, estando, muitas vezes, associados a milonitos.

O metamorfismo dinâmico cataclástico atingiu intensamente as rochas deste complexo, principalmente as situadas nas depressões interplanálticas de Nova Roma, Campos Belos e Rio Claro e nas regiões de Cavalcante e Teresina de Goiás.

É sintomática a presença de estruturas cataclásticas em quase todos os afloramentos observados. O ponto efetuado no Rio Forquilha, Folha SD 23-V-C, é bastante representativo. Ali ocorrem rochas altamente cataclasadas, mostrando porfiroclastos de K-feldspato de até 10 cm de comprimento, ora bem arredondados, ora bem estirados, em matriz "esfarinhada", milonitizada. Os pórfiros são envoltos por níveis de material quartzo-feldspáticos e micáceos (biotita) configurando estruturas de fluxo (*flow structures*). Em determinados locais do corpo rochoso, estas estruturas de fluxo são tão intensas que desenvolvem uma forte foliação cataclástica, a qual concorda com a laminação de fluxo e com a orientação dos porfiroclastos. O mergulho desta foliação tende,

como em outras áreas do Complexo Goiano, a mergulhar para NO e, subordinadamente, para SE. Nestes locais, com a perda total do estruturamento gnáissico em favor de uma forte foliação tectônica, a rocha poderia ser classificada, em campo, como milonito xisto, seguindo a classificação de Higgins (1971).

As rochas atingidas parcial ou totalmente pelo metamorfismo cataclástico são de composição predominantemente granítica a granodiorítica e apresentam, ao microscópio, sua mineralogia bastante transformada. Os feldspatos mostram-se intensamente sericitizados, fraturados e exibindo extinção ondulante. Quase sempre aparecem transformados em porfiroblastos ovóides. Aqueles que estão maclados denotam forte deformação nas suas lamelas de geminação. O microclínio exibe seus geminados em rede, os quais estão bastante fraturados.

O quartzo possui forte extinção ondulante, microgranulação, fraturamento e recristalização dos grãos, constituindo um verdadeiro mosaico poligonalizado.

A biotita tem cor amarronzada e ocorre como palhetas dispostas como leitos foliados. A granada aparece ocasionalmente. Associados à paragênese primária ocorrem, secundariamente, sericita, epídoto, calcita e óxido de ferro.

Por outro lado, nos domínios da Folha SD 23-V-A, que abarca as regiões de Paraná, Serranópolis, Conceição do Norte e Taipas, é evidente a quase ausência da intensa cataclase que afetou os litotipos do Complexo Goiano nas regiões de Campos Belos, Cavalcante, Teresina e Nova Roma. Nestas, as rochas, como aqui já foi citado, apresentam-se foliadas, transformando as unidades gnáissicas em autênticos milonitos, enquanto que naquelas as estruturas originais estão bem preservadas, ressalvando-se as zonas de falhamento, onde adquirem uma incipiente foliação que varia de N10°E a N10°O.

São rochas que variam de composição granítica a tonalítica, cujos componentes mineralógicos principais são o quartzo, o feldspato e a biotita. Apresentam, via de regra, textura granoblástica, podendo também exibir textura porfiroblástica com os cristais de feldspatos bem desenvolvidos. Além do estruturamento isotrópico, a estrutura gnássica pode ser observada com relativa freqüência. Os litotipos principais podem ser assim descritos:

#### 1.2.2.4.1 – Granitóides

Os granitóides são rochas de grãos média a grossa, com estrutura isotrópica e cores variando desde tons creme e róseos a ocasionalmente esverdeados. Microscopicamente exibem textura porfiroblástica a granoblástica inequigranular, com grão média a grosseira e aspecto isotrópico. A principal paragênese observada é representada por microclínio pertítico-quartzo-plagioclásio-biotita-muscovita.

O microclínio pertítico é o principal constituinte. Ocorre sempre como porfiroblastos bem recristalizados, exibindo freqüentemente seus geminados em rede levemente argilizados, contendo inclusões ovóides de quartzo, restos de plagioclásio sericitizado e pequenas palhetas de biotita. O quartzo tem granulação variável com forte extinção ondulante.

O plagioclásio está sempre sericitizado e só ocasionalmente exibe a macla de albite. A muscovita e a biotita ocorrem em proporções semelhantes, havendo um ligeiro predomínio da primeira. Ambas ocorrem como agregados foliados contornando os porfiroblastos de microclínio pertítico. Como acessórios ocorrem a apatita e opacos. Os minerais secundários são representados por sericita, epídoto, clorita e calcita.

#### 1.2.2.4.2 – Gnaisses granodioríticos

Já os gnaisses, na região em palco, são de composição granodiorítica e apresentam granulação média a grossa, com cores variadas, onde predominam o cinza de tonalidade clara e esverdeada e o creme. A estrutura é gnássica, ligeiramente orientada. Ao microscópio, estas rochas apresentam textura porfiroblástica a granoblástica. Mineralogicamente mostram-se compostas por porfiroblastos de plagioclásio circundados por

aglomerados microgranulares quartzosos, entremeados com leitos foliados de biotita ou por um aglomerado granoblástico de plagioclásio, quartzo, microclínio e biotita. A hornblenda aparece ocasionalmente.

O plagioclásio é sempre o constituinte dominante. Ocorre constantemente sericitizado e/ou saussuritizado, guardando ainda vestígios da macla de albite. Esta mostra-se fortemente deformada e, às vezes, microfalhada. A maioria dos cristais apresenta forte extinção ondulante. Estes, quando sob a forma de porfiroblastos, exibem, nos bordos, zonas com sombras de pressão.

O quartzo apresenta granulação variável e ocorre como cristais maiores circundados por um aglomerado microgranular poligonizado, assemelhando-se, por vezes, à textura mortar. Sua principal característica é ser uniaxial e exibir forte extinção ondulante.

O microclínio pertítico é ocasional. Quando aparece, mostra seu geminado em rede, tão característico, e leve argilização. Alguns cristais mostram-se fraturados com preenchimento de epídoto granular.

A biotita é o máfico dominante. Tem cor amarelo-amarronzada, revelando alto teor em titânio. Ocorre ora como palhetas dispersas, ora como aglomerados foliados, circundando os porfiroblastos de feldspato.

Os acessórios são representados pela apatita, zircão, titanita, opacos e allanita e os produtos secundários de alteração por sericita, clorita, epídoto e calcita.

#### 1.2.2.4.3 – Metabásicas

Ocorrem em faixas restritas associadas aos terrenos granitognáissicos. São rochas de cor cinza-esverdeado a esverdeada, com grão fino e aspecto cataclástico.

Em lâmina, apresentam textura blastofítica, nematoblástica e cataclástica. Suas principais paragêneses são representadas por hornblenda-plagioclásio-biotita, actinolita-plagioclásio-quartzo-biotita e actinolita-epídoto.

O anfibólio é representado por actinolita ou hornblenda, sendo este último o dominante. Exibem suas clivagens características, formas prismáticas e leve pleocroísmo esverdeado. A hornblenda ocorre, às vezes, bastante transformada em biotita e clorita. Não foram observados relictos de piroxênio.

O plagioclásio mostra-se levemente sericitizado e/ou sausuritizado, exibindo a macla de albite, quase sempre com ligeiras combinações com Carlsbad e periclina.

O anfibólio encontra-se sempre orientado, às vezes com forma de porfiroblastos ovóides, denotando sombras de pressão nos bordos. Muitos porfiroblastos exibem seus núcleos já inteiramente transformados em epídoto granular. O quartzo, na maioria das amostras laminadas, é intersticial e deformado.

Associados à principal paragênese ocorrem, como produtos de alteração, epídoto, sericita, clorita e óxido de ferro. Os minerais acessórios são representados por opacos e apatita.

Praticamente não houve a constatação em campo de rochas com estruturas migmatíticas. O fato prende-se, talvez, à escala de mapeamento aqui utilizada ou, na verdade, à isenção de uma relevante fase de migmatização que consequentemente não deixou registros marcantes nestes terrenos arqueanos.

Exceção pode ser constatada em um riacho que nasce no sopé da serra de Caldas (Folha SD.23-V-A). Ali observa-se lajeiro de um metatexito que exibe estruturas dobradas, estromáticas e ptgmáticas, cujo neossoma é de composição granítica e o paleosoma, anfibolítica.

#### 1.2.2.5 – Geocronologia

Os dados geocronológicos Rb/Sr disponíveis para as rochas gnáissicas do Complexo Goiano junto à Folha SD.23 Brasília (Tab. 1.VIII), somados a outros pertencentes à Folha SD 22 Goiás, apresentaram-se algo dispersos quando plotados conjuntamente em um diagrama isocrônico de referência (Fig. 1.2). Caracterizou-se, no entanto, um alinhamento médio com a idade de 2 060 MA e uma relação inicial (R.I.) de 0 708, sugerindo a for-

TABELA 1 VIII  
Determinações Rb/Sr, R T , em rochas da porção oriental do Complexo Goiano

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
11	3844	CO-611	Gnaisse	146 1	163 6	2 61	0 7936	2 354±90	131
6	3845	CO-620	Gnaisse	98 5	426 4	0 67	0 7238	-	131
8	3846	CO-618	Granito	624 8	15 5	153,4	4 1773	1 574±36	131
113	5338	PE-LL-454	Hornb.-biot granod	46 5	502 9	0,27	0 7102	-	NT
114	5339	PE-LL-456	Biot - granod	108 1	182 5	1,72	0 7574	2 112±72	NT
115	5340	PE-LL-471	Biot -granod	88 1	386 0	0,66	0 7308	-	NT
116	5341	PE-LL-468	Gnaisse	135 1	147 0	2,69	0 8361	3 348±99	NT

Obs : os números de referência são os da bibliografia

NT – Neste trabalho

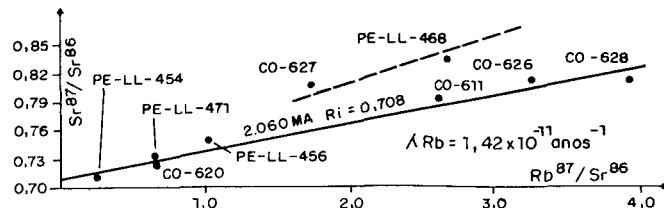


Fig 1.2 – Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissicas e migmatíticas das porções ocidental da Folha Brasília e oriental da Folha Goiás

mação dessas rochas durante o Ciclo Transamazônico a partir de material preexistente

Deve-se ressaltar, entretanto, que os dados referentes às rochas gnáissicas localizadas a oeste da cidade de Paraná tiveram seus pontos analíticos posicionados acima deste alinhamento (2 060 MA), devendo representar porções pré-transamazônicas preservadas neste complexo. Todavia, não se pode também descartar a possibilidade de tais pontos representarem porções transamazônicas com elevadas relações iniciais (alinhamento paralelo ao de 2 060 MA).

Uma análise K/Ar efetuada em anfíbólio de um metabasito da região de São Domingos (Tab. 1.IX, nº de ordem: 15) acusou uma idade de 2 060 MA, caracterizando a época transamazônica como a do resfriamento deste corpo.

Os demais dados K/Ar efetuados em rochas gnáissicas e graníticas desta porção basal referem-se a análises em biotitas e distribuem-se num grande intervalo de tempo, entre 1 630 e 500 MA (Tab. 1.IX, nº de ordem: 3, 4, 5, 6 e 13).

Tal padrão vem demonstrar aquecimentos que afetaram esta região, rejuvenescendo as idades K/Ar, parcial ou completamente, como notado na rocha granítica localizada próximo à cidade de Cavalcante (GO) (Tab. 1.IX, nº de ordem: 13), onde a idade é de 500 MA, caracterizando a presença da tectônica brasiliiana nesta porção basal.

Nas regiões vizinhas a oeste, já na Folha SD 22 Goiás, as idades K/Ar apresentaram-se dispersas no intervalo 500-2.300 MA, vindo a indicar, tal como observado através dos dados acima comentados, histórias que remontam tempos bastante antigos, com rejuvenescimentos superimpostos.

## 1.2.3 – Complexo Caraíba-Paramirim

### 1.2.3.1 – Generalidades

O Complexo Caraíba-Paramirim, na Folha SD.23 Brasília, engloba uma sequência polimetamórfica onde se destacam gnáissas de composição granodiorítica a tonalítica, metatexitos e migmatitos, contendo fragmentos de sequências tipo *greenstone belts*. A origem arqueana é revelada pelas análises geocronológicas, embora remobilizações tectometamórficas posteriores sejam frequentemente detectadas.

A denominação de Complexo Caraíba-Paramirim foi utilizada pela primeira vez na Folha SD 24 Salvador, editada pelo Projeto RADAMBRASIL (Lima *et alii*, 1981), em vista da impossibilidade da separação do Complexo Caraíba do Complexo Paramirim. Considerando-se que esta unidade prolonga-se da Folha SD 24 Salvador para a SD 23 Brasília, a mesma nomenclatura será mantida neste relatório.

A seguir são discutidos os principais trabalhos sobre as duas unidades originais articuladas no Complexo Caraíba-Paramirim.

A primeira referência conhecida ao Grupo Caraíba é atribuída a Toniatti (*apud* Bruni *et alii*, 1976a), que, num trabalho inédito, considerou como tal um conjunto de rochas de fácies granulítica associadas a plutônitos básico-ultrabásicos, situados na região do vale do rio Curaçá, no NE da Bahia.

Kegel (1963) descreveu na região de Itaberaba uma sequência de gnáisse, quartzito-gnáisse, granito-gnáisse, migmatitos e intrusões de rochas básicas. Este autor refere-se a esta sequência, descrita na zona centro-oriental da Bahia, como gnáisses de Itaberaba. No mesmo trabalho, Kegel define o gnáisse do Catuaba, situado a oeste de Jacobina, e defende a sua junção com o gnáisse Itaberaba, expressando-se: "Outro trecho, que podemos denominar gnáisse do Catuaba (afluente do rio Itapicuru, a oeste de Jacobina), estende-se ao lado ocidental da serra, porém afirmando em área bem menor que a do gnáisse de Itaberaba. Ao sul, rumo ao rio Paraguaçu, os dois trechos unem-se por desaparecimento dos quartzitos da Série Jacobina, ligando-se, também, ao gnáisse Paramirim".

Maack (1963), estudando a geologia da bacia do rio de Contas, identificou uma sequência de gnáisses e granitos, considerando-a como pertencente à Série Pré-Minas.

TABELA 1 IX  
Determinações K/Ar em rochas da porção oriental do Complexo Goiano

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> × 10 <sup>-5</sup> (ccSTP) rad (g)	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
3	1134	GO-45	Gnáisse	Biot	6 25	30,05	2,9	938±18	129
13	1110	Cavalcante	Granito	Biot	7 12	16,17	1,8	504±11	129
4	4144	CO-622	Biot-granit	Biot	7 35	75,41	1,24	1 627±24	131
6	4145	CO-620	Biot-granit	Biot	6 82	44,92	0,96	1 196±13	131
5	4146	CO-621	Biot-granit	Biot	7 23	55,58	0,90	1 334±15	131
15	1182	GO-40	Metabasito	Anfib	0 187	2,74	7,90	2 060±88	129

Obs : os números de referência são os da bibliografia

Barbosa, em trabalho realizado em 1964, embora só publicado em 1970, utilizou a denominação de Grupo Caraíba da seguinte forma: "Assim apelidamos provisoriamente um grupo de rochas altamente metamórficas, migmatíticas, aparecendo na área das Folhas Uauá e Salgueiro, no Estado da Bahia, e também no Estado de Pernambuco, ao sul da grande Falha de Floresta. Predominantes neste grupo são migmatitos com paleossoma anfibolítico. Associam-se migmatitos biotíticos, leptinitos (metarcóseos etc.), calcários sacaroides e um piroxênio gnaissé constituinte da serra de Itiúba. Freqüentes na área desse grupo são diques irregulares de granito róseo, granodiorito e tonalito. Veios retilíneos ou ptigmáticos de pegmatito e aplito são também encontrados por toda a parte". O autor menciona ainda a presença de corpos irregulares de rochas gabróicas e piroxeníticas associadas ao Grupo Caraíba.

Barbosa (1965) estendeu o Grupo Caraíba até a região de Remanso-Sento Sé, referindo-se a "um grupo de gnaissé maiormente migmatizado que vem continuamente se estendendo desde a região de Curaçá através de Juazeiro. A rocha mais comum é um biotita gnaissé cinza-claro a cinza-médio (para-gnaissé). Associam-se leptinitos, anfibolitos, quartzitos e mica-caxistos".

Mascarenhas (1973), sintetizando informações colhidas nos Projetos Bahia e Bahia II, ampliou a área de ocorrência do Complexo Caraíba, que, além de ocorrer na Falha Senhor do Bonfim, se prolongaria para sul, englobando o vale do Paramirim, a região de Brumado e as áreas descritas como gnaissé Itaberaba e gnaissé do Catuaba por Kegel (1963), sendo possível sua extensão para a faixa de granulitos da área atlântica e sul da Bahia.

Para Jardim de Sá *et alii* (1976a) o Complexo Caraíba é composto principalmente por gnaisses e migmatitos de composição granítica a granodiorítica, enquanto corpos graníticos ocorrem subordinadamente. Segundo os mesmos autores, a unidade apresenta uma estrutura altamente complexa, predominando o metamorfismo de grau anfibolítico com variações até granulítico. Dados geocronológicos a caracterizam como arqueana, com posteriores eventos de rejuvenescimento.

Nos projetos de geologia básica executados na Bahia através de convênio CPRM/DNPM, as regiões onde anteriormente tinhase assinalado a presença do Grupo Caraíba foram denominadas de Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Moraes *et alii* (1980), no projeto Brumado-Caetité, utilizaram a denominação de associação migmatítico-plutônica, alegando a redundância do termo metamórfico-migmatítico.

Kegel (1959), numa viagem de reconhecimento pelo Estado da Bahia, definiu o gnaissé do Paramirim na região situada entre Brotas de Macaúbas e Ponta da Serra (Folha SD.23-X-B).

Schobbenhaus Filho (1972), integrando os resultados parciais de vários trabalhos geológicos, inclusive os da SUDENE, executados na década de 60, denominou a planície do rio Paramirim, onde se situam os gnaisses do Paramirim de Kegel (*op cit*), de Complexo Granítico-Migmatítico.

O Projeto Letos, em seu relatório final (Moutinho da Costa *et alii* 1976), abandonou o critério de separação do embasamento cristalino em complexos, como já tinha feito em relatório de progresso do mesmo projeto (Barbosa & Moutinho da Costa, 1973), e passou a unificar as unidades basais segundo a denominação de Sequência Pré-Espinhaço.

Jardim de Sá *et alii* (1976a) utilizaram pela primeira vez a denominação de Complexo Paramirim referindo-se a uma sequência de gnaisses e migmatitos de composição granodiorítico-granítica, além de corpos diapíricos de composição semelhante. Os estudos geocronológicos feitos por esses autores permitiram a obtenção de uma isócrona com 2 600 MA para o Complexo Paramirim, além de evidência de rejuvenescimentos posteriores.

Moutinho da Costa & Silva (1980) cartografaram os seguintes agrupamentos litológicos na planície do Paramirim: Complexos Metatexíticos 1 e 2; Complexos Diatexíticos 1 e 2; Complexo Metamórfico de Boquira e Plutônitos felsíticos.

Gomes & Mota (1980) demonstraram a existência, no vale do Paramirim, de uma anomalia gravimétrica negativa com isogáli-

cas que se fecham em torno do valor Bouguer de -150 mgal e que representa um espessamento da crosta naquele local. Na parte sul dessa anomalia, os mesmos autores discutiram uma significativa anomalia magnética, denominando-a Corpo de Botuporã.

### 1 2 3 2 – Distribuição na área

O Complexo Caraíba-Paramirim ocorre na porção leste da Folha SD 23 Brasília, interpondo-se entre a Chapada Diamantina e a serra do Espinhaço (Folhas SD.23-X-B e SD 23-X-D), adentrando para sul, onde ainda ocupa importante área da Folha SD 23-Z-B, e fazendo-se presente em áreas restritas da Folha SD 23-Z-D.

As rochas polimetamórficas das regiões de Correntina-Coribe (Folha SD 23-X-C) e Januária (SD 23-Z-C) foram consideradas como pertencentes ao Complexo Caraíba-Paramirim, ressalvando-se, desde já, a possibilidade de que trabalhos em escala maior do que a utilizada presentemente possam levar à individualização de unidades independentes naquelas regiões.

Na Folha SD.23-X-B registra-se ainda a presença de uma faixa relativamente estreita situada a oeste da serra do Espinhaço e que alcança maior distribuição na parte SO da mesma Folha.

### 1 2 3 3 – Posição estratigráfica

O Complexo Caraíba-Paramirim representa uma unidade arqueana sobre a qual se assentam os rendimentos dos Supergrupos Espinhaço e São Francisco. Esta interpretação baseia-se em: a) caracterização litológica, b) presença de restos de seqüências vulcanossedimentares e c) datações geocronológicas.

### 1 2 3 4 – Litologias

Para aqueles acostumados ao trato das questões relativas ao estudo litoestratigráfico do Arqueano, a descrição das seqüências litológicas integrantes do Complexo Caraíba-Paramirim na Folha SD 23 Brasília ressaltará a similitude desta unidade com as regiões arqueanas de alto grau bem estudadas e reportadas em outros continentes. A seqüência em questão apresenta um predomínio de gnaisses tonalíticos e granodioríticos com zonas anatáticas e migmatizadas, corpos granitóides e restos supracrustais vulcanosedimentares. Alguns enclaves de rochas pertencentes à fácies granulítica foram localizados na unidade em foco.

A observação em campo das rochas do Complexo Caraíba-Paramirim é prejudicada pela cobertura de solos desenvolvida na planície de Paramirim. Em termos gerais, os afloramentos constam de lajados planos, muitas vezes extremamente difíceis de serem amostrados, ficando as áreas mais esclarecedoras situadas em córregos secos, durante a maior parte do ano, e em pequenas pedreiras.

Na região situada entre Macaúbas e Ibitipangá localiza-se uma das áreas onde existe grande número de afloramentos de gnaisses tonalíticos a granodioríticos, de cor cinza, granulação média e bandas geralmente milimétricas.

Na estrada Macaúbas-Rio do Pires, além dos gnaisses, são freqüentes as exposições de migmatitos com paleossomas gnaissicos de cor cinza e neossomas graníticos róseos, havendo um predomínio das estruturas agmáticas e schollen. Em muitos locais formam-se corpos graníticos maciços, como acontece 13 km a sul de Macaúbas, na rodovia para Rio do Pires, onde aflora um biotita granito porfiróide de cor rósea e bastante cata-clasado.

O mais importante afloramento dos gnaisses cinza, entretanto, ocorre nos fundos da igreja de Ibiassucê (Folha SD 23-Z-B).

Neste local ocorre uma sequência típica de redutos arqueanos onde estão representados gray gnaisses mundialmente conhecidos. Trata-se de gnaisses listados e fitados com composição tonalítica, apresentando bandas claras e escuras caracterizadas, no último caso, por maiores concentrações de biotita e anfibólitos. A rocha apresenta uma foliação orientada segundo N10°E-75°SE, alinhando-se, segundo esta mesma direção, res-

tos de rochas básico-ultrabásicas, de dimensões centimétricas a decimétricas, na forma de lentes e *flaser*.

Um enclave de formação ferrífera bandada (BIF) com aproximadamente 20 cm de diâmetro foi reconhecido em meio à sequência, representando restos de uma seqüência supracrustal. A medida que se desloca para oeste, em direção à Fazenda Mata, vai-se notando uma transição dos gnaisses tonalíticos de Ibiassucê para granitóides róseos, até chegar-se nesta fazenda, onde ocorrem diatexitos róseos com reminiscências de biotita, além de pequenos xenólitos totalmente biotitizados, apresentando um predomínio de estruturas *schlieren* e nebulíticas.

Vindo de Macaúbas para Boquira (Folhas SD 23-X-D e SD.23-X-B), pode-se observar um processo de migmatização gradual onde os gnaisses cinza vão progressivamente sendo injetados por material granítico róseo, até chegar-se a um corpo granítico diafrágico situado nas circunvizinhanças de Boquira (Folha SD.23-X-B). Esta migmatização progressiva por injeção é igualmente verificada em outros locais do Complexo Caraíba-Paramirim.

As intercalações de rochas da fácie granulito reconhecidas no campo assumem pequenas dimensões, no máximo atingindo escalas métricas. Na saída sul de Caculé tem-se um afloramento de 2x1 m ao lado da linha férrea, onde ocorre um anatexito com melanossoma constituído por granada piriclesito e o neossoma por granada biotita granodiorito gnaisse. Numa pedreira situada na saída N de Caculé, na rodovia que liga esta cidade a Ibiassucê, foi identificado um enclave de hiperstênio granito charnoquito com um diâmetro aproximado de 4 m, de coloração verde, englobado por hornblenda biotita granito de cor cinza-rosado, de granulação média e textura sal e pimenta, cortado por veios de pegmatóides róseos de composição sienítica, contendo pórfiros de anfibolito de até 5 cm. Na estrada Pancadão-Caetité, 500 m a oeste daquele povoado, existem blocos ao lado da rodovia de piriclesitos com coloração verde, granulação média a grosseira, algo orientados e compostos essencialmente por um arranjo granoblástico de plagioclásio e hiperstênio.

Os remanescentes supracrustais são relativamente abundantes em toda a área de exposição do complexo, variando desde dimensões centimétricas a quilométricas e representando restos de seqüências tipo *greenstone belts*. Metodologicamente, apenas os corpos maiores foram individualizados, como aconteceu com os Complexos Brumado e Boquira-Serra do Carrapato. A região de Botuporã (Folha SD 23-Z-B) apresenta uma profusão de ocorrências remanescentes de rochas máfico-ultramáficas. Em termos gerais, os remanescentes supracrustais são constituídos por rochas básico-ultrabásicas, anfibolitos, xistos, mármore, formações ferríferas bandadas etc.

A região de Correntina (Folha SD 23-X-C), aqui considerada no Complexo Caraíba-Paramirim, apresenta uma suíte litológica bastante diversificada. No início da estrada que liga esta cidade a Santa Maria da Vitória ocorre um corpo de dimensões quilométricas de composição granodiorítica a tonalítica, de cor cinza e em muitos locais apresentando-se bastante cataclásado. Na cidade de Correntina registra-se a presença de biotita xistos cortados por apófises de biotita granito com textura de rocha subvulcânica, onde se localiza uma pequena mina de ouro cuja descoberta remonta ao tempo dos bandeirantes. Na rodovia que liga a BR-349 a Jaborandi pode ser vista uma complexa seqüência de rochas básico-ultrabásicas, xistos, migmatitos, granitos, gnaisses e hornblenda sienitos.

Estas últimas são frequentes nas proximidades de Jaborandi (Folha SD 23-X-C). No local conhecido como Rodeador foram identificados grandes afloramentos de biotita hornblenda sienitos róseos, com zonas enriquecidas em feldspatos e contendo xenólitos de rochas básicas anfibolitzadas com contatos transicionais com a matriz envolvente.

Procurando-se facilitar os conhecimentos petrográficos dos principais conjuntos litológicos integrantes do Complexo Caraíba-Paramirim, são descritos a seguir alguns tipos litológicos pertencentes a essa unidade.

#### 1 2 3 4.1 – Gnaisses

São rochas de cor cinza a esverdeada, granulação média a grosseira e ocasionalmente porfiroblásticas. Ao microscópio apresentam textura fitada, granolepidoblástica ou porfiroblástica com grãos média a grosseira.

As principais paragêneses são representadas por plagioclásio ± quartzo ± microclínio pertítico ± biotita ± titanita ± epídoto; microclínio pertítico ± quartzo ± plagioclásio ± biotita ± muscovita e plagioclásio ± diopsídio ± hornblenda ± quartzo ± titanita.

Na maioria das amostras o plagioclásio apresenta-se fortemente sericitizado e/ou saussuritizado, guardando ainda vestígios da maca da albíta. Nas rochas de composição diorítica, o plagioclásio aparece inalterado, podendo ou não apresentar macas da albíta com algumas combinações com Carlsbad. O quartzo ocorre com granulação variável, às vezes microgranulado, contornando os porfiroblastos de feldspato. O microclínio pertítico exibe leve argilização e, na maioria das amostras analisadas, apresenta-se geminado em rede. Ocasionalmente ocorre como restos no interior dos plagioclásios. Os máficos são representados por biotita e, ocasionalmente, por diopsídio e hornblenda. A muscovita ocorre como um produto secundário, enquanto apatita, zircão e titanita são os acessórios.

#### 1 2 3 4.2 – Granitóides

Macroscopicamente são rochas de cor cinza a rósea, às vezes esverdeada, grão médio e com estrutura isotrópica a ocasionalmente gnássica.

Microscopicamente observa-se textura xenoblástica, porfiroblástica a granoblástica, com granulação média e estrutura isotrópica a ligeiramente cataclástica. Suas principais paragêneses são representadas por: microclínio pertítico ± quartzo ± plagioclásio ± biotita ± muscovita; microclínio pertítico ± quartzo ± plagioclásio ± hornblenda ± biotita ± titanita e plagioclásio ± quartzo ± microclínio pertítico.

O microclínio pertítico exibe seus geminados em rede e mostra-se levemente argilizado, contendo ocasionalmente inclusões de quartzo e restos de plagioclásio sericitizado. Nas rochas de composição granodiorítica, o microclínio parece se formar à custa do plagioclásio, o qual se apresenta intensamente sericitizado. A presença de mirmequita é comum. O plagioclásio exibe sempre a maca da albíta e está intensamente sericitizado ou ainda saussuritizado. O quartzo preenche os espaços vazios entre os feldspatos, tem forte extinção ondulante e granulação variável. Os minerais máficos presentes são representados por hornblenda e biotita. O primeiro mineral apresenta cor verde-escura, forma prismática e  $2V \pm 25^\circ$ , enquanto a biotita tem cor marrom-amarelada e ocorre como palhetas dispersas.

#### 1 2 3 4.3 – Granodioritos

Englobam rochas de cor cinza-esbranquiçado a creme, grão médio e aspecto isotrópico a ligeiramente foliado. Ao microscópio apresentam textura granoblástica a granolepidoblástica, com estrutura isotrópica a levemente cataclástica. A principal paragênese é representada por plagioclásio ± quartzo ± biotita ± microclínio pertítico ± titanita ± muscovita. O plagioclásio apresenta a maca da albíta, na maioria das vezes deformada por efeitos cataclásticos, e mostra-se intensamente sericitizado ou saussuritizado. Associado ao plagioclásio ocorre microclínio pertítico, na maioria das vezes neoformado. O quartzo preenche os espaços vazios entre os feldspatos e exibe forte extinção ondulante. A biotita e a muscovita ocorrem juntas. Os acessórios são representados por apatita, titanita e opacos.

#### 1 2 3 4.4 – Rochas cataclásticas

O metamorfismo dinâmico atingiu moderadamente as rochas do Complexo Caraíba-Paramirim.

Em alguns pontos, onde a cataclase foi mais intensa, as rochas foram transformadas em verdadeiros milonitos e blastomilonitos,

mascarando sua textura original e transformando a mineralogia. Nestas rochas observa-se uma diminuição da granulação e da orientação dos grãos, enquanto a mineralogia fica reduzida a uma massa de sericita, circundando ovóides quartzosos bastante fragmentados e recristalizados.

Nas rochas onde a cataclase foi mais moderada ainda se observam vestígios da mineralogia original, revelando tratar-se de granitóides de composição granodiorítica. Apesar da intensa sericitização e/ou saussuritzação dos plagioclásios, observam-se vestígios da geminação albita, apesar da forte deformação das suas lamelas.

O quartzo forma aglomerados estirados ou fitados, com forte extinção ondulante e alta recristalização. Os minerais micáceos aparecem orientados, conferindo foliação à rocha.

#### 1.2.3.4.5 – Anfibolitos

Trata-se de rochas de cor preta a levemente esverdeada, com grã média e estrutura em faixas. Ao microscópio apresentam textura nematoblástica, com paragêneses representadas por plagioclásio  $\pm$  hornblenda  $\pm$  quartzo  $\pm$  biotita  $\pm$  titanita  $\pm$  epídoto. O plagioclásio e a hornblenda aparecem orientados com faixas superpostas ou ínterdigitadas. O plagioclásio exibe a macela da albita com algumas combinações com Carlsbad. A hornblenda ocorre associada com titanita granular e epídoto, tem cor verde-azulada, forma prismática, sinal negativo e  $2V \pm 40^\circ$ . O quartzo aparece em proporções variáveis e, por vezes, é intersticial.

#### 1.2.3.4.6 – Metabásicas

Ocorrem na forma de enclaves, paleossomas e diques, tendo uma composição semelhante a rochas do tipo gabbro ou diabásio anfibolizado. A maioria exibe textura blastofítica a nematoblástica, apresentando-se em grande parte anfibolitzadas. A principal paragênese observada é representada por hornblenda  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  biotita  $\pm$  epídoto. A hornblenda tem cor esverdeada, forma prismática e leve pleocroísmo esverdeado. O plagioclásio, na maioria dos casos, devido à intensa saussuritzação, aparece com inúmeras inclusões de epídoto granular, guardando ainda vestígios da macela da albita. Onde o processo de anfibolitzação é mais intenso, a rocha exibe uma matriz de anfibólito com inclusões granulares de epídoto. Associados ainda aos minerais já descritos, ocorrem biotita, titanita, ilmenita, clorita, apatita, etc.

#### 1.2.3.4.7 – Granofels

Apresentam-se com uma cor cinza-esverdeada a amarelada, com grã média e aspecto isotrópico. Ocorrem como corpos isotrópicos, gnaisses ou migmatitos.

Ao microscópio apresentam textura granoblástica a poiquiloblastica, grã média e estrutura isotrópica a levemente cataclástica. A principal paragênese é representada por plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  granada  $\pm$  diopsídio  $\pm$  epídoto  $\pm$  microclínio pertítico  $\pm$  titanita. O plagioclásio ocorre com ou sem geminação da albita, algumas vezes combinada com Carlsbad. O quartzo apresenta forte extinção ondulante e granulação variável. A granada tem cor róseo-amarronzada e ocorre na forma granular ou intersticial, associada com epídoto granular, titanita e diopsídio, exibindo ocasionalmente inclusões de quartzo e epídoto. O diopsídio tem forma prismática, sinal positivo e  $2V \pm 50^\circ$ .

#### 1.2.3.4.8 – Piriclesito

Amostra coletada na saída sul de Caculé apresenta cor cinza-escura, granulação média e estrutura isotrópica. Ao microscópio, exibe textura granoblástica a nematoblástica, sendo constituída por uma associação de plagioclásio, hiperstênio e biotita e, ocasionalmente, granada e quartzo, ocorrendo ainda como acessórios apatita e minerais opacos.

O plagioclásio e o hiperstênio são os constituintes majoritários. O plagioclásio exibe a macela da albita, às vezes combinada

com Carlsbad e periclina, mostrando-se levemente deformada. O hiperstênio é abundante, ocorrendo associado com biotita e minerais opacos, exibindo  $2V$  médio, sinal negativo e forte pleocroísmo róseo.

#### 1.2.3.4.9 – Hiperstênio granito charnockito

Ocorre na saída norte de Caculé, na forma de megaxenólitos, em meio a uma rocha granítica. O charnockito tem cor esverdeada, granulação média a grossa e estrutura isotrópica. Ao microscópio, apresenta textura granoblástica formada por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e hiperstênio. Os maficos são representados em ordem de abundância decrescente por biotita, hornblenda e hiperstênio. Este último mostra borda com transformações retrometamórficas para hornblenda, biotita e/ou bastita. A alteração e a hidratação da allanita são evidenciadas pela presença de fraturas radiais nos minerais adjacentes. O zircão, apatita e minerais opacos são os acessórios presentes.

#### 1.2.3.5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos

O Complexo Caraíba-Paramirim caracteriza-se pela presença de rochas da fácies anfibolito, dentre as quais foram localizados alguns enclaves de rochas de fácies granulito. As principais paragêneses são representadas por plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  biotita  $\pm$  muscovita e K-feldspato  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  biotita  $\pm$  hornblenda  $\pm$  titanita. Em termos gerais pode-se afirmar que a cataclase atuou localmente no Complexo Caraíba-Paramirim, formando milonitos e blastomilonitos.

O Complexo Caraíba-Paramirim coaduna-se perfeitamente com as áreas arqueanas descritas por diversos autores nas mais variadas regiões do mundo. Windley & Bridgwater (1971) dividiram os terrenos dominados por rochas metamórficas de alto grau em 5 agrupamentos:

- raros cinturões supracrustais de baixo a médio grau, constituídos principalmente por *greenschists* com estruturas originais bem preservadas, mas deformadas;
- cinturões de supracrustais (principalmente anfibolitos) com ultrabásicas e pelitos, com associações conspícuas de sillimanita, cordierita e mica que foram afetadas por metamorfismo de alto grau;
- quartzo feldspato granito gnaisses, migmatitos e agmatitos, que constituem a associação litológica predominante na sequência;
- complexos estratiformes básicos de alto grau, com unidades proeminentes de anortositos e massas de anortositos e anortositos gabróicos isolados nos gnaisses; e
- granitos intrusivos tardios e rochas relacionadas

Os mesmos autores caracterizaram os gnaisses quartzo-feldspáticos da seguinte forma: "Os gnaisses quartzo-feldspáticos, com uma composição geral granítica a granodiorítica, são as rochas de maior proeminência nos terrenos de alto grau. Elas variam consideravelmente em litologia e estrutura interna, evoluindo desde granitos e tonalitos homogêneos a enormes áreas de gnaisses migmatíticos e agmatitos. Quase todas as rochas da unidade mostram uma foliação impressa que comumente destrói muitos dos caracteres originais da rocha e, consequentemente, causa considerável dificuldade na interpretação de sua origem".

Glikson (1971) definiu os granitos sódicos como uma associação típica do Arqueano, sendo constituídos por granitos sódicos, tonalitos, granodioritos e plagioclásio gnaisses. Em termos genéricos, estas rochas teriam as seguintes características:  $\text{SiO}_2 > 70\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} > 5\%$ ,  $\text{Na}/\text{K} > 1$ ,  $\text{K}/\text{Rb} > 300$  e  $\text{Rb}/\text{Sr} < 0,5$ ,  $\text{Rb}$  (55 a 65 ppm) e  $\text{Sr} < 150$  ppm.

No mesmo estudo, Glikson (*op. cit.*) advoga, para estas rochas, uma origem relacionada à fusão da crosta oceânica.

Green & Ringwood (1968) mostraram que líquidos ácidos sódicos podem ser produzidos, por fusão parcial de baixo grau, de anfibolitos ou eclogitos sob condições úmidas.

Glikson (1971) apresentou um modelo de evolução arqueana onde os granitos sódicos ou tonalíticos representam intrusões em associações tipo *greenstone belts*.

As características litológicas do Complexo Caraíba-Paramirim, confrontadas com os dados acima sintetizados sobre sequências arqueanas de alto grau, parecem ser suficientes para comprovar uma evolução complexa iniciada no Arqueano, quando os granitos sódicos penetram associações básico-ultradásicas. Posteriormente, a sequência foi metamorfizada à fácies granulito e mais tarde a anfibolito. Reflexos de retrometamorfismo, cataclase e remobilizações completam a fase evolutiva do complexo.

O trabalho de Gomes & Motta (1980), anteriormente comentado, demonstrou a existência no vale do Paramirim de uma grande anomalia gravimétrica negativa, interpretada como um espessamento da crosta nesse local.

Esta importante conclusão, aliada às características litológicas do complexo em si, levam a considerá-lo, na Folha SD.23 Brasília, como uma unidade crustal com posicionamento original superior ao Complexo Santa Isabel. A presença dos atuais núcleos aflorantes de rochas da fácies granulítica teria se tornado viável devido a falhamentos.

### 1.2.3.6 – Geocronologia

Idades arqueanas para as rochas do Complexo Caraíba-Paramirim, além de rejuvenescimentos posteriores, foram determinadas, através de métodos geocronológicos, em diversas áreas.

Próximo à Serra dos Meiras, Fazenda Sete Voltas e Aracatu (Folha SD.24 Salvador), foi detectada a presença de núcleos arqueanos preservados, onde foram obtidas idades isocrônicas em torno de 3 000 MA (Cordani, 1979).

Uma isócrona (Fig. 1.3) foi construída a partir de determinações efetuadas em amostras coletadas no Complexo Caraíba-Paramirim e no Granitóide São Timóteo (Tab. 1 X). Esse diagrama demonstra padrões totalmente diferentes para essas duas unidades. A reta tracejada corresponde a amostras do Complexo Caraíba-Paramirim e evidencia a idade de 2 600 MA com uma relação inicial de 0,703 (Jardim de Sá et alii, 1976b), que assinala a presença do Ciclo Jequié, rejuvenescendo e/ou formando rochas nesta época. Alguns pontos analíticos localizam-se acima deste tracejado (exemplo das amostras de nº de campo: PE-WB-59 e BA-51C), sugerindo a presença de núcleos mais antigos preservados do episódio de 2.600 MA. O posicionamento anômalo do ponto analítico referente à amostra de nº de campo BA-51-B deve estar relacionado a um desequilíbrio isotópico, causado por lixiviação de Rb e/ou entrada de Sr em épocas posteriores. Para as rochas situadas a sul de Itanajé e ao norte de Ibiassucê obteve-se um padrão isocrônico distinto, com uma idade de 1 700 MA e relação inicial de 0,710 (Fig. 1.3), o que justifica a individualização

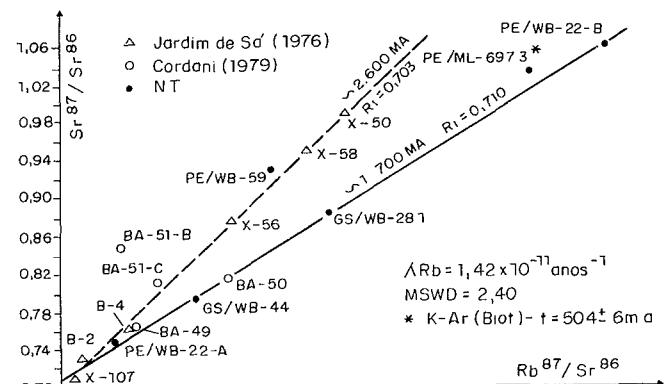


Fig. 1.3 – Diagrama isocrônico Rb/Sr de referência para rochas gnáissicas e migmatíticas do Complexo Caraíba-Paramirim

ção desta região numa unidade distinta: o Granitóide São Timóteo.

Na região de Correntina (Folha SD.23-X-C), nas imediações do povoado de Macacos, Cordani selecionou quatro amostras que, juntamente com uma rocha granítica de São Manoel, foram analisadas por esse autor através do método Rb/Sr (Tab. 1 XI, nº de ordem: 16 e 17). Esses dados, em diagrama isocrônico (Fig. 1.4), apresentaram uma idade de 2 060 MA, com uma relação inicial (R.I.) de 0,703, assinalando a presença de eventos formadores de rocha durante o Ciclo Tectonomagnético Transamazônico nesta porção do embasamento.

Duas determinações K/Ar (Tab. 1 XII, nº de ordem: 98), em anfibólito e biotita, foram realizadas em uma rocha granítica desta região pela Secretaria das Minas do Estado da Bahia. A idade obtida para o anfibólito (2 400 MA) deve ser encarada com reservas, devido ao alto teor de argônio atmosférico observado. Quanto ao resultado de 2 070 MA, obtido para a biotita, reflete o resfriamento desta unidade granítica no Ciclo Transamazônico.

Na região de Januária foram analisadas pelo método Rb/Sr (Besang et alii, 1977) algumas rochas graníticas e dioríticas, que apresentaram valores que refletem novamente atividades transamazônicas nesta porção cratônica (Tab. 1 XI, nº de ordem: 19). Num diagrama isocrônico (Fig. 1.5) observou-se um alinhamento com 1.970 MA e relação inicial (R.I.) de 0,703, denominando a formação destas rochas nesta época.

Nas proximidades de Paramirim foram realizadas, através de

TABELA 1 X  
Determinações Rb/Sr, R T, em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
76	4008	BA-49	Gnaisse	140,7	211,6	1,94	0,7642	2 120±105	50
77	4009	BA-50	Gnaisse	197,7	131,4	4,40	0,8182	1 786±65	50
77	4010	BA-51-B	Migmatito	248,2	456,3	1,60	0,8480	–	50
77	4011	BA-51-C	Migmatito	154,6	177,2	2,55	0,8109	2 863±100	142
68	1474	X-38	Diorito	100,8	1622,6	0,18	0,746	–	142
57	1473	X-33	Granito	339,2	56,4	18,12	1,117	1 584±46	142
67	1531	II-LIV	Granito	231,5	19,7	31,37	1,187	1 074±27	142
69	1469	B-4	Migmatito	66,7	108,6	1,79	0,765	2 313±86	142
29	1468	X-107	Migmatito	71,9	552,6	0,38	0,715	–	142
44	1472	11-14	Migmatito	59,6	129,9	1,33	0,713	4 32±115	142
66	4711	PE-WB-22 A	Hornb. biot. gnaisse	116,4	234,1	1,45	0,7496	2 142±127	NT
70	4712	GS-WB-44	Ozo micr gna	156,3	128,9	3,54	0,7932	1 734±65	NT
71	4713	GS-WB-28 1	Gnaisse	221,8	91,6	7,13	0,8839	1 745±54	NT
31	4714	PE-WB-59	Gran-gna	115,7	61,4	5,57	0,9284	2 768±86	NT
66	4730	PE-WB-22 B	Biot. gna	294,8	31,37	29,09	1,4192	1 708±40	NT
90	4675	GS-WB-146	Gnaisse	213,4	104,4	6,01	0,8733	1 944±61	NT
96	4676	PE-MI-156	Gnaisse	154,8	119,5	3,79	0,8298	2 278±76	NT
91	4682	GS-WB-149	Gnaisse	95,5	231,7	1,20	0,7373	1 878±137	NT
126	5348	PE-ML-697 3	Granito	371,4	45,7	24,99	1,3564	1 812±45	NT

Obs : os números de referência são os da bibliografia

NT : - Neste trabalho

TABELA 1 XI  
Determinações Rb/Sr, R T , em granitos das regiões de Correntina e Januária

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
17	3670	BA-28-A	Granito	265,1	119,6	6,53 <sup>+</sup>	0,8836	1 899±50	50
16	3671	BA-34-A	Granito	81,7	344,3	0,69	0,7238	-	50
16	3672	BA-34-B	Granito	136,9	327,8	1,21	0,7389	1 937±133	50
16	3673	BA-34-C	Granito	129,2	222,7	1,69	0,7541	2 015±102	50
16	3674	BA-35-B	Granito	253,0	89,3	8,39	0,9437	1 970±59	50
19	-	AL-1346	Granito	145,0	243,6	1,73	0,7506	1 832±96	30
19	-	AL-1347	Granito	199,8	94,4	6,22	0,8752	1 900±58	30
19	-	AL-1348	Diorito	16,3	607,8	0,08	0,7047	-	30
19	-	AL-1349	Ozo diorito	56,3	605,5	0,27	0,7104	-	30

Obs : os números de referência são os da bibliografia

TABELA 1 XII  
Determinações K/Ar em rochas da região de Correntina

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> × 10 <sup>-3</sup> (ccSTP/g)	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
98	4523	C-26-B	Granito	Anfib	1,1190	0,2190	75,71	2 429±450	*
98	4524	C-26-B	Granito	Biot	3,1105	0,4689	1,21	2 071±39	*

\* K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia

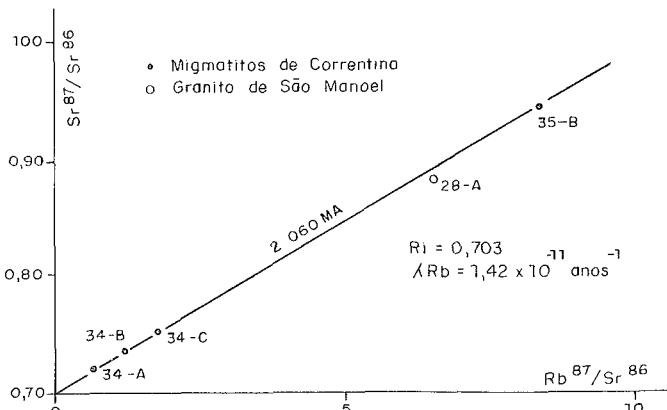


Fig 1 4 - Diagrama isocrônico de referência para rochas migmatíticas e graníticas da região de Correntina

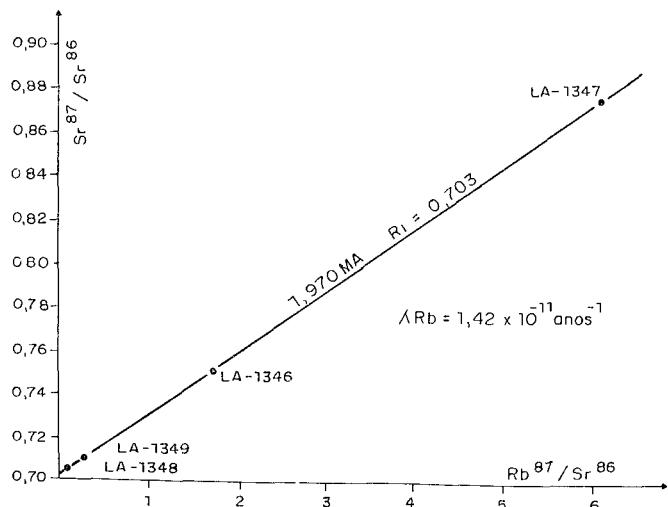


Fig 1 5 - Diagrama isocrônico para rochas graníticas da região de Januária

convênio entre a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e o CPGeo, algumas análises isotópicas Rb/Sr de rochas gnáissicas (Tab 1 XIII, nº de ordem: 99 e 102). Os dados obtidos, quando plotados num diagrama isocrônico junto a uma determinação Rb/Sr da rocha granítica X-33 (Tab 1 X, nº de ordem: 57, Jardim de Sá *et alii*, 1976b), evidenciaram um bom alinhamento com idade de 1 500 MA e R I = 0,724. Estes dados refletem, provavelmente, reativações causadas no Complexo Caraíba-Paramirim pela instalação da bacia onde se depositariam os sedimentos que viriam a constituir o Grupo Chapada Diamantina.

Padrão distinto foi observado para as rochas graníticas, gnáissicas e migmatíticas localizadas a NO de Paramirim. Neste local, análises Rb/Sr (Tab 1 XIII, nº de ordem: 100, 103 e 104), efetuadas por K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, indicaram num diagrama isocrônico idade de 2 400 MA, com uma razão inicial de 0,703.

Jardim de Sá *et alii* (1976b) mencionaram ainda dados Rb/Sr referentes a uma rocha migmatítica das proximidades de Ibiajara com idade convencional de 432 MA (Tab 1 X, nº de ordem: 44), caracterizando a atuação do Ciclo Brasiliense no Complexo Caraíba-Paramirim. Uma idade de 1 074 MA (Tab 1 X, nº de ordem: 67) foi obtida pelo mesmo autor para uma rocha granítica a oeste de Itanajé.

A NO de Paramirim um dado K/Ar em biotita obtido em rocha migmatítica, analisada por K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, acusou uma idade de 1 920 MA, caracterizando porções preservadas durante os aquecimentos brasilienses (Tab 1 XIV, nº de ordem: 104).

Dados isotópicos Rb/Sr de rochas gnáissicas que compõem o embasamento da faixa de dobramento Araçuaí, localizadas nos arredores de Jacareci, estendendo-se até os arredores de Batepê e Tremedal (Folha SD.24 Salvador), indicaram num diagrama isocrônico um alinhamento de 1 915 MA, com relação inicial (R.I.) de 0,706 (Fig 1.6).

Dois pontos localizaram-se acima deste alinhamento, indicando a possível existência de porções mais antigas pré-transamazônicas aqui preservadas. Uma análise K/Ar, em biotita, foi realizada para a rocha gnáissica de número de campo EG-JM-RN-90 (Folha SD.24 Salvador) e a idade obtida foi de 490 MA, assinalando aquecimentos brasilienses nesta região.

Nas proximidades de Mirante e ao sul de Suçuarana (Folha SD.24 Salvador), os dados K/Ar caracterizaram aquecimento em épocas transamazônicas (2 000-1 800 MA), ao passo que nos arredores de Brumado e Vitoria da Conquista registraram-se ida-

TABELA 1 XIII  
Determinações Rb/Sr, R T , para rochas gnáissicas, graníticas e migmatíticas do Complexo Caraíba-Paramirim

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
99	4910	JM-BA-35A	Gnaisse	104 2	243 2	1 25	0 7495	2 473±143	*
99	4911	JM-BA-35B	Gnaisse	90 2	251 9	1 04	0 7474	2 814±166	*
99	4912	JM-BA-35C	Gnaisse	104 7	172 2	1 77	0 7784	2 856±125	*
99	4913	JM-BA-35E	Gnaisse	119 2	143 5	2 42	0 7762	2 042±88	*
99	5060	JM-BA-35D	Gnaisse	108 7	235 1	1 34	0 7505	2 347±132	*
100	4914	JM-BA-37	Gnaisse	88 0	992 4	0 26	0 7164	-	*
101	4924	JM-BA-38	Gnaisse	904 2	15 7	246 11	5 5122	1 362±48	*
102	4915	JM-BA-39	Migmatito	107 7	146 1	2 15	0 7668	2 000±88	*
103	4916	JM-BA-40C	Granito	162 5	178 3	2 66	0 7977	2 411±93	*
104	4917	JM-BA-41	Migmatito	63 8	665 6	0 28	0 7150	-	*

\* K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia

TABELA 1 XIV  
Determinações K/Ar em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> x 10 <sup>-3</sup> (ccSTP) rad	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
105	4514	JM-BA-36	Gnaisse	Biot	7,3039	0,1679	1,94	512±8	*
106	4520	JM-BA-43E	Diabásio	Rto	0,6276	0,02015	6,2	680±14	*
100	4521	JM-BA-37	Gnaisse	Biot	7,3062	0,1755	3,4	532±9	*
103	4525	JM-BA-40A	Migmatito	Biot	7,2934	0,1933	3,8	579±10	*
104	4526	JM-BA-41	Migmatito	Biot	6,6587	0,8893	0,70	1 925±29	*

\* K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia

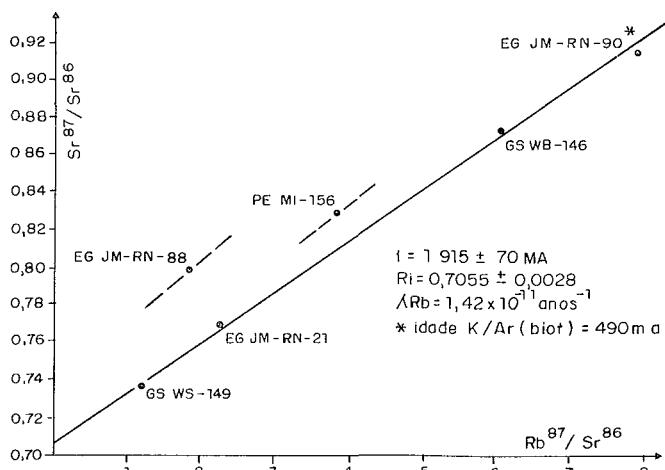


Fig 1 6 – Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissicas de Jacareci-Batépe

des brasilianas (500-600 MA). Isto permite a delimitação de uma zona de influência térmica brasileira

As determinações K/Ar disponíveis para o Complexo Caraíba-Paramirim na Folha SD 23 Brasília (Tab 1 XV, nºº de ordem: 35, 92, 83, 93, 79, 78 e 126), referentes a anfibolitos, gnaisse, granitos e pegmatitos, localizados de modo genérico a sul do paralelo 14°S, indicaram idades brasilianas em torno de 600 MA, reportadas em Távora, Cordani e Kawashita (1967) e Cordani (1979), indicando uma continuidade da faixa térmica brasileira

Aquecimentos generalizados no Ciclo Brasiliano foram constatados também ao norte de Paramirim, através das determinações K/Ar em biotita e rocha total, de gnaisse, migmatitos e de um diabásio, analisados para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, cujos dados distribuíram-se no intervalo 680-510 MA (Tab 1 XIV, nºº de ordem: 100, 103, 105 e 106)

Ao norte de Ibitipanga, duas análises referentes a biotita de migmatitos apresentaram idades de 1 130 e 830 MA (Tab 1 VIII, nºº de ordem: 30 e 41), podendo refletir perdas parciais de argônio

O Complexo Caraíba-Paramirim representa uma entidade complexa, polimetamórfica, apresentando herança arqueana (=

TABELA 1 XV  
Determinações K/Ar em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	Ar <sup>40</sup> x 10 <sup>-5</sup> (ccSTP) rad	%Ar <sup>40</sup> atm	Idade (MA)	Ref
35	-	X-2	Granito	Musc	8 38	19 1	6 8	508±20	256
92	-	VM-25/3	Pegmatito	Musc	8 29	18 0	13 7	503±16	256
30	759	66-OB-32	Migmatito	Biot	9 10	55 7	4 6	1 132±35	256
83	-	ER-T	Anfibolito	Hornbl	0 543	1 76	7 8	685±34	256
93	-	VM-25/4	Gnaisse	Musc	8 47	19 1	10 8	503±15	256
41	-	66-OB-1	Anateixito	Biot	7 79	31 7	3 0	826±24	256
79	4153	BA-51-B	Pegmatito	Biot	7 24	16 5	8 8	507±12	50
78	4154	BA-54	Granito	Biot	7 47	16 2	6 9	486±12	50
126	4637	PE-ML-697 3	Granito	Biot	6 55	14 8	2 8	504±6	N T

Obs : os números de referência são os da bibliografia

N T – Neste trabalho

3 000 MA), formações e/ou retrabalhamentos nos Ciclos Jequié ( $\approx$  2 600 MA) e Transamazônico ( $\approx$  1.900 MA), idades isocrônicas pós-transamazônicas e aquecimentos generalizados durante o Ciclo Brasiliano

#### 1 2 4 – Complexo Santa Isabel

##### 1 2 4 1 – Generalidades

Corresponde a uma faixa de rochas polimetamórficas, originalmente arqueanas, situadas na região central do Estado da Bahia, de composição migmatito-gnáissica e com enclaves de granulito

Barbosa & Moutinho da Costa (1973) definiram o Complexo Santa Isabel como uma sequência de gnaisses de grande variação composicional, e migmatitos, onde o metamorfismo granulítico produziu pequenas massas de composição enderbítica associadas aos gnaisses

Jardim de Sá *et alii* (1976b) sugeriram, como hipótese de trabalho, a interpretação do Complexo Santa Isabel como uma zona de raiz de antigo *greenstone belt*, metamorfofizado na fácies granulito ao final do Arqueano

Brito Neves, Cordini e Torquato (1980), analisando a evolução geocronológica do Pré-Cambriano no Estado da Bahia, destacaram uma importante faixa de rochas migmatito-gnáissicas da fácies granulito, contendo ainda inclusões de rochas básico-ultrabásicas, pertencentes ao Complexo Santa Isabel, e que comporiam um padrão geocronológico similar ao do Complexo Jequié. Os mesmos autores encaram o Complexo Santa Isabel como embasamento das unidades de idade transamazônica, que teria sido retrabalhado e rejuvenescido nas condições de infraestrutura

##### 1 2 4 2 – Distribuição na área

O Complexo Santa Isabel abrange uma faixa de direção aproximada N-S, situada na parte oriental da Folha SD 23 Brasília, orlada a borda oeste da cadeia do Espinhaço, desde as recônditas planícies do NO da Folha SD 23-X-D, no Estado da Bahia e adentrando ao Estado de Minas Gerais em direção a Monte Azul, onde se prolonga para a Folha SE 23 Belo Horizonte, tendo antes marcado presença nas Folhas SD.23-Z-B e SD 23-Z-D. A distância entre os extremos meridional e setentrional deste segmento é superior a 250 km, enquanto a largura média situa-se ao redor de 10 km. Afloramentos de pequenas dimensões relacionados ao Complexo Santa Isabel foram reconhecidos na Serra de Palmas de Monte Alto (Folha SD 23-Z-B), não tendo sido individualizados em mapa devido à escala adotada

##### 1 2 4 3 – Posição estratigráfica

O Complexo Santa Isabel é uma das unidades integrantes do embasamento cristalino na porção oriental da Folha SD 23 Brasília. A origem arqueana desta sequência é sugerida pela geocronologia, restando aqui salientar o vetusto caráter deste complexo. Em consonância com o modelo avocado neste relatório para as unidades basais na referida região, admite-se que o Complexo Santa Isabel seja o produto de transformações sofridas por pretéritas seqüências tipo *greenstone belts*.

O contato oeste do Complexo Santa Isabel faz-se com o Complexo Guanambi, divisando-se em alguns locais as relações intrusivas do primeiro pelo segundo, enquanto, em outros, o limite encontra-se fortemente cataclasado. O Complexo Santa Isabel extrema-se a leste com o Supergiupo Espinhaço através de um sistema de falhamento. A maior porção do Complexo Urandi e a parte sul do Complexo Riacho de Santana estão isoladas em meio ao Complexo Santa Isabel, através de relações obscuras e de difícil observação

##### 1.2 4 4 – Litologias

O Complexo Santa Isabel reúne um conjunto de gnaisses e migmatitos contendo núcleos de rochas básico-ultrabásicas,

anfibolitos e granulitos e sendo cortado por diques de rochas básicas de pequenas dimensões de posicionamento posterior à fase de migmatização. Por outro lado, processos cataclásticos verificam-se em diferentes graus ao longo de toda a unidade. As cores das litologias variam enormemente ao longo do complexo, ora predominando a tonalidade cinza-esverdeado, ora a róseo, justamente quando mais forte se faz a presença da fase migmatítica. A granulação, muitas vezes, é influenciada pela cataclase e, de modo geral, situa-se entre média e grosseira.

Os gnaisses podem ser bandados, fitados ou listrados, variando muito de composição, podendo-se destacar aqui as paragêneses de biotita-hornblenda-plagioclásio gnaisses e biotita hornblenda-microclínio gnaisses como as mais observadas

Os migmatitos possuem um neossoma onde predominam as composições graníticas, granodioríticas e sieníticas, enquanto as principais estruturas verificadas são as agmáticas, *schollen*, flebítica, estromática, dobrada, *schlieren*, estictolítica e ptigmática

A estrada Guanambi–Caetité permite um bom conhecimento regional do Complexo Santa Isabel. Neste perfil são reconhecidos núcleos de anatexitos e rochas básico-ultrabásicas granulitizadas, em meio a gnaisses da fácies anfibolito, que por sua vez são migmatizados pela entrada de soluções responsáveis pela formação de inúmeros veios e raros corpos diminutos de rochas granítoides

Um dos afloramentos mais elucidativos sobre o Complexo Santa Isabel foi localizado na estrada que liga os povoados de Tanque e Pilões, mais precisamente 3,2 km a oeste do primeiro. Neste local tem-se um lajedo muito bem preservado de coloração cinza, com faixas negras onde ocorrem anatexitos essencialmente estromáticos transpostos e caracterizados por dobras intrafoliaias disruptas. O melanossoma aparece em faixas decímetricas e é um hornblenda metagabro da fácies granulito, enquanto o neossoma é constituído por um gnaisse cinza-claro de granulação fina a média. A exposição mostra sinais de redobramento com a foliação original redobrada em dobras decímetricas, nas quais ocorre o desenvolvimento de nova e incipiente foliação e de um fraturamento plano-axial. Observa-se, também, a formação de núcleos métricos de leucossoma fluido que injeta o anatexito estromático, constituindo diques centímetricos de granulação média a grosseira, com estrutura estictolítica. Nestes núcleos de maior mobilização o leucossoma exibe estrutura *schlieren* e nebulítica, tendo mobilidade suficiente para fragmentar e girar os leitos de melanossoma, originando assim uma estrutura *schollen*. A existência de material leucossomático, tanto sobre a forma de núcleos quanto de diques discordantes, indica que a anatexia iniciou-se com a transposição e continuou ao fim desta. Tal fato é confirmado pela ocorrência de cristais maiores de biotita pós-tectônica, cortando as foliações nos anatexitos estromáticos

Na região a sul de Igaporã, o Complexo Santa Isabel é rico em contribuições básico-ultrabásicas, como pode ser verificado na rodovia Igaporã-Tamboril, 12 km a sul da primeira cidade. Neste local têm-se metagabros fragmentados pela injeção de um metatecto. O material básico constitui fragmentos centímetricos variando de angulares a arredondados que exibem toda a escala de assimilação desde parcial até total, neste caso, sobrevivendo no metatecto sob a forma de manchas difusas do tipo "estruturas fantasma". Em termos regionais, o neossoma varia de composição granítoidé a sienítica, apresentando intensidade de atuação de local para local, indo desde níveis milimétricos à individualização de pequenos morros

Os principais tipos litológicos encontrados no Complexo Santa Isabel são descritos a seguir

##### 1 2 4 4 1 – Gnaisses

Estes litotipos constituem o arcabouço litológico do Complexo Santa Isabel. Em termos gerais são rochas cinza-esverdeado, de granulação média e tendo uma composição granítica e granodiorítica. Ao microscópio apresentam uma textura granolepidoblastica, às vezes cataclástica, sendo constituídos predominantemente por microclínio perítico, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. O microclínio perítico apresenta uma gemina-

ção em malha característica com argilização incipiente, contendo ainda inclusões de quartzo, plagioclásio, zircão etc. O plagioclásio apresenta-se intensamente sericitizado, podendo exibir ou não a maca da albíta e aparece substituído por microclínio, biotita, titanita e quartzo. Este último tem granulação variável, eventualmente ocorre estirado e posiciona-se tanto intersticialmente entre os principais constituintes mineralógicos dos gnaisses, quanto no interior dos feldspatos. A biotita aparece como palhetas, tendo uma cor esverdeada, estando associada com titanita e ilmenita. Em algumas lâminas, a hornblenda mostra-se ligeiramente substituída pela biotita. Como minerais acessórios nas rochas gnássicas registra-se a presença de zircão, apatita e opacos.

#### 1 2 4 4 2 – Granitóides

Os granitóides ocorrem na forma de neossoma de migmatitos ou ainda em veios pegmatoides. São rochas de cor cinza-esverdeada a róseo, com granulação média a grossa, ocasionalmente fina, inequigranular a equigranular, com estrutura isotrópica a ligeiramente foliada. Microscopicamente os granitóides são formados por microclínio pertítico, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. O microclínio pertítico e o plagioclásio são majoritários e alternam-se em ordem prioritária de abundância. O microclínio aparece quase sempre substituído, com intensidade variada, pelo plagioclásio. No estágio mais adiantado deste processo aparecem restos de plagioclásio dentro do microclínio pertítico. A substituição é diretamente proporcional à sericitização ou saussuritzação, embora o plagioclásio, apesar de sericitizado, ainda guarde vestígios da geminação albíta, às vezes levemente deformada devido à cataclase. Nas amostras fortemente cataclasadas, os feldspatos exibem formas ovaladas e mostram-se intensamente sericitizados e recortados por uma massa microgranulada quartzo-feldspática, contendo ainda epíodo, titanita, calcita, biotita e clorita. O quartzo ocorre de quatro formas distintas: intersticial, microgranulado, veio ou ainda como inclusões nos feldspatos. O quartzo ocorre em várias gerações com granulação muito variada e forte extinção ondulante. Os máficos presentes são, prioritariamente, a biotita, seguida pela hornblenda. A biotita ocorre como palhetas dispersas, com uma coloração esverdeada, revelando alto teor em ferro férlico e estando comumente associada à titanita e ilmenita. A hornblenda tem cor esverdeada, forma prismática, às vezes estando na forma esquelética e associada com biotita e titanita. Secundariamente, associados à paragênese primária, ocorrem epíodo, calcita, sericita e clorita. Os minerais acessórios mais comuns são: zircão, apatita e fluorita.

#### 1 2 4 4 3 – Sienitos

No Complexo Santa Isabel ocorrem como pequenos corpos intrusivos, ou mais comumente, como neossomas em migmatitos. São rochas de cor rósea a cinza-esverdeada, granulação média a grosseira, estrutura isotrópica, exibindo às vezes megacristais de microclínio. A principal paragênese é representada por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio, augita, hornblenda e biotita. O microclínio pertítico é o mineral primordial, aparecendo levemente argilizado com a maca combinada albíta-periclinina ou, ocasionalmente, Carlsbad. Em algumas amostras constitui verdadeiros porfiroblastos, às vezes levemente albitizados, cataclasados e circundados por uma massa de plagioclásio fortemente sericitizado, associado a quartzo-microgranulado, epíodo, titanita e biotita. Uma feição constante nos porfiroblastos de microclínio é a presença de restos de plagioclásio fortemente sericitizados em forma de manchas ou, ocasionalmente, cuneiformes, semelhantes a intercrescimentos, sugerindo a formação do álcali a partir da substituição do plagioclásio. Este mineral é pouco frequente e quando aparece exibe a maca da albíta e mostra-se fortemente sericitizado. O quartzo é um mineral ocasional, ocorrendo como inclusões no interior dos feldspatos, ou ainda, microgranulado, no contato entre os porfiroblastos de microclínio. Os máficos mais constantes são a biotita e horn-

blenda, podendo eventualmente estar presente a augita-diopsídica. A biotita é o máfico dominante exibindo cor esverdeada e formando palhetas dispersas por toda a rocha, encontrando-se associada ao epíodo e a titanita granular e apresentando, ocasionalmente, inclusões de zircão. A hornblenda tem coloração esverdeada e forma prismática, apresentando sinal negativo e  $2V \pm 60^\circ$ . A augita-diopsídica tem cor esverdeada, forma prismática, leve pleocroísmo esverdeado e sinal positivo. Comumente aparece associada a anfibólito e a biotita, exibindo reações retrometamórficas. Os acessórios mais comuns são: zircão, apatita e allanita.

#### 1 2 4 4 4 – Rochas cataclásticas

A presença destas rochas é proeminente no Complexo Santa Isabel. Comumente têm composição granítica a granodiorítica, exibindo texturas porfioclástica e cataclástica. A principal paragênese é representada por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita. Os feldspatos alternam-se em ordem prioritária de abundância e caracteristicamente formam porfiroclastos com formas ovóides. O microclínio exibe a maca em malha, forma ovóide, extinção ondulante, sombras de pressão, além de fraturamentos, os quais, muitas vezes, apresentam-se preenchidos por quartzo-microgranulado. O plagioclásio mostra-se geminado segundo a lei da albíta, apresentando forte extinção ondulante e com as lamelas de geminação deformadas. Contornando os feldspatos é comum a presença de agregados foliados constituídos por palhetas de biotita, quartzo-microgranulado, epíodo e titanita granular. A biotita tem cor esverdeada e forma palhetas, às vezes deformadas, contendo inclusões de zircão e alterando-se para clorita. O quartzo ocorre em várias gerações, apresentando-se na forma microgranulada, contornando os porfiroblastos de feldspato. Nos milonitos o quartzo apresenta forma fitada ou estirada e tem forte extinção ondulante.

#### 1 2 4 4 5 – Charnockitos e charnoenderbitos

Estas rochas ocorrem como melanossomas, paleossomas ou intercalações tectônicas em migmatitos. Trata-se de litologias de cor cinza-esverdeada a amarelado, granulação média a grosseira, isotrópicas a ligeiramente bandadas. Microscopicamente apresentam textura granoblástica inequigranular com paragêneses da facies granulito: K-feldspato (pertita)  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  hiperstênio  $\pm$  diopsídio  $\pm$  hornblenda  $\pm$  quartzo  $\pm$  biotita ou plagioclásio  $\pm$  hiperstênio  $\pm$  biotita  $\pm$  quartzo.

Nos granitos charnockíticos nota-se a predominância de feldspatos potássicos que ocorrem micropertitizados e ligeiramente argilizados, observando-se a presença constante de intercrescimentos mirmecíticos e, apesar da abundância de micro-pertita, ocasionalmente nota-se que o hospedeiro é o microclínio devido à presença de vestígios de geminação em malha. O quartzo apresenta-se granular, com forma xenoblástica, às vezes amebóide e com forte extinção ondulante. O plagioclásio aparece com ou sem geminação da albíta, mostrando-se esta levemente deformada. Os máficos ocorrem em proporções subordinadas ao quartzo e aos feldspatos, sendo representados em ordem de abundância pelo hiperstênio, diopsídio, hornblenda e biotita. Os minerais acessórios são: apatita, zircão e opacos, estes últimos ocorrendo de modo disperso.

Os charnoenderbitos são rochas de cor esverdeada, granulação média a grosseira, estrutura isotrópica, constituindo-se predominantemente por plagioclásio, quartzo, hiperstênio, diopsídio, hornblenda, biotita, microclínio pertítico etc. O plagioclásio é o mineral mais proeminente, contendo ocasionalmente inclusões de quartzo e mostrando, algumas vezes, geminação da albíta, além de apresentar-se levemente sericitizado e ser freqüente a presença de antiperita. O quartzo ocorre com granulação variável e forte extinção ondulante. Os máficos nesta rocha ocorrem em quantidades subordinadas ao quartzo e ao feldspato e, dentre eles, o hiperstênio é ligeiramente superior ao diopsídio, enquanto a hornblenda e a biotita ocorrem em menor quantidade. O hiperstênio ocorre como resquícios de cristais

envoltos por uma massa fibrosa de bastita e uralita, notando-se a presença de óxido de ferro e inclusões de opacos e quartzo ao longo das clivagens. Alguns cristais aparecem cortados por pequenas palhetas de biotita neoformada de cor marrom-avermelhada. O hiperstênio apresenta pleocroísmo róseo característico, 2V médio e sinal negativo. O diopsídio aparece, ora circundado pela biotita, ora associado ao ortopiroxênio e aos minerais opacos, possuindo uma cor esverdeada, forma prismática, sinal positivo,  $2V \pm 55^\circ$ , alterando-se para uralita, biotita e hornblenda. A biotita ocorre em duas gerações, aparecendo a mais antiga como palhetas dispersas, alterando-se para clorita com forte impregnação de óxido de ferro e tendo uma coloração marrom-avermelhada. Os acessórios mais comuns estão representados pela apatita, zircão e opacos.

#### 1 2.4.4.6 – Piriclasitos

São representados por rochas negras de granulação média e estrutura maciça, cuja principal paragênese é dada por plagioclásio, augita-diopsídica, hornblenda, biotita e hiperstênio. Ao microscópio, o plagioclásio ocorre em proporção ligeiramente superior à augita-diopsídica, podendo estar geminado ou não, além de mostrar leve sericitização. A augita-diopsídica aparece circundada por hornblenda e recortada por palhetas de biotita, ocorrendo esporadicamente como resquícios dentro da hornblenda e biotita. A augita-diopsídica tem cor esverdeada, leve pleocroísmo esverdeado, sinal positivo e ângulo  $2V \pm 50^\circ$ . A hornblenda tem cor esverdeada, forma prismática, sinal negativo,  $2V \pm 45^\circ$ , alterando-se para biotita, mostrando impregnação de óxido de ferro ao longo de suas clivagens. A biotita ocorre em duas gerações distintas, a mais antiga ocorre com palhetas bem formadas, distribuídas aleatoriamente, cortando o piroxênio e o anfibólito, enquanto a mais nova aparece como massa informe. O hiperstênio é esporádico, ocorrendo como resquícios associados ou inclusos na augita-diopsídica. Os minerais acessórios são: zircão, apatita e opacos.

#### 1 2 4 4 7 – Metaultramafitos

Trata-se de rochas ultramáficas, mais precisamente de piroxenitos, cuja ocorrência é restrita a paleossomas em migmatitos. A coloração predominante é verde ou preta, apresentando texturas nematoblásticas e granoblásticas, sendo constituídas essencialmente por diopsídio ou por diopsídio e hornblenda. A augita-diopsídica tem cor esverdeada, sinal positivo e  $2V \pm 60^\circ$ , ocorrendo com forma prismática, com leve impregnação de óxido de ferro ao longo de suas clivagens e mostrando leve alteração para clorita e epídoto. Em algumas lâminas, o piroxênio mostra-se parcial a totalmente transformado em anfibólito, constituindo restos em meio a uma massa de anfibólito ou de uralita.

#### 1 2 4 4 8 – Metabásicas

Trata-se de rochas de composição básica, de coloração escura, comumente esverdeadas a pretas, de estrutura isotrópica, sendo às vezes cortadas por diques pegmatoides. No campo ocorrem como paleossomas em migmatitos. Ao microscópio apresentam texturas granoblásticas e composição semelhante a gabros, gabros noríticos e noritos. As de composição gabróica são constituídas essencialmente por augita-diopsídica e plagioclásio. A augita-diopsídica tem cor esverdeada, leve pleocroísmo, com  $2V$  oscilando entre  $25^\circ$  e  $50^\circ$ , sinal positivo, contém inclusões de feldspato e opacos, mostrando impregnação de óxido de ferro ao longo de suas clivagens e alterando-se para clorita e hornblenda. O plagioclásio exibe a macla da albíta combinada com Carlsbad e periclina. A maioria dos cristais está levemente sericitizada. Como minerais acessórios aparecem titanita granular e opacos.

As rochas noríticas a gabros noríticas amostradas no Complexo Santa Isabel são constituídas predominantemente por hiperstênio, plagioclásio, hornblenda, biotita ou ainda pela paragênese plagioclásio, hornblenda, hiperstênio, diopsídio e biotita. O hiperstênio apresenta bordos fibrosos característicos da altera-

ção para bastita e uralita, estando alguns cristais parcialmente transformados em hornblenda ou cortados por palhetas de biotita, além disso, mostra pleocroísmo róseo característico, 2V médio e sinal negativo. Uma amostra, coletada a sul de Riacho de Santana, revelou o hiperstênio ocorrendo como resquícios aureolados por diopsídio ou hornblenda. O plagioclásio apresenta comumente a macla da albíta com ligeiras combinações com Carlsbad e periclina, além de inclusões esporádicas de apatita. A hornblenda ocorre como cristais associados ao hiperstênio ou inclusos nele, ocorrendo com uma cor esverdeada a verdapardacenta, forma prismática,  $2V \pm 75^\circ$  e sinal negativo. A biotita aparece com uma cor marrom-avermelhada bem forte e ocorre como palhetas distribuídas aleatoriamente ou inclusa no ortopiroxênio. A distribuição caótica da biotita sugere uma formação tardia em relação aos outros maficos presentes. Os opacos ocorrem sempre de modo intersticial.

#### 1 2 4 4.9 – Anfíbolitos

Ocorrem na forma de paleossomas em migmatitos. A coloração é esverdeada a preta, a granulação fina a média e apresentam-se ligeiramente foliados. A paragênese principal é representada por hornblenda, plagioclásio, biotita, aparecendo ocasionalmente quartzo e granada. Ao microscópio exibem textura nematoblástica a granonematoblástica. O anfibólito ocorre associado a biotita, quartzo e epídoto, tendo uma cor verde-azulada, forma prismática a ripiforme, orientação preferencial, sinal negativo e  $2V \pm 50^\circ$ . A biotita tem cor amarronzada e aparece como pequenas palhetas distribuídas aleatoriamente. O plagioclásio mostra-se intensamente sericitizado e/ou saussuritizado e ocasionalmente exibe vestígios da macla da albíta. A granada aparece ocasionalmente na forma de pequenos cristais distribuídos aleatoriamente.

#### 1 2 4 5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos

As principais paragêneses observadas nas rochas do Complexo Santa Isabel são: 1) plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  biotita; 2) plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  microclínio pertítico  $\pm$  biotita  $\pm$  hornblenda; 3) plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  microclínio pertítico  $\pm$  biotita  $\pm$  hornblenda  $\pm$  augita-diopsídica; 4) microclínio pertítico  $\pm$  quartzo  $\pm$  hiperstênio  $\pm$  biotita; 5) microclínio pertítico  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  hiperstênio  $\pm$  biotita  $\pm$  diopsídio  $\pm$  hornblenda. Estas paragêneses permitem situar-se o metamorfismo do Complexo Santa Isabel variando entre a fácies anfibólito catazonal (migmatito, granito gnaisses e granitóides) a granulito catazonal (subfácies hornblenda granulito), segundo as classificações de Turner (1968) e Miyashiro (1973), estando as temperaturas de formação estimadas entre 600 e  $700^\circ\text{C}$  e sob pressões baixas a médias. A primeira reação progressiva observada é a formação de biotita a partir da reação entre a hornblenda e o plagioclásio. As reações retrometamórficas são observadas nas rochas onde ocorre paragênese ortopiroxênio  $\pm$  clinopiroxênio  $\pm$  biotita e hornblenda.

Uma amostra de um paleossoma coletada a 6 km a norte de Igaporã, na rodovia que liga esta cidade a Bom Jesus da Lapa, revelou-se um charnoenderbito, onde os cristais de hiperstênio apresentam alteração para bastita, biotita e clorita, aparecendo a bastita como um bordo fibroso em torno do hiperstênio, além de mostrar exsolução circundando os feldspatos que são representados dominante por plagioclásio com antiperita. Um excelente exemplo de retrometamorfismo é observado nas lâminas analisadas a partir de amostras de paleossoma coletadas a norte do povoado de Tanque (Folha SD 23-Z-B), onde se percebe que a rocha metabásica recristalizou-se na fácies granulito, com a formação de hiperstênio e foi posteriormente recalibrada para a fácies anfibólito com a formação de hornblenda verde circundando o hiperstênio e a neoformação de biotita. Nas bordas das lâminas observa-se uma passagem brusca do dique metabásico para um charnoenderbito, notando-se uma coloração marrom no contato entre as duas rochas, enquanto nas lâminas onde a biotita e a hornblenda estão ausentes nota-se a presença marcante do hiperstênio.

As proposições de Glikson & Lambert (1976) e Tarney (1978) para explicar a evolução dos terrenos arqueanos defendem a

existência de um zoneamento vertical de crosta, onde se verifica uma diferenciação de magmas mais básicos retidos nas zonas mais profundas da crosta e sujeitos a metamorfismo da fácie granulito. Com a diferenciação do material básico primitivo haveria uma passagem gradativa para a crosta superior com a formação de rochas de composição granodiorítica e, por fim, granítico-potássica. Miyashiro (1973) advoga a formação de rochas da fácie granulito em grande profundidade e que seriam induzidas para cima e colocadas em justaposição com rochas sobrejacentes de grau metamórfico inferior. Os trabalhos de campo realizados no Complexo Santa Isabel revelaram claramente a presença de rochas básicas-ultrabásicas que, na forma de paleossomas e enclaves – como as mais antigas litologias preservadas na unidade –, provavelmente representam uma pretérita crosta básica-ultrabásica. Este material, através de processo de diferenciação, evolui para rochas granodioríticas, posteriormente submetidas a anatexia e granulitização, podendo este último processo ser posterior ou contemporâneo a anatexia. Brown & Fyfe (1972) propõem a fusão de granitóides em zonas profundas da crosta a partir de fases hidratadas de rochas de alto grau metamórfico, podendo os resíduos de tais líquidos ser rochas de fácie granulito, incluindo alguns eclogitos de alta temperatura. Estes mesmos autores demonstram que num processo metamórfico hidratante em que a rocha anidrata não é porosa, a expansão da rocha acompanha a hidratação e por sua vez pode levar à redução na permeabilidade da região hidratada e na diminuição das probabilidades da água penetrar essa área, formando uma carapaça que protege o interior da hidratação. Seguindo as idéias desses autores, os resquícios de rochas granulíticas preservadas no Complexo Santa Isabel em meio às litologias da fácie metamórfica de mais baixo grau poderiam representar essas partes remanescentes ao processo metamórfico hidratante, responsável pela sobreposição da fácie anfibólítica.

A Figura 17 procura sumarizar a evolução do Complexo Santa Isabel, baseando-se em dados de campo e observações petrográficas. Admite-se que essa unidade corresponde a segmentos da crosta primitiva simática, submetida ainda durante o arqueamento a uma complexa evolução polimetamórfica, com eventos anatéticos e granulitzantes. Migmatização de idade transamazônica afeta o complexo em boa parte de sua extensão.

#### 1 2 4 6 – Geocronologia

Os dados geocronológicos Rb/Sr disponíveis para as rochas do Complexo Santa Isabel são apresentados na Tabela 1 XVI, podendo-se reconhecer o seu caráter antigo através de uma rápida observação.

Tentativamente foram plotadas num único diagrama isocrônico de referência (Fig. 1.8) rochas localizadas entre as cidades de Riacho de Santana e Caetité, analisadas por Jardim de Sá (1976b) e Cordani (1979). Obteve-se uma idade de 2.700 MA, com relação inicial de 0,705, indicando o Ciclo Jequié como homogeneizador destas rochas. Alguns dados analíticos (exemplo da rocha de nº de campo: BA-48-A) localizaram-se acima do alinhamento de 2.700 MA, refletindo a presença de núcleos mais antigos, sobreviventes à homogeneização ocorrida no Ciclo Jequié.

Novos dados geocronológicos foram obtidos para o Complexo Santa Isabel pelo Projeto RADAMBRASIL, em rochas de natureza diorítica, gabbro-norítica, gnáissica e migmatítica (Tab. 1 XVI, nº de campo: GS-WB-130; GS-WB-622.2; GS-WB-153; ML-GS-652.2; PE-ML-33B; PE-ML-648.3; PE-GS-237.1). O diagrama isocrônico de referência (Fig. 1.9) evidencia a idade de 2.100 MA, com uma relação inicial de 0,705, vindo a caracterizar a atuação do Ciclo Transamazônico na faixa deste complexo. A posição aparentemente anômala neste diagrama isocrônico dos pontos GS-WB-71 e PE-ML-338 reveste-se de grande importância por se referirem a paleossomas, respectivamente anfibólítico e granulítico. O primeiro dado ajusta-se perfeitamente à isócrona de 2.700 MA, anteriormente comentada, enquanto o outro retrata a presença de núcleos granulíticos ainda mais antigos.

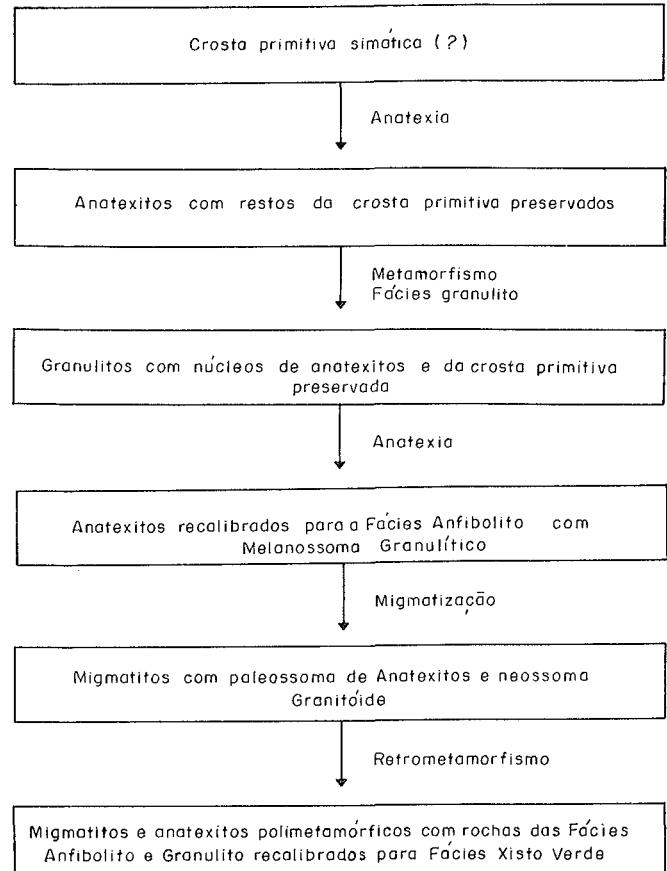


Fig 17 – Esquema evolutivo para o Complexo Santa Isabel

Diante destes dados acredita-se numa estruturação para esta faixa anterior a 2.700 MA, afetada por mobilidades tectônicas que rejuvenesceram suas idades durante o Ciclo Jequié, sendo parcialmente reomogeneizadas no Ciclo Transamazônico.

Dados adicionais foram obtidos através da utilização do método K/Ar (Tab. 1 XVII, nº de ordem: 89 e 82), referentes a uma análise de biotita de uma rocha gnáissica posicionada a sul de Urandi, indicando a idade de 800 MA, enquanto uma análise em rocha total de um diabásio localizado a leste de Guanambi indicou idade de 1.600 MA. A primeira idade parece indicar uma perda parcial de argônio, enquanto a segunda revela, pela primeira vez, atividades básicas pós-transamazônicas no Complexo Santa Isabel.

#### 1 2 5 – Complexo Guanambi

##### 1 2 5 1 – Generalidades

O Complexo Guanambi tem sua grande área de ocorrência situada a leste do rio São Francisco, numa extensa região aplainada, cuja monotonia só é quebrada pelos grandes *inselbergs* de formas suaves ali plantados. Trata-se de um conjunto litológico, provavelmente de idade arqueana, de composição granitóide, constituído primordialmente por sienitos e, secundariamente, por granitos, granodioritos, tonalitos e monzonitos, sendo frequente a presença de xenólitos angulares dispersos no seio da rocha. Essas litologias tipicamente porfiróides podem-se apresentar maciças ou foliadas, estando muitas vezes gnaissificadas e cataclasiadas. Corpos tipicamente intrusivos são divulgados no Complexo Guanambi, sendo o Sienito Cara Suja o exemplo mais evidente. Um extensível metassomatismo potásico é verificado ao longo do complexo.

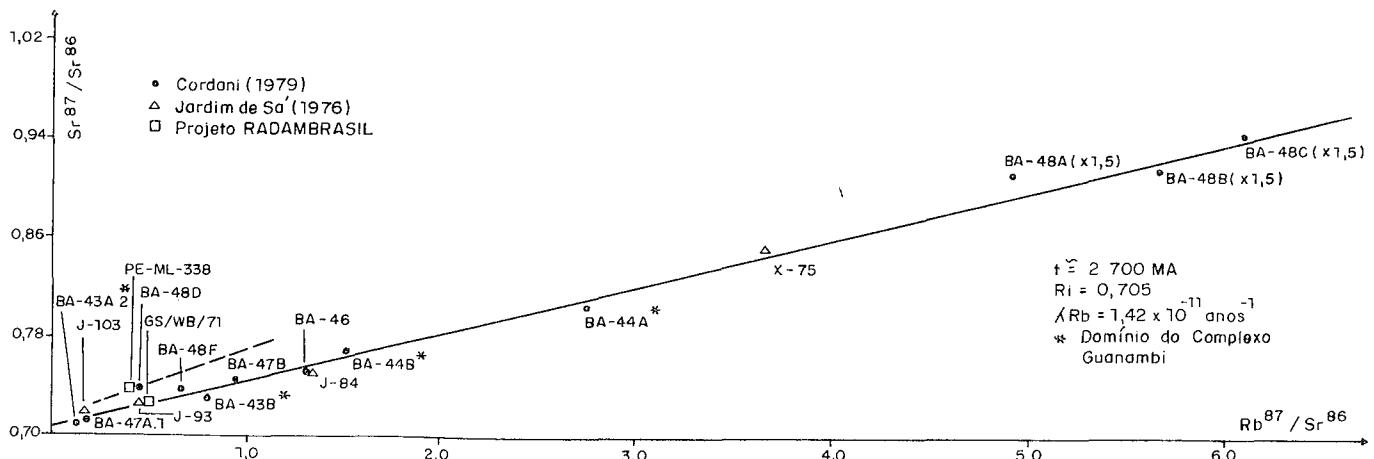


Fig 1 8 – Diagrama isocrônico de referência para rochas gnáissico-migmatítico-monzoníticas do Complexo Santa Isabel

TABELA 1 XVI  
Determinações Rb/Sr, Rr,  $\lambda_{Rb}$ , em rochas do Complexo Santa Isabel

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
60	3882	BA-46	Gnaisse	165,0	370,4	1,30	0,7506	2 435 ± 13	50
61	3883	BA-47-AI	Migmatito	10,9	196,5	0,16	0,7131	-	50
61	3884	BA-47-B	Migmatito	70,7	220,6	0,93	0,7453	-	50
64	3879	BA-48-A	Migmatito	342,0	139,0	7,35	1,0255	3 007 ± 87	50
64	3715	BA-48-B	Migmatito	285,2	100,5	8,48	1,0289	2 640 ± 79	50
64	3716	BA-48-C	Migmatito	259,4	105,8	7,30	0,9960	2 751 ± 80	50
64	3717	BA-48-D	Migmatito	48,0	326,1	0,43	0,7365	-	50
64	3718	BA-48-F	Migmatito	73,9	342,1	0,63	0,7368	-	50
62	1510	J-84	Gnaisse	142,3	316,5	1,310	0,752	2 461 ± 134	142
65	1506	J-93	Migmatito	73,2	471,5	0,45	0,727	-	142
74	1465	J-103	Migmatito	57,8	1059,9	0,16	0,713	-	142
65	1466	X-75	Monzonito	226,1	181,6	3,66	0,854	2 808 ± 87	142
88	4706	GSWB-130	Microdiorito	26,2	133,6	0,57	0,7202	-	N T
75	4707	GS WB-622 2	Hornb gabr.	104,1	71,1	4,29	0,8315	2 046 ± 70	N T
63	4708	ML WB-153	Hornb gabr.	19,3	193,3	0,29	0,7111	-	N T
72	4728	GS WB-71	Migmatito	115,7	713,1	0,47	0,7246	-	N T
123	5331	ML GS-625 2	Granodior	157,2	591,8	0,77	0,7301	2 258 ± 92	N T
124	5332	PE ML-33B	Gna /charn / end	47,9	342,6	0,41	0,7364	-	N T
125	5347	PE ML-648 3	Gnaisse	162,8	1050,1	0,45	0,7196	-	N T *
95	4710	PE GS-237 1	Biot gran gna	120,2	552,4	0,63	0,7246	-	N T *

\* Zona de contato Santa Isabel-Guanambi

Obs: os números de referência são os da bibliografia

N T – Neste trabalho

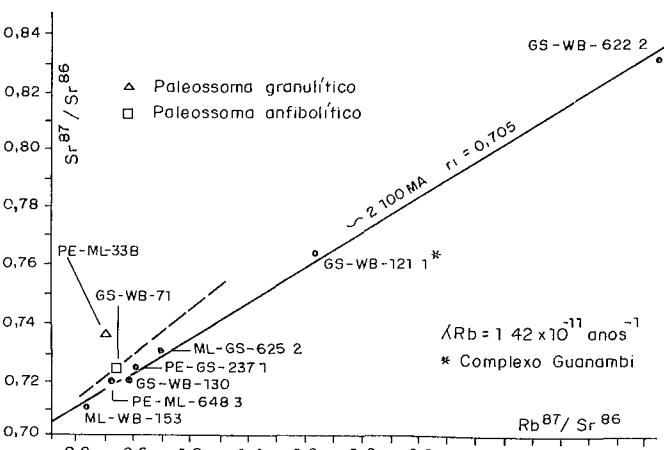


Fig 1 9 – Diagrama isocrônico Rb/Sr de referência para rochas dos Complexos Santa Isabel e Guanambi

A denominação de Complexo Guanambi foi criada por Barbosa & Moutinho da Costa (1973) que assim se referiram: "O Complexo Guanambi é fundamentalmente constituído por rochas diatexíticas de composição variável desde granítica até sienítica, com predominância de tipos granodioríticos"

Kegel (1959), descrevendo uma seção geológica entre Bom Jesus da Lapa e Igaporã, mencionou a presença de sienitos nesse local: "Com as primeiras colinas aparece um sienito, muito ligeiramente gnaissificado, de coloração cinzenta e com bastantes componentes fêmicos"

Jardim de Sá et alii (1976b) aceitaram uma idade arqueana para o Complexo Guanambi, embora salientassem a escassez de dados

Inda & Barbosa (1978) englobaram, segundo a simbologia Apf, as litologias existentes na planície de Guanambi e no planalto divisor das bacias do Paramirim e Gavião, correspondendo, no último caso, ao Granito de São Timóteo do presente relatório. Segundo aqueles autores, a composição dominante da unidade Apf seria de granitos, granodioritos e tonalitos com sienitos e monzonitos subordinados

A utilização do termo Complexo Guanambi no presente relatório tem um sentido puramente litoestratigráfico

TABELA 1 XVII  
Determinações K/Ar em rochas do Complexo Santa Isabel

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	$\text{Ar}^{40} \times 10^{-5} \left( \frac{\text{ccSTP}}{\text{g}} \right)$	$\% \text{Ar}_{\text{atm}}^{40}$	Idade (MA)	Ref
89	-	GC-1	Gran-gna	Biot	7,05	27,6	7,7	800±24	256
82	4351	GS-WB-61 2	Diabásio	Rto	0,2083	2,08	14,54	1 599±36	NT

Obs : o número de referência é o da bibliografia  
NT – Neste trabalho

### 1 2 5 2 – Distribuição na área

O Complexo Guanambi jaz na porção oriental da Folha SD 23 Brasília, delineando uma ampla faixa de direção aproximada N-S, situada a leste do rio São Francisco, fazendo parte do território baiano e mineiro As Folhas onde se registra a presença do referido complexo são a SD 23-Z-B, SD.23-X-D, SD 23-Z-D e SD 23-Z-B, sendo que nesta última atribuem-se ao Complexo Guanambi os três corpos granítoides diferenciados em mapa na área de ocorrência do Complexo Santa Isabel

### 1 2 5 3 – Posição estratigráfica

O Complexo Guanambi constitui um imenso batólito cujo eixo de maior diâmetro supera os 250 km Evidências refletidas pelas litologias integrantes dos xenólitos encontrados em meio a essa unidade sugerem a intrusão deste complexo em áreas constituídas dominanteamente por anatexitos e rochas básicas e ultrabásicas Esta relação intrusiva pode ser verificada em campo, na pedreira da Rede Ferroviária Federal S A , situada a 5 km a sul de Espinosa, Folha SD 23-Z-B, onde aparecem anatexitos com estruturas estromáticas, flebíticas e *schlieren* injetadas por material granítóide do Complexo Guanambi.

A cobertura arenosa existente na região limítrofe das Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D prejudica a observação dos contatos entre o Complexo Guanambi e o Caraíba-Paramirim O limite entre o Complexo Guanambi e o Santa Isabel, na maioria das vezes, é de difícil observação A interpenetração do segundo pelo primeiro está evidenciada em muitos locais, como na estrada Caeté-Guanambi, enquanto em outros um intenso processo cataclástico mascara as relações de contato

### 1 2 5 4 – Litologias

A análise fotogeológica da superfície aplainada de Guanambi leva a pensar-se erroneamente numa região cárstica Na realidade a grande quantidade de lagoas aí existentes é condicionada mormente pela diminuta espessura do manto de solo, o que favorece a exposição de bons afloramentos do Complexo Guanambi nesta região

As exposições situam-se ao rés do chão na forma de lajeiros ou em morros arredondados fincados em meio à planície Os tipos petrográficos mais comuns no Complexo Guanambi são os sienitos, seguidos por granodioritos, granitos, monzogranitos e monzonitos A presença de xenólitos angulares de rochas básicas, ultrabásicas e anatexíticas é registrada em vários locais

Macroscopicamente as rochas do Complexo Guanambi são leucocráticas a mesocráticas, variando de cinza-esverdeado até ligeiramente rosado, possuindo, em termos gerais, uma granulação média a grosseira, onde os pôrrios, geralmente de microclínio, variam de 0,5 a 7 cm de diâmetro

Visando a dar uma noção mais facilmente comprehensível das litologias do Complexo Guanambi promoveu-se o agrupamento das mesmas em conjuntos, cuja discussão é efetuada a seguir:

#### 1.2.5.4 1 – Sienitos

Os sienitos são freqüentes em todo o Complexo Guanambi, mormente na baixada homônima Trata-se de rochas leucocráticas de cor rosa-clara a cinza, isotrópicas, porfiroblásticas, de granulação grosseira, compostas essencialmente por porfiroblastos de

microclínio pertítico, entremeados por microgranulações de quartzo e plagioclásio, com algum quartzo ou por aglomerados maciços de biotita, hornblenda e augita Os porfiroblastos de microclínio exibem intercrescimentos micropertíticos, geminação Carlsbad e em malha, além de leve argilização, apresentando inclusões de quartzo e mirmequitização marginal nos bordos A presença de restos de plagioclásio sericitizado no interior do microclínio pode ser o produto de metassomatismo potássico sobre rochas onde o plagioclásio era o feldspato original O plagioclásio concentra-se na matriz interporfiroblástica, exibindo a macia da albite e sericitização freqüente O quartzo ocorre de modo intersticial ou como mobilizado Dentre os máficos presentes a biotita e o piroxênio ocorrem em proporções semelhantes, com um leve predomínio do primeiro A biotita tem cor amarelo-amarronzada e ocorre em palhetas dispersas A augita exibe cor esverdeada, leve pleocroísmo, por vezes geminada, apresentando sinal positivo e  $2V \approx 70^\circ$  Ocasionalmente mostra-se substituída irregularmente pela biotita e hornblenda, ficando apenas remanescentes A hornblenda tem cor esverdeada e está sempre associada à presença de augita e/ou titanita e epidoto Os principais minerais acessórios são: apatita, titanita, allanita e opacos

O Sienito Cara Suja, um maciço tipicamente intrusivo, situado na Folha SD 23-X-D, é considerado neste trabalho como uma manifestação tardia do magmatismo responsável pela geração do Complexo Guanambi e integrante, portanto, desta unidade Na borda SO o Sienito Cara Suja revela seu caráter penetrativo pelo desenvolvimento de rochas hornfelsicas, enquanto na parte NE e E o caráter intrusivo revela-se claramente em imagem de radar pela perturbação sofrida pela direção dos metamorfitos do Complexo Riacho de Santana, que na zona de contato tangenciam o corpo intrusivo Inúmeros xenólitos foram localizados no Sienito Cara Suja, incluindo gnaisses, quartzitos, sienitos, anfibolitos e rochas básico-ultrabásicas As dimensões variam de poucos centímetros até mais de 1 m

Macroscopicamente a rocha apresenta uma coloração esverdeada a rósea, textura porfiroblástica e granulação média a grosseira Variações composticionais granodioríticas e graníticas são por vezes registradas Veios pegmatíticos cortam a rocha em vários locais

Microscopicamente o Sienito Cara Suja constitui-se dominadamente por microclínio pertítico, aegirina-augita, hastingsita, plagioclásio e quartzo O microclínio além de micropertítizado está levemente argilizado, contendo inclusões de quartzo-apatita e piroxênio, este último aparecendo quase sempre transformado para hornblenda, biotita e clorita O plagioclásio e o quartzo ocorrem de forma intersticial Os máficos presentes são representados por biotita, aegirina-augita e hastingsita Os acessórios presentes são: apatita, titanita, zircão, fluorita e ilmenita

No presente trabalho vai-se de encontro às idéias de Barbosa & Moutinho da Costa (1973) que consideraram o Sienito Cara Suja como um corpo intrusivo desvinculado do Complexo Guanambi. Além dos aspectos de campo, parecem indiscutíveis a similitude composicional, a presença de xenólitos, texturas porfiroblásticas e granulares hipidiomórficas e a constância na granulação entre os Sienitos Cara Suja e os já descritos no Complexo Guanambi, sugerindo a cogeneticidade dessas litologias Os dados petroquímicos apresentados e analisados no fim deste capítulo reforçam esta última idéia

Numa antiga pedreira situada às margens do Açude Ceraíma aflora um melanossienito de rara beleza, onde pôrrios de

microclínio branco ligeiramente rosados flutuam numa matriz de augita verde-escura, despontando ainda xenólitos de microdiorito de até 0,5 m contendo sulfetos disseminados. Trata-se de um exemplo passível de verificação em campo de atividades metassomáticas no Complexo Guanambi. Situação muito parecida ocorre no extremo sul da Folha SD 23-Z-D, nas proximidades da sede municipal de Riacho dos Machados, mais precisamente no sopé da serra do Rochedo, na fazenda homônima

#### 1.2.5.4.2 – Granodioritos gnáissicos

Ocorrem predominantemente nas Folhas SD.23-Z-B e SD 23-Z-D, apresentando coloração cinza-claro, granulação fina a média, variando desde corpos isótropos a gnaissificados além de se encontrarem, em alguns locais, fraturados e cataclasados

Microscopicamente são compostos por um arranjo quartzo-feldspático contendo biotita e hornblenda, elaborando uma textura cataclástica. A paragênese predominante é a de quartzo-plagioclásio, aparecendo este último intensamente saussurizado, ocorrendo como faixas associadas ao quartzo microgranulado e exibindo, muitas vezes, deformações nas lamelas dos geminados. Alguns cristais de microclínio aparecem ocasionalmente associados a estas faixas. Os máficos presentes são a biotita e a hornblenda. A primeira exibe cor esverdeada e ocorre junto com epídoto, allanita e titanita granular. A hornblenda é menos frequente, tendo forma prismática, leve pleocroísmo, sinal negativo e  $2V \approx 80^\circ$ . Como minerais acessórios aparecem apatita, titanita e opacos

#### 1.2.5.4.3 – Granitóides

Ocorrem amplamente distribuídos pela área do Complexo Guanambi. São rochas de cor creme a rósea, com algumas variações para cinza-claro, granulação média a grosseira, estrutura isotrópica, com efeitos cataclásticos, às vezes bastante pronunciados.

Ao microscópio exibem texturas granoblástica, porfiroblástica e cataclástica, tendo um aspecto isotrópico a ligeiramente foliado e granulação média a grosseira. A principal paragênese é representada por microclínio pertítico  $\pm$  quartzo  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  biotita  $\pm$  titanita  $\pm$  epídoto e ocasionalmente anfibolito

O microclínio pertítico é o constituinte majoritário, exibindo intercrescimento micropertítico, forma anédrica e, ocasionalmente, mirmequitização marginal. Ele aparece associado ou intercrescido por quartzo e circundado, na maioria das vezes, por microgranulação deste mineral e plagioclásio sericitizado. A biotita é constante na maioria das lâminas, ocorrendo como palhetas dispersas com coloração amarronzada a marrom-amarelada, associando-se ao epídoto e à titanita granular. Nas amostras afetadas fortemente pela cataclase observa-se uma microgranulação dos constituintes principais, com os feldspatos sendo transformados em porfiroblastos ovóides, além de intensa sericitização do plagioclásio e deformação nas lamelas de seus geminados

#### 1.2.5.4.4 – Quartzo-monzonitos

Rocha de coloração ligeiramente rosada, com granulação fina e estrutura macia. Ao microscópio apresenta textura granular xenomórfica, estrutura isotrópica formada por microclínio e plagioclásio, ocorrendo esporadicamente quartzo e biotita. O microclínio exibe a geminação em malha e indícios de argilização. O plagioclásio apresenta-se em avançado estágio de sericitização e só muito raramente se observam vestígios da geminação albita. O quartzo aparece preenchendo os vazios entre os feldspatos, apresentando extinção ondulante e forma anédrica. A biotita ocorre na forma de palhetas exibindo uma cor verde-amarelada e alterando-se, muitas vezes, para clorita e óxido de ferro. A apatita é o mineral acessório presente

#### 1.2.5.4.5 – Hiperstênio granito ou granito charnockítico

No extremo NO da Folha SD.23-X-D, a 39 km de Bom Jesus da Lapa, foram identificados, em contato com calcários do Grupo

Bambuí, afloramentos métricos de hiperstênio granito aqui posicionados, tentativamente, no Complexo Guanambi. Esta rocha apresenta uma cor amarelo-creme, granulação média a grosseira e com leve orientação. Mineralogicamente é constituída essencialmente por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio, biotita e hiperstênio. O microclínio que é o principal constituinte ocorre com intercrescimento micropertítico e com inclusões ovóides de quartzo, sendo comum a presença de mirmequita marginal. O quartzo tem forma amebóide e, às vezes, substitui ambos os feldspatos. O plagioclásio exibe a macia de albita, mostrando ocasionalmente no seu interior intercrescimento antipertítico. O hiperstênio é abundante ocorrendo como relicto em meio a uma massa de bastita, biotita e clorita, exibindo pleocroísmo róseo característico,  $2V$  médio e sinal negativo.

#### 1.2.5.4.6 – Enclaves

A presença de enclaves no Sienito Cara Suja já tinha sido relatada por Barbosa & Moutinho da Costa (1973), embora se desconheçam menções do referido fato para o restante do Complexo Guanambi. No presente trabalho, verificou-se que os xenólitos estão presentes em outros locais do Complexo Guanambi, elegendo-se a Fazenda Allan Kardec, situada nas cercanias de Guanambi, como a localidade-tipo onde essas relações podem ser bem caracterizadas. Neste local, xenólitos angulares de dimensões variadas, alguns com diâmetro superior a 1 m, representando migmatitos e rochas básico-ultrabásicas estão imersos em um sienito

Em termos genéricos, os xenólitos do Complexo Guanambi constituem-se predominantemente de rochas básico-ultrabásicas, anfibolitos, migmatitos e metatexitos. Em plano secundário e relacionados mormente ao Sienito Cara Suja ocorrem xenólitos de gnaisses e quartzitos

O contato entre os xenólitos e as rochas encaixantes apresenta-se de duas maneiras totalmente distintas. Na primeira, os xenólitos têm formas angulares e contatos abruptos, enquanto, na segunda, os xenólitos são arredondados e o contato com a matriz é transicional, caracterizando a presença de um restito, como já discutido anteriormente

#### 1.2.5.5 – Metamorfismo e aspectos petrogenéticos

As rochas do Complexo Guanambi foram submetidas a metamorfismo regional da fácies anfibolito, resultando nas seguintes paragêneses: microclínio pertítico  $\pm$  clinopiroxênio  $\pm$  hornblenda  $\pm$  biotita; plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  K-feldspato  $\pm$  biotita e K-feldspato  $\pm$  quartzo  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  biotita

Num único local, situado no extremo NO da Folha SD 23-X-D, encontrou-se uma paragênese relacionada à fácies granulítica. Na realidade, as dificuldades causadas pela cobertura de solo existente na região, aliadas à proximidade da zona de contato com o Complexo Caraíba-Paramirim, tornam duvidosa a inserção no Complexo Guanambi das rochas encontradas nesta pequena exposição

O metamorfismo cataclástico manifesta-se em vários locais, refletindo-se na microgranulação dos constituintes principais, na transformação dos feldspatos em porfiroblastos ovóides, na intensa sericitização dos plagioclásios e na deformação das lamelas dos seus geminados

Metamorfismo de contato pode ser exemplificado pela borda SO do Sienito Cara Suja (Folha SD 23-X-D), onde se desenvolvem rochas hornfélasicas apresentando uma paragênese de K-feldspato  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  grossulária  $\pm$  actinolita  $\pm$  tulhita  $\pm$  opacos  $\pm$  óxido de ferro

O metamorfismo retrógrado é reconhecido em rochas da fácies anfibolito pelo aparecimento de paragêneses superimpostas indicativas da fácies anfibolítica de grau mais baixo

O estudo sistemático de lâminas delgadas mostrou que as rochas do Complexo Guanambi apresentam vestígios de metassomatismo potássico, refletido por restos de plagioclásio em meio a microclínio. Aliás, a presença do metassomatismo po-

tássico pode ser reconhecida no próprio campo, como acontece no Açu de Ceraíma

Com o intuito de melhor caracterizar as rochas sieníticas do Complexo Guanambi foram realizadas 7 análises químicas, incluindo os elementos maiores e menores (Tab. 1 XVIII) e elaborado o diagrama de Streckeisen (1967) (Fig 1.10)

No diagrama índice de alcalinidade *versus* conteúdo em sílica proposto por Wright (1969), as rochas examinadas situam-se no campo calcoalcalino (Fig. 1.11). Esta tendência calcoalcalina torna-se mais evidente quando se comparam as análises químicas dos sienitos Guanambi com a média dos sienitos segundo Nockolds (1954) (Tab. 1.XIX)

O índice alcalino das rochas sieníticas do Complexo Guanambi varia de 0,67 a 0,99. Na Figura 1.12 nota-se que estas rochas apresentam um caráter fortemente miascítico

O conteúdo de elementos-traço dos sienitos do Complexo Guanambi é compatível com as rochas de composição semelhante descritas por Mielke (1979), embora os valores de Rb, Zr, Ba e F sejam altos em relação aos apresentados por esse autor

As evidências de campo salientando as relações magmáticas intrusivas das rochas do Complexo Guanambi são reforçadas pela presença de xenólitos angulares de contatos abruptos com a matriz e através de dados petrográficos onde se reconhece a presença da textura granular hipidiomórfica em todo o complexo. Uma origem anatética para o magma formador deste complexo é advogada no presente relatório, tomando-se como base a presença de enclaves de rochas básico-ultrabásicas ou anfibolitos incompletamente digeridos. Uma origem semelhante a esta foi proposta por Albuquerque (1973) para os granitos do NE de Portugal, enquanto Didier & Roques (1960), a partir do estudo dos xenólitos do Maciço Central Francês, sugerem que os granitos poderiam ser produto de granitização de rochas preexistentes, atualmente representadas nos enclaves.

No modelo evolutivo do Arqueano (Glikson, 1971), os granitos potássicos têm um caráter intrusivo nos *greenstone belts* e nos granitos sódicos, sendo resultantes da fusão parcial da base da crosta. As características geológicas estabelecidas para a região oriental da Folha SD.23 Brasília, quando confrontadas com os exemplos mundiais de litologias arqueanas, levam a concluir-se pela existência de um sítio arqueano nessa faixa, diante das similitudes verificadas. Coerentemente com o modelo evolutivo empregado neste relatório considera-se o Complexo Guanambi como correspondente aos granitos potássicos de Glikson (1971), com caráter intrusivo, onde o Sienito Cara Suja corresponde a uma fase final do magmatismo. Retrabalhamentos posteriores, marcadamente no Transamazônico, completam a evolução do Complexo Guanambi.

## 1.2.5.6 – Geocronologia

As tentativas de análises radiométricas Rb/Sr para as rochas do Complexo Guanambi foram muitas, porém os teores bastante elevados em Sr dificultaram tais determinações

Rochas granodioríticas, monzoníticas e sieníticas dos arredores de Guanambi, coletadas e selecionadas pela equipe do Projeto RADAMBRASIL, foram gentilmente analisadas através do método Rb/Sr nos laboratórios do Institute of Geological Science, Londres, por R Beckinsale. Os dados obtidos (Tab 1 XX; nº de campo: GS-WB-103 1; 103 2; 77; 80 1; e 75 2) apresentaram um bom alinhamento quando tratados em diagrama isocrônico. A idade obtida foi de 2.100 MA para uma relação inicial de 0,706 (Fig 1.13), caracterizando a formação dessas rochas no Ciclo Transamazônico.

A relação inicial (0,706), quando analisada num diagrama de evolução da razão  $Sr^{87}/Sr^{86}$  no tempo geológico, posiciona-se acima da linha evolutiva referente a rochas provenientes do manto. Isto sugere numa primeira análise a presença de um material crustal anterior, reomogeneizado no Evento Tectonomagmático Transamazônico, porém não deve ser descartada a possibilidade de uma contaminação sofrida por estas rochas durante sua colocação na crosta, elevando o valor da razão  $Sr^{87}/Sr^{86}$ .

As relações de campo anteriormente discutidas acopladas aos dados radiométricos asseguram uma intensa mobilidade neste domínio do Craton do São Francisco, atingindo porções a oeste (regiões de Correntina e Januária), denotando acreções significativas de rochas graníticas e sieníticas, bem como retrabalhamentos de rochas preexistentes

Outra análise Rb/Sr referente a rocha gnássica dos arredores de Espinosa apresentou valor concordante com os observados para as proximidades de Guanambi (Tab 1 XX, nº de campo: GS-WB-121 1). Este dado, quando plotado num diagrama isocrônico junto a rochas do Complexo Santa Isabel adjacente, que se mostram nitidamente afetadas pela Tectogênese Transamazônica, caracteriza novamente a formação de rochas no ciclo evitado, com idade de 2.100 MA, e relação inicial (R.I.) de 0,705 (Fig 1.9). Tal valor reveste-se de grande importância por demonstrar que pelo menos em parte o Complexo Santa Isabel foi também envolvido pelo tectonismo desta época

Os dados isotópicos Rb/Sr obtidos para o maciço sienítico (Morro do Cara Suja), que ocorre a SE de Bom Jesus da Lapa (Tab. 1 XXI; nº de campo: BA-37; 38; A, B, C, D; 39A; 41; J-76; 78 e 80), indicam, sem sombra de dúvidas, idades transamazônicas próximas a 2.000 MA. Num diagrama isocrônico observa-se um bom alinhamento com idade de 2.100 MA e relação inicial (R.I.) de 0,707 (Fig. 1.14), plenamente concordante com os dados obtidos para as rochas dos arredores de Guanambi e adjacências. O ponto referente à amostra BA-38C posicionou-se abaixo do alinhamento citado, elevando o valor da relação inicial

Um dado K/Ar obtido numa hornblenda de uma rocha granítica deste maciço apresentou uma idade de 1.950 MA refletindo a época do resfriamento desta unidade (Tab 1.XXII, nº de ordem 56)

Na Tabela 1.XX são apresentados os dados radiométricos referentes a rochas migmatíticas, localizadas nos arredores de Riacho de Santana, analisadas por K Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia. O comportamento desses dados em diagrama isocrônico ajusta-se ao padrão que foi anteriormente observado para os migmatitos do Complexo Santa Isabel, com 2.700 MA e relação inicial (R.I.) de 0,705 (Fig 1.8). Deve ser ressaltado que o posicionamento das amostras BA-43A 2 e 43-B, em tal diagrama, enquadra-se em outros alinhamentos, devido à baixa relação Rb/Sr dessas rochas. Com isto, somente dois dados (BA-44A e B), bastante próximos ao Complexo Santa Isabel, caracterizam sua formação durante o final do Arqueano

É importante salientar que vestígios de épocas pré-transamazônicas foram também constatados através da análise K/Ar, em biotita, de um hornblenda-biotita gnaisse, localizado ao sul de Espinosa, cuja idade foi de 2.270 MA (Tab 1 XXII, nº de ordem 111), denotando a presença de porções que não foram completamente rejuvenescidas pelo aquecimento transamazônico

Estas constatações, conforme relatado por Brito Neves, Cordani e Torquato (1980), asseguram a formação de rochas graníticas, granodioríticas e sieníticas ao longo do Ciclo Tectonomagmático Transamazônico, bem como o retrabalhamento em diversos níveis de rochas preexistentes. Observação adicional relativa a uma análise Rb/Sr é feita para um dique pegmatítico que corta o Maciço Sienítico Cara Suja, com idade convencional de 1.500 MA, para uma relação inicial de 0,705 (Tab 1.XXI, nº de ordem 52) e com razão  $Rb^{87}/Sr^{86} = 77,7$  bastante confiável. Tal dado pode ser considerado como indício da sobreposição do Ciclo Espinhaço na área, respaldado em análises adicionais, referentes a rochas básicas e graníticas, desta época, aflorantes nos Complexos Santa Isabel e Caraíba-Paramirim

Na porção meridional do Complexo Guanambi, ao sul de Porteirinha (Folha SD 23-Z-D), o valor de 1.500 MA foi novamente observado através de um dado K/Ar referente a uma biotita de um granodiorito, caracterizando a época do resfriamento desta unidade (Tab 1 XXII, nº de ordem 107)

Os demais dados geocronológicos para o Complexo Guanambi referem-se a datações K/Ar, em biotitas, efetuadas por Távora, Cordani e Kawashita (1967). Observam-se idades em torno de 1.790 MA para os gnaisses próximos a Palmas de Monte

**TABELA 1 XVIII**  
Análises químicas e composição normativa do corpo sienítico do Complexo Guanambi

		Amostras								
		019/41	1,16/75 2	116/84	116/85	116/103,1	116/69	116/113 2	116/118 2	Média das amostras
Oxígenos %	SiO <sub>2</sub>	57,96	55,85	55,28	56,84	55,30	58,84	57,36	-	-
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,83	14,37	21,73	21,32	22,68	16,75	20,63	-	-
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,68	3,36	0,73	2,15	1,61	2,97	0,97	-	-
	FeO	3,93	4,26	3,40	3,23	3,56	3,93	2,86	-	-
	MnO	0,15	0,19	0,15	0,15	0,15	0,16	0,12	-	-
	TiO <sub>2</sub>	1,05	1,15	0,91	0,83	0,75	1,13	0,61	-	-
	CaO	3,66	4,76	3,88	1,80	2,47	3,27	1,76	-	-
	MgO	2,20	4,06	2,11	0,78	1,46	2,69	2,05	-	-
	Na <sub>2</sub> O	2,99	3,12	4,11	3,87	3,24	3,37	3,86	-	-
	K <sub>2</sub> O	5,99	6,62	5,35	7,49	7,73	5,37	3,48	-	-
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,24	0,43	0,20	0,19	0,17	0,15	0,14	-	-
	H <sub>2</sub> O	0,14	0,14	0,23	0,11	0,09	0,11	0,13	-	-
	P F	0,44	0,49	0,72	0,68	0,20	0,47	1,44	-	-
	Total	98,82	98,82	99,92	98,46	99,19	98,74	97,97	-	-
Razão de alcalinidade										
		0,248	0,286	0,239	0,302	0,229	0,30	0,31	-	-
Elementos-traco ppm	Sc	14	12	14	8	10	-	-	6	10,6
	Cr	170	40	38	20	10	-	-	24	-
	Co	16	8	11	<5	<5	-	-	<5	8,33
	Ni	100	18	20	12	10	-	-	14	29
	Cu	31	14	8	10	<5	-	-	<5	12,16
	Zn	N	N	N	N	N	-	-	N	N
	Rb	379	208	148	219	206	-	-	285	240,8
	Sr	340	320	840	552	1000	-	-	1000	856,6
	Zr	570	420	480	1800	2200	-	-	660	1021,6
	Ba	2400	3080	3400	950	2160	-	-	1880	2311,6
	Hf	N	N	N	N	N	-	-	N	N
	ThO <sub>2</sub>	<30	<30	<30	<30	<30	-	-	<30	<30
	Nb	40	38	38	30	22	-	-	26	32,3
	K	42	44	46	32	20	-	-	24	34,6
	Li	N	N	N	N	N	-	-	N	N
	La	296	256	400	184	48	-	-	208	232
	Ce	520	520	580	320	-	-	-	340	391,6
	Yb	3	3	3	2	2	-	-	2	2,5
	F	2800	1610	2000	1450	1100	-	-	1850	1801 6
Composição normativa %	Quartzo	5,6	-	2,06	-	-	6,88	-	-	-
	Ortoclásio	35,9	39,6	34,42	47,08	46,1	32,2	45,1	-	-
	Albita	25,6	26,69	37,78	34,8	27,59	28,87	33,30	-	-
	Anortita	16,70	7,05	3,80	7,87	11,25	14,89	7,97	-	-
	Mg-diops	-	8,67	8,67	-	-	0,33	-	-	-
	Fe-diops	-	2,38	3,92	-	-	0,13	-	-	-
	Enstatita	5,5	2,88	1,10	1,26	0,06	6,6	1,33	-	-
	Ferro	3,45	0,98	0,88	1,98	0,07	3,15	0,96	-	-
	Forsterita	-	2,37	-	0,56	2,52	-	2,71	-	-
	Faialita	-	0,89	-	0,96	3,22	-	2,13	-	-
	Magnetita	3,22	4,92	4,29	3,29	2,34	4,34	1,46	-	-
	Ilmenita	2,02	2,21	1,87	1,65	1,42	2,17	1,17	-	-
	Coríndon	0,33	-	-	-	4,91	-	3,37	-	-
	Apatita	0,86	1,92	0,51	0,42	0,39	0,35	0,33	-	-
	O	6,68	-	2,81	-	-	8,30	-	-	-
	A	63,69	84,89	87,46	85,68	80,38	62,70	84,98	-	-
	P	22,61	15,10	9,64	14,32	19,61	28,99	15,01	-	-
	O	7,34	-	2,71	-	-	10,1	-	-	-
	AB	38,13	59,70	50,87	42,50	37,44	42,50	42,50	-	-
	Or	55,50	40,30	46,35	37,50	62,36	47,4	57,50	-	-

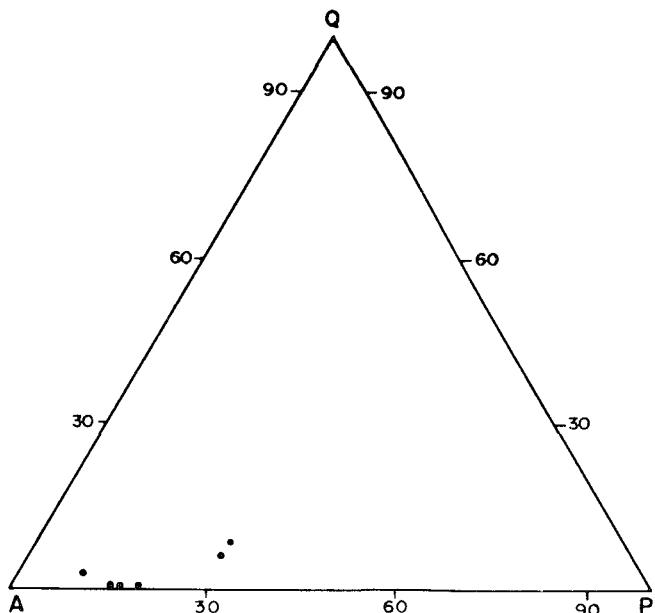


Fig 1 10 – Locação das amostras analisadas no diagrama QAP de Streckeisen (1967)

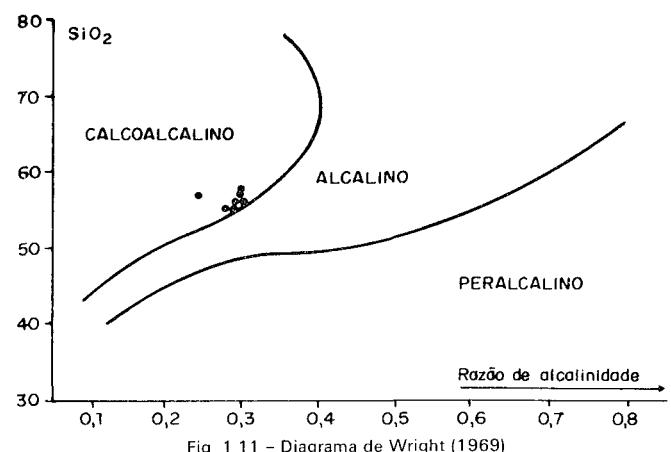


Fig. 1.11 - Diagrama de Wright (1969)

TABELA 1 XIX

Oxíelementos %	Sienitos calcoalcalinos		Sienitos alcalinos		Sienitos peralcalinos		Sienitos Guanambi
SiO <sub>2</sub>	59,41	52,16	61,54	61,86	63,75	61,69	56,73
TiO <sub>2</sub>	0,83	1,61	0,59	0,58	0,66	0,52	1,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,12	12,82	17,45	16,91	15,32	14,73	22,63
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,19	2,63	1,82	2,32	4,11	4,56	2,34
FeO	2,83	6,90	3,10	2,63	1,53	3,68	4,19
MnO	0,08	0,19	0,09	0,11	0,17	0,20	0,15
MgO	2,02	7,20	0,74	0,96	0,36	0,70	2,55
CaO	4,06	8,21	2,39	2,54	1,52	1,87	2,19
Na <sub>2</sub> O	3,92	2,61	5,59	5,46	7,28	6,69	4,09
K <sub>2</sub> O	6,53	4,39	5,97	5,91	4,62	4,65	7,67
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,38	0,70	0,19	0,19	0,15	0,17	0,25
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,63	0,58	0,59	0,53	0,53	0,58	-
Tipo litológico	Sienitos leucocráticos	Sienitos meso e melanocráticos	Ferro hastingsita sienito	Álcali-sienito	Aegirina sienito	Sienito peralcalino	Sienitos leucocráticos

Alto (Tab. 1 XXII, nº de ordem 81), refletindo a época do resfriamento abaixo de uma temperatura média de 250°C para esta porção do embasamento.

As análises K/Ar restantes (Tab. 1 XXII, nº de ordem: 80, 86 e 94) apresentaram idades respectivamente de 980, 730 e 530 MA. O primeiro dado refere-se a uma rocha migmatítica próxima a Guanambi, e os demais a gnaisses localizados ao sul de Urandi. Caracteriza-se, então, uma influência térmica do Ciclo Brasiliano neste complexo, com algumas de suas porções parcial ou totalmente rejuvenescidas.

A realização de trabalhos geológicos e geocronológicos mais detalhados nesta região se faz necessária, no sentido de confirmar ou mesmo modificar os modelos anteriormente comentados.

#### 1.2.6 – Granitóide São Timóteo

## 1.2.6.1 - Generalidades

O Maciço Granítóide São Timóteo caracteriza-se por apresentar uma composição alcalí-granítica, com termos graníticos a granofílicos.

dioríticos secundários. Os efeitos de metassomatismo potássico e sódico são reconhecidos ao longo da unidade e assumem maior importância diante das promissoras ocorrências de urânio associadas ao último processo metassomático. Admite-se uma idade arqueana para a presente unidade com retrabalhamento pós-transamazônico.

Jardim de Sá *et alii* (1976b) posicionaram no Complexo Paracimirim uma série de corpos graníticos diapiricos, dentre os quais se encontraria o de São Timóteo, atribuindo sua origem à remobilização de granitos no embasamento arqueano, durante o Proterozóico Médio.

, Geisel Sobrinho *et alii* (1980) fizeram uma ampla discussão sobre a geologia e os aspectos geoeconômicos da região da Lagoa Real situada no Maciço de São Timóteo. Deve-se frisar o destaque dado por esses autores à presença de rochas metasomáticas.

Stein *et alii* (1980) discutiram os processos de metassomatismo sódico verificados em Lagoa Real, comparando-os com modelos estabelecidos na Suécia e União Soviética. A separação do Granitóide São Timóteo do Complexo Caráshaba-

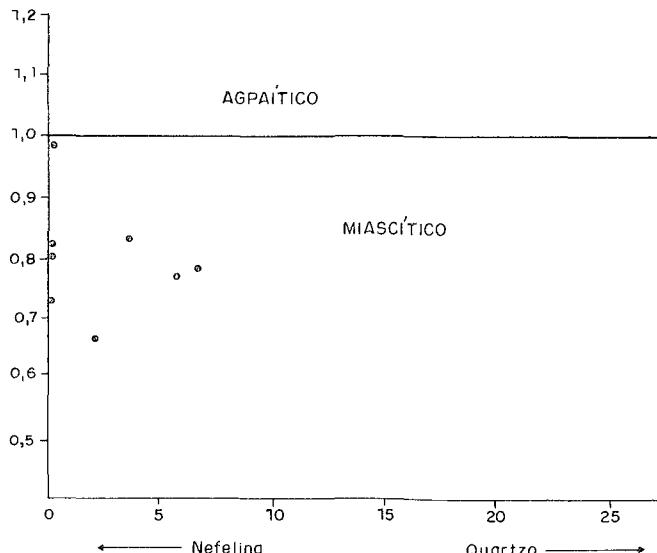


Fig. 1.12 - Índice agpaítico dos sienitos do batólito de Guanambi

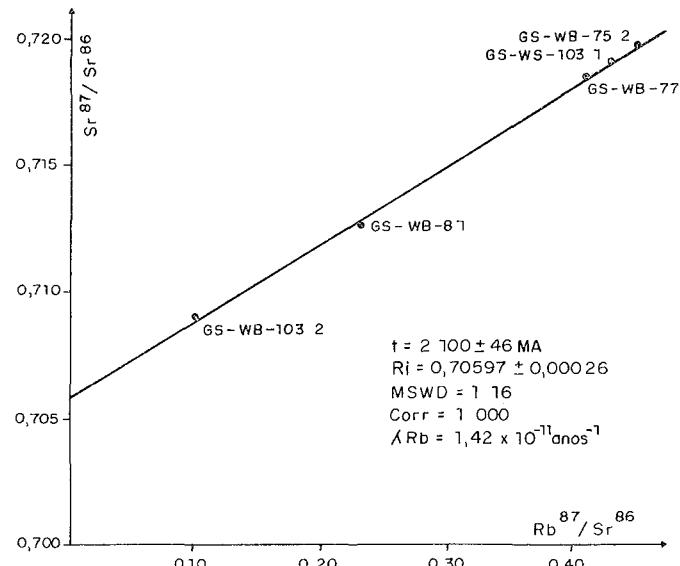


Fig. 1.13 - Diagrama isocrônico de referência para rochas do Complexo Guanambi

TABELA 1 XX  
Determinações Rb/Sr, R T em rochas do Complexo Guanambi

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
58	3711	BA-43-A-2	Migmatito	105,4	2116,0	0,14	0,7074	-	50
58	3712	BA-43-B	Migmatito	129,7	465,8	0,81	0,7299	-	50
59	3713	BA-44-A	Migmatito	233,0	249,3	2,73	0,8043	2 511 ± 89	50
59	3714	BA-44-B	Migmatito	145,7	282,5	1,50	0,7707	-	50
110	-	GS WB-103 1	Aug-hornbl biot-sienito	192,3	1301,5	0,43	0,7189	-	-
110	-	GS WB-103 2	Biot-hornbl monzodior	78,8	2353,2	0,10	0,7090	-	-
108	-	GS WB-77	Hornb-biot-qzo monzonito	144,9	1028,6	0,41	0,7185	-	-
109	-	GS WB-80 1	Aug-biot granodior	127,7	1620,7	0,23	0,7126	-	-
112	-	GS WB-75 2	Ozo-sienito	170,6	1096,3	0,45	0,7197	2 259 ± 79	-
87	4709	GS WB-121 1	Biot-aug-gna	211,9	330,8	1,86	0,7632	-	NT

Obs : os números de referência são os da bibliografia

NT - Neste trabalho

TABELA 1 XXI  
Determinações Rb/Sr, R T , do Sienito Cara Suja

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
51	3706	BA-37	Sienito	298,1	682,5	1,27	0,7403	1 932 ± 141	50
52	3707	BA-38-A	Sienito	462,5	243,9	5,58	0,8657	2 000 ± 64	50
52	3708	BA-38-B	Sienito	442,1	242,8	5,35	0,8536	1 931 ± 61	50
52	3709	BA-38-C	Sienito	464,5	145,6	9,45	0,9396	1 728 ± 52	50
52	3710	BA-38-D	Pegmatito	486,9	77,7	18,87	1,1110	1 500 ± 45	50
53	3880	BA-39-A	Sienito	334,2	723,9	1,34	0,7446	2 046 ± 127	50
55	3881	BA-41	Sienito	334,4	1120,1	0,84	0,7318	-	50
54	1467	J-76	Sienito	336,1	647,8	1,51	0,752	2 177 ± 100	142
54	1541	J-78	Sienito	377,0	786,8	1,39	0,747	2 070 ± 119	142
54	1542	J-80	Sienito	339,7	1529,1	0,64	0,725	-	142

Obs : os números de referência são os da bibliografia

Paramirim, no presente trabalho, é causada pela extensão do corpo e constância na composição litológica

### 1.2.6.2 - Distribuição na área

O Granitóide São Timóteo constitui um maciço situado na região leste da Folha SD 23 Brasília, mais precisamente a NE de Caetité, ocupando uma fração das Folhas SD 23-X-D e SD 23-Z-B. O corpo apresenta uma forma ligeiramente elíptica, com eixo maior adquirindo direção N-S, medindo aproximadamente 75 km.

### 1.2.6.3 - Posição estratigráfica

O Granitóide São Timóteo constitui um grande maciço intrusivo no Complexo Caraíba-Paramirim

Os bordos do batólito estão muito afetados por falhamentos, notando-se a presença de textura granofírica ao longo dos mesmos, além da ocorrência bastante marcante de fluorita, principalmente na extremidade norte do corpo.

### 1.2.6.4 - Litologias

O Granitóide São Timóteo tem composição de um álcali-granito com variações para termos granodioríticos, mostrando-se re-cortado por falhas, com direção preferencial NE, associados a veios preenchidos por albíta-gnaisse ou mesmo albítitos resultantes de metassomatismo sódico. A coloração das rochas granítoides varia desde tons róseos a cinza-esbranquiçado, sendo influenciada diretamente pelo predomínio de feldspatos potássio-

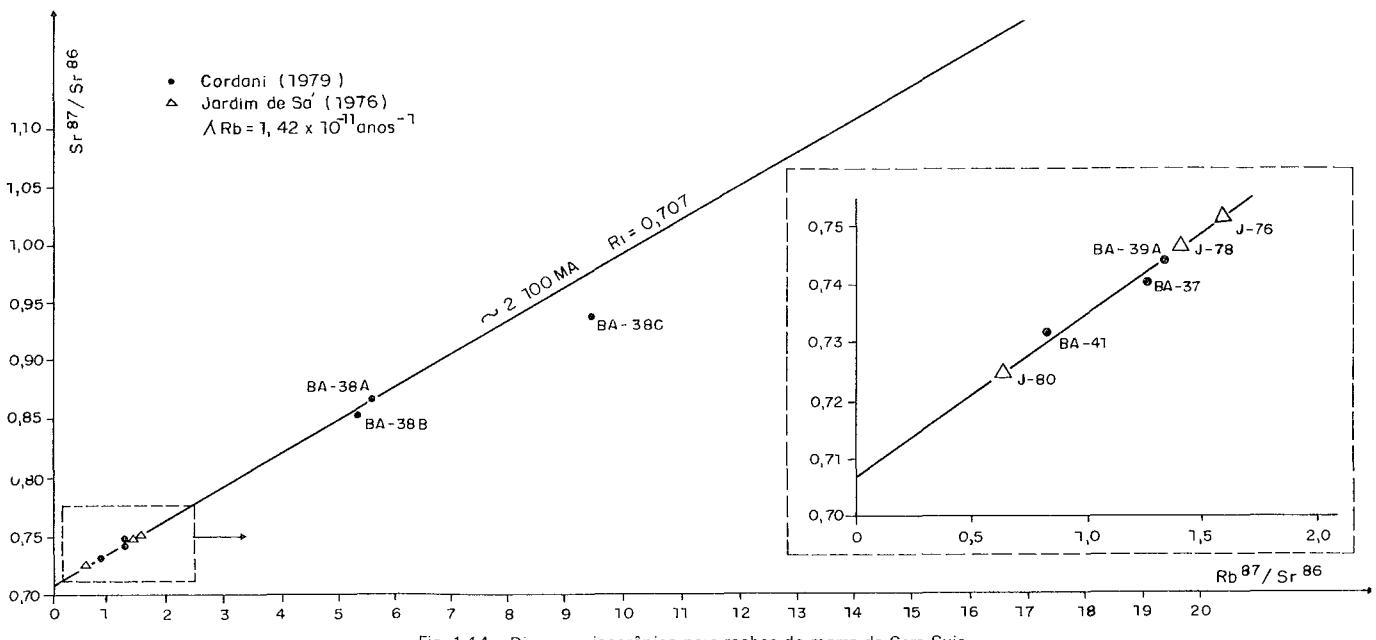


Fig 1 14 – Diagrama isocrônico para rochas do morro da Cara Suja

TABELA 1 XXII  
 Determinações K/Ar em rochas do Complexo Guanambi

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	$Ar^{40} \times 10^5 \frac{\text{ccSTP}}{\text{g}}$	$\%Ar^{40}_{\text{atm}}$	Idade (MA)	Ref
81	666	X-5 A	Gnaisse	Biot	7,86	92,7	0,7	1 780±58	256
81	682	X-5 B	Granito	Biot	6,68	79,8	1,6	1 795±49	256
86	-	ER-5 A	Gnaisse	Biot	8,03	28,0	9,0	728±24	256
80	-	VM-35	Migmatito	Biot	5,95	33,4	6,2	984±80	256
94	-	GC-2	Gnaisse	Biot	7,48	17,8	13,4	527±20	256
107	854	CI-22	Granodiorito	Biot	7,69	69,4	0,66	1 493±38	-
111	4605	PE/GS/237 2	Horn-biot-gna (resistato)	Biot	6,83	120,5	9,66	2 271±53	N T
56	674	X-4	Granito	Hornbl	0,91	12,4	2,1	1 947±58	256

Obs : os números de referência são os da bibliografia

N T – Neste trabalho

cos ou plagioclásios respectivamente. A granulação é grosseira e a textura é predominantemente porfirolástica e, menos comumente, cataclástica. Macroscopicamente é composto por microclínio, quartzo, biotita, plagioclásio, hornblenda e fluorita, ocorrendo ocasionalmente piroxênio.

O microclínio ocorre em três gerações. A primeira exibe a macla em malha, combinada com Carlsbad, sugerindo que o feldspato original era o ortoclásio. A segunda aparece com a macla em malha, onde o microclínio está micropertitizado e apresentando manchas ou restos de plagioclásios sericitizados que evidenciam efeitos de metassomatismo potássico. A última geração é representada por pequenos cristais xenomórficos com a macla taitana, mas sem pertita. Os cristais das duas primeiras gerações apresentam-se fraturados e argilizados. Muitos cristais de microclínio apresentam-se albitizados, mostrando no seu interior cristais de calcita. O quartzo também ocorre em 3 gerações: a primeira é a mais difícil de ser observada devido à recristalização e apresenta cristais anédricos, fraturados, com extinção ondulante; a segunda geração aparece como mosaico granulado a microgranulado e a última geração ocorre em gotículas substituindo os feldspatos. O plagioclásio tem composição Ab<sub>70</sub>An<sub>30</sub>, sendo mais caracteristicamente representado por oligoclásio. Ocasionalmente aparece a albíta. O oligoclásio exibe a macla da albíta, às vezes combinada com Carlsbad, mostrando, freqüentemente, suas lamelas de geminação deformadas e ocor-

rendo em, pelo menos, duas gerações. Na primeira está representado por iestos sericitizados no interior dos cristais de feldspato, enquanto na segunda mostra-se inalterado e bem geminado. Dentre os máficos presentes a biotita é o mineral predominante, seguindo-se da hornblenda e hastingsita. A primeira ocorre como palhetas curtas, de cor marrom-amarelada, por vezes esverdeada, distribuídas aleatoriamente por todo o corpo granítico, desde suas fácies homogêneas porfirolásticas a granodioríticas e gnáissicas. A hornblenda ocorre associada com a biotita e a titanita granular, tendo uma cor verde-azulada, forma prismática, sinal negativo e 2V pequeno, sugerindo tratar-se de ferroastingsita. A fluorita aparece quase sempre nos interstícios entre os minerais, ou ainda em fraturas nos cristais de microclínio, sugerindo uma origem hidrotermal.

Os acessórios são zircão, allanita, titanita, magnetita, uianinita, fluorita e barita. Os albíta-gnaisses associados às zonas de falhas existentes neste corpo granítico contêm aegirina epídoto e granada. A aegirina-augita tem cor esverdeada e forma xenoblástica, ocorrendo ao lado de cristais de albíta com composição Ab<sub>90</sub>An<sub>10</sub>. A granada tem cor amarelo-amarronzada, forma anédrica e parece tratar-se de andradita. A albíta aparece em cristais polygonizados, estando maclada segundo a lei da albíta e tendo uma composição de Ab<sub>90</sub>An<sub>10</sub>.

Associados à paragênese primária ocorrem secundariamente sericitita, epídoto, clorita e calcita.

#### 1.2.6.4.1 – Enclaves

Foram encontrados vários enclaves no interior deste corpo granítico, inclusive alguns de grandes dimensões. Trata-se de metagabbros, clinopiroxênio-actinolita-hornblenda fels, plagioclásio-clinopiroxênio granofels e um hiperstênio granito. Esta última rocha apresenta evidências marcantes de retrometamorfismo para a fácie anfibolito.

#### 1.2.6.5 – Aspectos petroquímicos e metassomatismo

Foram selecionadas 8 amostras do corpo granítico São Timóteo e analisadas para elementos maiores ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , e  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) e elementos-traço (B, Ba, Be, Cu, Cr, F, La, Li, Mo, Ni, Pb, Rb, Sr, Sn, Zr e Zn).

A partir dos resultados das análises químicas obteve-se a composição normativa CIPW para estes granitos (Tab. 1 XXIII) de acordo com Hutchison (1975). Os cálculos petroquímicos mostram que as 8 amostras analisadas se dividem em dois domínios principais no diagrama QAP (Streckeisen, 1967), situando-se nos campos do alcalí-granito e do granito, enquanto uma posicionou-se na área do granodiorito (Fig. 1.15).

No diagrama-índice de alcalinidade *versus* conteúdo em sílica proposto por Waight (1969), as rochas analisadas situam-se totalmente no campo alcalino, confirmando sua afinidade alcalina (Fig. 1.16).

Hall (1971) relacionou a composição normativa de granitos de cinturões orogênicos de gradientes térmicos diferentes (variscano, caledôniano e alpino) com os dados experimentais obtidos por Tuttle & Bowen (*apud* Hall, 1971) e Luth, Jahns e Tuttle (1964) no sistema Q-Or-Ab a pressões variáveis de água, encontrando resultados concordantes.

Na utilização do gráfico Q-Ab-Or (Hall, *op. cit.*) eliminaram-se os granitos com resultados normativos Q-Ab-Or 80%. Tratamento semelhante a este foi usado por Wernick & Gomes (1974) para os granitos transamazônicos do Vale de Ribeira do Iguaçu, SP e PR, e por Silva & Montes (1980) para os granítoides da Folha SD 24 Salvador.

Para o corpo granítico São Timóteo a média das 7 (sete) análises, uma foi excluída por apresentar Q-Ab-Or 80%, lançadas no diagrama Q-Ab-Or (Hall, *op. cit.*), cai no campo dos granitos variscanos, caracterizados por se formarem sob condições de gradiente geotérmico baixo. O Granítico São Timóteo apresenta composição normativa média Q-Ab-Or 36,9: 30,74: 32,2 muito próxima dos granitos variscanos 35,3: 32,10 = 32,7 (Hall, 1971) (Fig. 1.17).

O diagrama Na x K x Ca (Raju & Rao, 1972), elaborado para discriminar rochas graníticas de origem magmática daquelas formadas por processos metamórficos e de substituição, demonstra que as 8 amostras estudadas caem no campo das rochas magmáticas (Fig. 1.18). Glikson (1978) ressalta que as razões  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  obtidas em granitos arqueanos seriam inferiores a 1. De todas as amostras analisadas 7 apresentaram valores acima de 1, enquanto apenas uma apresenta valor de 0,73.

O diagrama de variação química (Fig. 1.19) usando o teor de  $\text{SiO}_2$  *versus* os óxidos  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{CaO}$  apresenta uma variação linear do  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{K}_2\text{O}$  e um trend de variação negativo para o  $\text{CaO}$ , mostrando que há um aumento no teor de  $\text{CaO}$  com a diminuição do teor em  $\text{SiO}_2$ .

O conteúdo de elementos-traço do Granítico São Timóteo, quando comparado com a média de rochas graníticas da crosta (Mielke, 1979), é coerente com rochas dessa composição, observando-se, apenas, valores anômalos altos de F, Rb e Zr.

Beus (1969) usa os teores em Li e Sn e as razões  $\text{Mg}/\text{Li}$  e  $\text{Zr}/\text{Sn}$  para selecionar granitos portadores de Sn, Be, Li, Ta e Nb. Os limites seriam Li (100 ppm e mais), Sn (20 ppm e mais), Mg/Li (30 ppm e menos e 100 ppm e mais) e  $\text{Zr}/\text{Sn}$  (20 ppm e mais). Das 8 amostras analisadas, só uma apresenta valores favoráveis para a razão  $\text{Zr}/\text{Sn}$ . A utilização desses critérios atribui um caráter estéril em relação aos elementos Sn, Be, Li, Ta e Nb.

A relação  $\text{Rb}/\text{Sr} \times 100$  foi estudada por Lawrence (1975) para o Granito de Galway na Irlanda que se apresenta mineralizado em Mo, pirita, calcopirita e fluorita. Esse autor observou que a mineralização estava associada com rochas que apresentavam

valores  $\text{Rb}/\text{Sr} \times 100$  superiores a 400 indo até 4 300. Das 8 amostras analisadas somente 2 apresentaram razões favoráveis.

A razão  $\text{Ba}/\text{Rb}$  foi utilizada por Tauson & Kozlov (1973) no intuito de detectar granitos mineralizados. Segundo esses parâmetros, os granitos de interesse potencial possuiriam razões baixas com valores entre 0,03 e 0,26, enquanto que para o Granítico São Timóteo os valores obtidos são superiores a 1.

As características mineralógicas das rochas do Maciço São Timóteo são similares às dos granitos sintectônicos de Marmo (1971) (Fig. 1.20). O Maciço de São Timóteo apresenta evidências de metassomatismo potássico e sódico. O primeiro é amplamente observado em campo, permitindo que os porfíridos de K-feldspato alcancem dimensões superiores a 5 cm. A presença de corpos de albítitos associados a zonas de falhas é atribuída a processos de metassomatismo sódico. Este tipo de metassomatismo associado a reativações tectonomagmáticas vem despertando grande interesse nos últimos anos devido à presença de depósitos uraníferos a ele associados.

Na União Soviética a maior parte dos corpos albítizados localiza-se ao longo de falhamentos de caráter profundo, dispostos em forma circular ou em arco, situados próximo a bordas de núcleos arqueanos e na periferia de zonas de reativações tectonomagmáticas do Proterozóico Inferior a Médio. O processo de albítização está relacionado à presença de fluidos quimicamente ativos ricos em  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  e álcalis originados em condições de ultrametamorfismo. Voskresenskaya (1976) considera o processo de metassomatismo sódico como um estágio final superimposto a um metassomatismo K mais precoce. Os albítitos lineares ocorrem ao longo de falhas regionais, podendo conter reservas substanciais de U e Th associados com Nb, Ta e terras raras.

A descoberta de anomalias radioativas através do levantamento aerogeofísico na região de Lagoa Real (Folhas SD 23-X-D e SD 23-Z-B) levou a NUCLEBRÁS à realização de intensos trabalhos de pesquisas na região (Geisel Sobrinho *et alii*, 1980 e Stein *et alii*, 1980). A NE de Caetité, na parte sul e SE do Maciço de São Timóteo, a equipe técnica da NUCLEBRÁS mapeou diversas lentes de albítito, albite gnaiss e aegirina-augita-albita gnaisses associados a falhas, as quais se relacionam a várias ocorrências de urânio.

Os efeitos de metassomatismo Na e K diminuem a confiabilidade das interpretações petroquímicas utilizando os álcalis, em virtude da lixiviação e reconcentração de Na e K que causam o mascaramento de sua mineralogia original. Por outro lado, a superposição de eventos tectonometamórficos causa a remobilização de elementos-traço, prejudicando a interpretação do potencial metalogenético e das relações genéticas.

Stein *et alii* (1980) advogaram um possível zoneamento mineral em torno do maciço, ocorrendo a mineralização de urânio dentro do maciço, enquanto nos seus bordos estariam presentes Sn e Au. Esses autores sugerem ainda a possibilidade de existirem ainda dentro do maciço ocorrências de Ba, Cu, Pb e Zn. Os trabalhos de campo no Projeto RADAMBRASIL revelaram a presença de fluorita disseminada em toda a borda do corpo, aliás, o que é um fato comum em ambientes onde ocorrem manifestações de metassomatismo sódico, havendo inclusive possibilidade da existência de concentrações maiores associadas às zonas de falhas.

O Granítico São Timóteo é considerado como um segmento arqueano intrusivo no Complexo Caraíba-Paramirim e posteriormente remobilizado e sujeito à ação de metassomatismo K e Na.

#### 1.2.6.6 – Geocronologia

Uma isócrona com 1 700 MA e relação inicial de 0,710 (Fig. 1.3) foi obtida para o Granítico São Timóteo, posicionando-se neste segmento amostras seguramente cogenéticas referentes a variações texturais de gnaisses pertencentes ao mesmo afloramento (Tab. 1 X, nº de ordem 66). Dado semelhante fora anteriormente observado em rochas migmatíticas a E de Brumado (Folha

TABELA 1 XXIII  
Análises químicas e composição normativa do Maciço São Timóteo

		Amostras							
		150/202	150/204	150/205	150/207	150/208	150/199	150/223	019/025
Oxidelementos %	SiO <sub>2</sub>	76,07	75,27	73,30	73,91	72,99	73,77	73,02	62,32
	TiO <sub>2</sub>	0,10	0,10	0,16	0,21	0,20	0,24	0,21	0,61
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,83	11,71	2,09	12,42	12,47	11,63	12,05	14,59
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,20	0,24	1,63	1,43	1,58	1,64	1,13	2,74
	FeO	1,19	0,76	1,33	1,43	1,41	1,89	2,32	5,72
	MnO	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	MgO	0,12	0,12	0,29	0,17	0,18	0,11	0,15	2,50
	Na <sub>2</sub> O	3,47	3,18	3,29	3,91	3,40	3,43	3,47	4,01
	CaO	0,59	1,43	0,75	0,70	0,92	0,98	0,98	1,97
	K <sub>2</sub> O	5,05	5,23	5,31	4,90	4,96	4,65	4,84	2,94
P F	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	P F	0,69	1,23	0,93	0,68	0,78	0,62	0,47	1,35
LOG RA		0,54	0,45	0,49	0,59	0,48	0,53	0,51	0,45
Elementos-traco ppm	B	15	<10	12	26	15	26	36	10
	Ba	370	380	470	516	516	800	880	508
	Be	11	7	13	11	9	9	5	2
	Cu	5	5	5	<5	5	5	<5	15
	Cr	23	<5	<5	<5	5	5	<5	143
	F	2050	5365	2000	2225	2175	1138	425	245
	La	100	128	100	122	128	80	84	60
	Li	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	50
	Mo	<5	34	<5	<5	<5	<5	<5	5
	Nb	45	77	77	48	46	35	36	20
	Ni	14	9	10	7	10	7	82	78
	Pb	52	<10	30	36	56	44	28	34
	Rb	337	274	378	384	382	233	197	159
	Sr	79	70	55	112	138	120	122	380
	Sn	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5
	Zr	230	266	338	340	272	424	630	135
	Zn	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	200
		K <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O	1,45	1,64	1,61	1,25	1,45	1,34	1,39
		Ba/Rb	1,08	1,38	1,24	1,34	1,35	3,43	3,45
		Rb/Sr X 100	426,58	391,43	687,27	342,85	276,81	194,16	161,47
		SiO <sub>2</sub>	76,07	75,27	73,30	73,91	72,99	73,77	73,02
		Zr/Sn	46	59,2	4,78	68	54,4	84,8	126
Composição normativa %	Quartzo	35,73	35,50	33,17	31,62	33,24	34,84	33,27	24,87
	Coríndon	0,02	-	0,009	-	0,33	-	-	2,28
	Ortoclásio	28,63	30,18	30,31	27,62	28,35	25,98	26,21	5,66
	Albita	29,38	27,38	28,29	33,30	29,25	29,77	29,83	34,68
	Augita	1,42	2,27	2,55	1,88	3,25	2,45	3,05	7,15
	Wollastonita	-	1,64	-	0,09	-	2,40	0,22	-
	Magnetita	1,77	0,36	2,44	2,12	2,37	2,45	1,68	4,14
	Titanita	0,39	0,25	0,39	2,52	0,49	0,50	0,52	1,52
	Apatita	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,23	0,23	0,24
	Mg-biotita	0,39	0,40	0,97	0,56	0,60	0,36	0,50	8,71
	Fe-biotita	1,70	1,74	1,59	2,01	1,82	2,87	4,42	10,69
	Q	37,42	37,24	35,16	33,48	35,32	37,44	36,01	34,36
	A	59,02	58,37	59,79	62,27	57,98	57,15	57,30	28,98
	P	3,55	4,39	5,04	4,23	6,69	5,40	6,68	36,64
	Q	38,11	38,14	36,14	34,16	36,59	38,45	36,25	38,14
	Ab	31,34	29,42	30,82	35,98	32,20	32,86	33,40	53,18
	Or	30,54	32,43	33,02	29,84	31,20	28,68	29,35	8,68

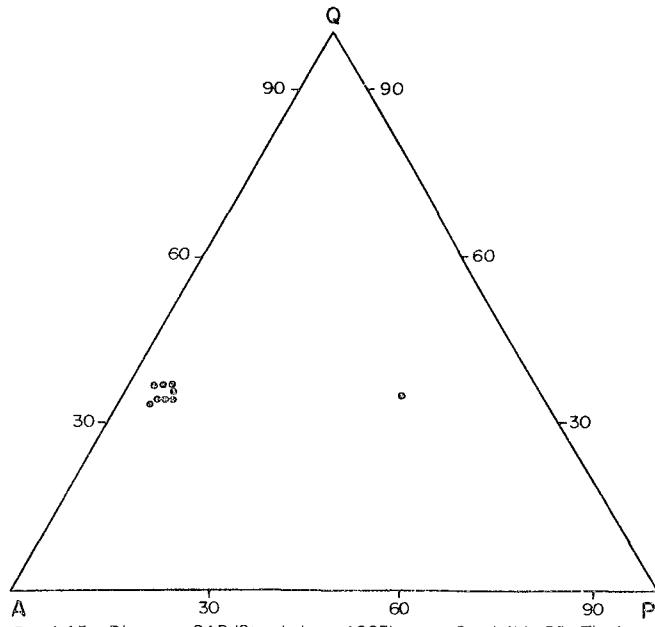


Fig. 115 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para o Granitóide São Timóteo

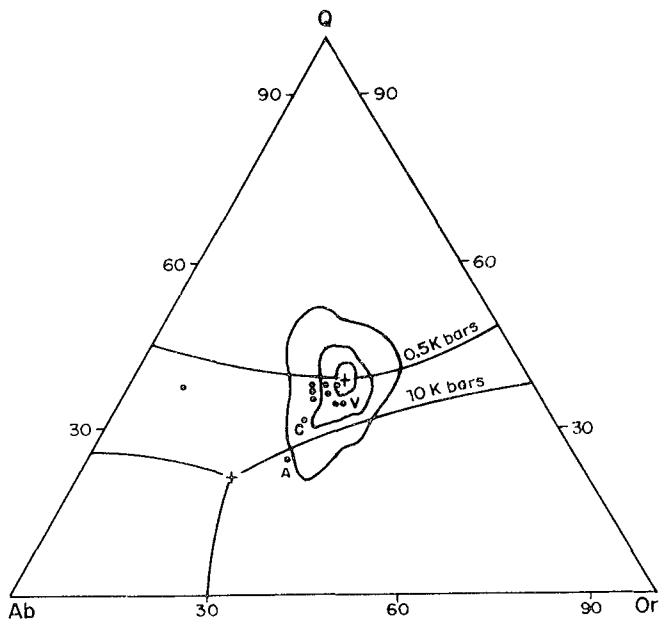


Fig. 117 – Diagrama Q x Ab x Or com isobáricas mínimas de Tuttle & Bowen (*apud* Hall, 1971) e Luth, Jahns e Tuttle (1964) com composição média dos Granitos Variscanos (V), Caledonianos (C) e Alpinos (A)

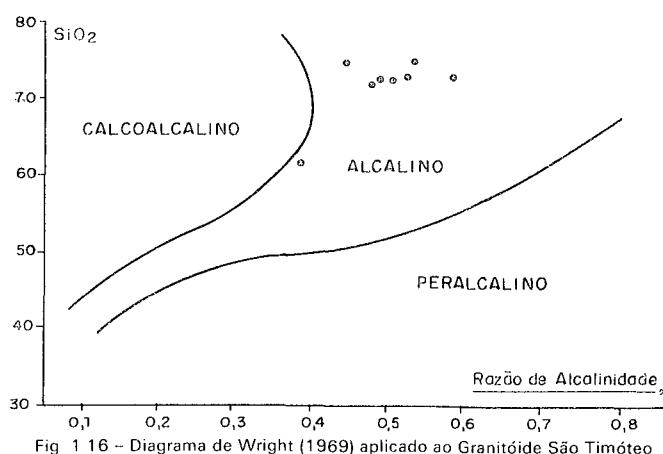


Fig. 116 – Diagrama de Wright (1969) aplicado ao Granitóide São Timóteo

SD 24 Salvador), onde se obteve um dado isocrônico com idade de 1 710 MA e relação inicial de 0,7519 (Cordani, 1979)

Os valores isocrônicos posicionados no intervalo 1 700-1 500 MA com elevadas relações iniciais, obtidas para rochas graníticas e gnássicas do Granitóide São Timóteo, além de outras porções do Complexo Caraíba-Paramirim, caracterizam ao nosso ver um tectonismo ativo nesta época, relativo a distensões crustais, que propiciaram a formação dos sítios deposicionais para os sedimentos do Grupo Espinhaço e da Chapada Diamantina.

Este tectonismo é refletido no embasamento através de formações rochosas, que individualizaram porções no Complexo Caraíba-Paramirim, tal como a referente ao Granitóide São Timóteo. Favorecendo tal hipótese existe ainda um dado K/Ar referente a um diabásio, colocado no embasamento do Complexo Santa Isabel, a O do Espinhaço, com idade de 1.600 MA, mencionado anteriormente.

Stein *et al./i* (1980) relataram 3 datações U/Pb, executadas em amostras da região da Fazenda Real pela Universidade de Adelaide, na Austrália, com idade de 820 MA e 540 MA (Tab. 1.XXIV). Os mesmos autores compararam-nas com as uraninitas da URSS (1 500-1 800 MA) e as da Suécia (1 740 a 1.850 MA) e

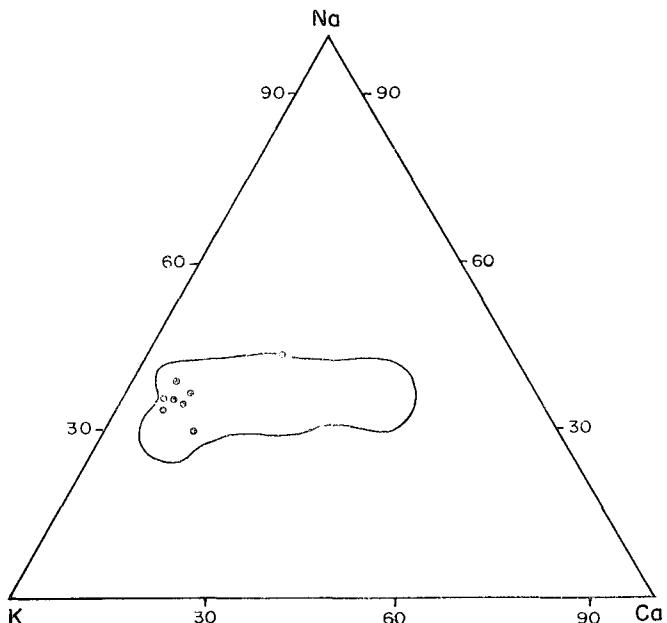
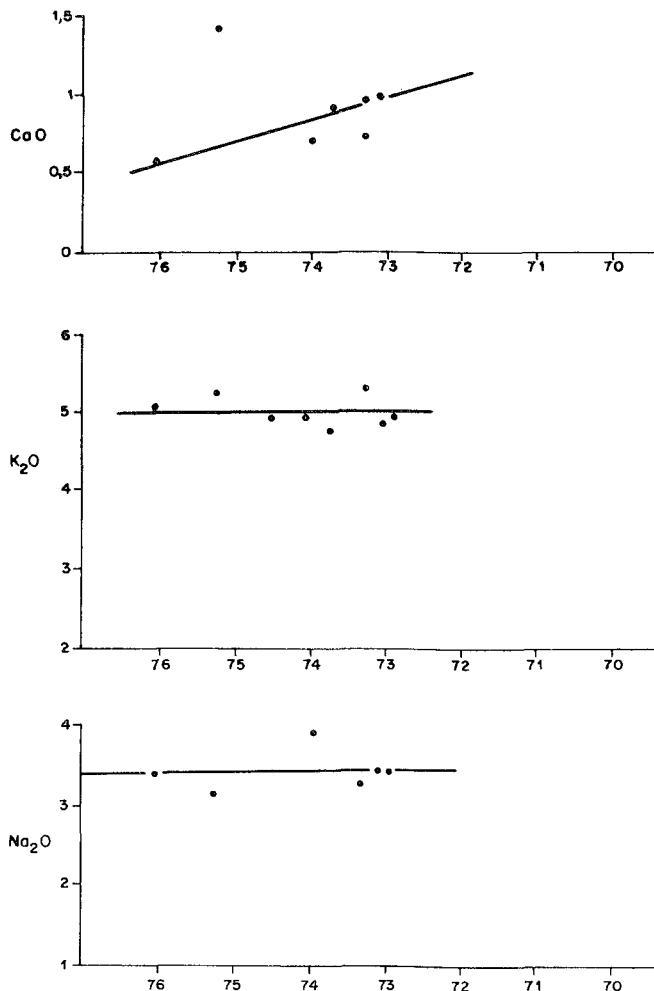


Fig. 118 – Diagrama Na x K x Ca (Raju & Rao, 1972) para distinção entre rochas migmatíticas e de substituição

aventaram a possibilidade da idade 820 MA representar um primeiro período de remobilização de urânio durante o Brasiliano Inferior, e não a idade original da mineralização que poderia ser bem mais antiga. A idade de 540 MA poderia ser devida à remobilização e redeposição do urânio durante eventos termais do Brasiliano Superior.

A presença de padrões geocronológicos similares em outros continentes, tais como na URSS e Suécia, certamente reflete um importante marco evolutivo na história da Terra.

Considerando as relações geológicas e geocronológicas entre o Granitóide São Timóteo e o Complexo Caraíba-Paramirim, considera-se aquela unidade como tendo sido gerada em épocas anteriores, sofrendo posterior retrabalhamento e reomogeneização isotópica há 1 700 MA atrás.



### 1.2.7 - Formação Ticunzal

#### 1.2.7.1 - Generalidades

Foram Barbosa *et alii* (1969) que pela primeira vez mencionaram, na área do Projeto Brasília, a presença esporádica de restos de xistos sobrepostos aos gnaissos do Complexo Goiano atribuídos, na época, ao Grupo Araxá sem, contudo, terem sido cartografados.

Praticamente uma década após a publicação do trabalho de Barbosa *et alii* (*op. cit.*) a NUCLEBRÁS, através do Projeto Campos Belos-Cavalcante, constatou a ocorrência de importante pacote de xistos sotopostos aos quartzitos da Formação Arraias do Grupo Araí, correlativos aos xistos aludidos por Barbosa *et alii* (*op.*

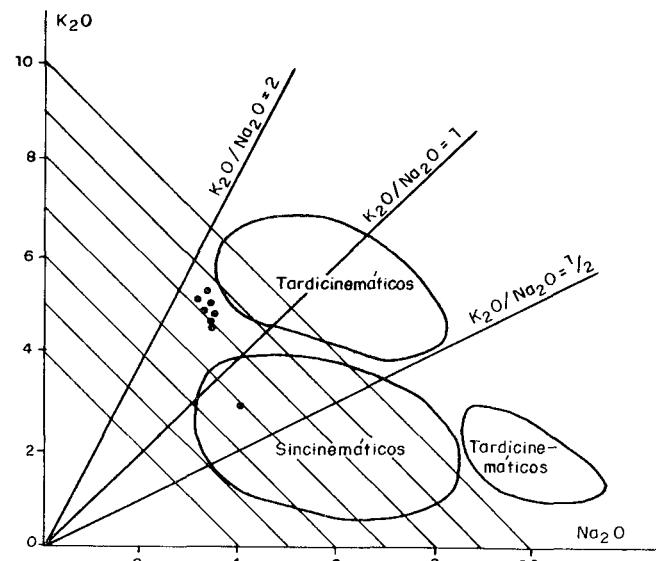


Fig. 120 - Diagrama de variação  $K_2O \times Na_2O$  de Marmo (1956) para o Granitóide São Timóteo

*cit.*), ocupando, via de regra, as fraldas das escarpas quartzíticas e passíveis de serem cartografados em escala 1:100 000.

No entender de Marini *et alii* (*s. d.*) esta seqüência de xistos seria o nível estratigráfico condicionador das anomalias radiométricas detectadas nas regiões de Campos Belos-Monte Alegre e, principalmente, na depressão do Rio Claro, nos contrafortes da serra do Ticunzal, a oeste de Cavalcante.

Constituir-se-ia, para os aludidos autores, uma unidade litotestratigráfica passível de maiores atenções, quer por seu significado geológico, quer por sua importância metalogenética para as províncias uranífera e estanífera da região centro-leste de Goiás pois, segundo os mesmos, "além de condicionar as ocorrências da primeira é freqüentemente a encaixante dos granitos, pegmatitos e *greisens* da segunda".

A nova formação mapeada passou a ser denominada, provisoriamente, de "Unidade Xistosa" pelos referidos autores.

Ressalte-se, inclusive, que Marini & Fuck (*apud* Marini *et alii* *s. d.*) correlacionam os xistos grafíticos que bordejam a serra Branca, e que se encontram parcialmente greisenizados, aos xistos grafíticos da porção superior da Formação Cachoeira das Éguas. Estes xistos, nesta região, estão sotopostos aos quartzitos da Formação Arraias e seriam os mesmos litotipos que, a leste, assomam na área do Projeto Campos Belos-Cavalcante (NUCLEBRÁS, DRM).

Marini *et alii* (*s. d.*), tendo em vista o aumento progressivo do metamorfismo dos metassedimentos do Grupo Araí de leste para oeste, o fato de que na borda oriental da serra da Mesa o Grupo Araí apresenta a mesma associação mineralógica do Grupo Serra da Mesa e que ambos os grupos assentam-se diretamente sobre os xistos grafíticos da "Unidade Xistosa", lançam a hipótese de

TABELA 1 XXIV  
Idades  $Pb^{206}/U^{238}$ ,  $Pb^{207}/U^{235}$  e  $Pb^{207}/Pb^{206}$  em rochas dos arredores de Lagoa Real

Nº de ordem	Nº de campo	Rocha	$206Pb/238U$	$207Pb/235U$	$207Pb/206Pb$	$206Pb/204Pb$	Idade $206Pb/238U$	Idade $207Pb/235U$	Idade $207Pb/206Pb$	Ref
40	Nb-146	Albitito mineraliz	0,1360	1,2453	0,06648	7,017	822	821	821	251
40	Nb-ES-6	Plagiocl gnais	0,4528	4,137	0,06629	249	2 408	1 661	818	251
40	Nb-BQ-1	Uraninita	0,08585	0,69066	0,05842	540	531	533	545	251

Obs : os números de referência são os da bibliografia

que ambas as sequências fazem parte de uma mesma faixa de dobramentos e que os Grupos Serra da Mesa e Araí comporiam, respectivamente, porções internas e marginais da citada faixa

Para os aludidos autores, ambas as sequências representariam fácies sedimentares e metamórficas de mesma idade, sobrepostas ora sobre os xistos grafíticos, ora sobre os gnaisses do Complexo Basal

Para Marini *et alii* (*op. cit.*): "este último fato demonstra também que a sequência de xistos grafíticos foi eliminada localmente por erosão antes da deposição dos quartzitos basais, quer na Formação Arraias, quer no Grupo Serra da Mesa"

Dante do exposto julgam os autores que a "Unidade Xistosa" poderia ter tido uma extensão areal bem maior do que a atualmente cartografável e que haveria a possibilidade de se correlacionar esta unidade litológica na área do Projeto Campos Belos-Cavalcante (NUCLEBRÁS, DRM) com a Formação Cachoeira das Éguas do Grupo Araxá

Esta unidade xistosa, no âmbito da Folha SD 23 Brasília, será denominada de Formação Ticunzal pois seus afloramentos mais representativos situam-se no sopé da serra homônima, no município de Cavalcante (GO)

#### 1 2 7 2 – Distribuição na área

A Formação Ticunzal possui, na Folha SD 23 Brasília, presença bastante restrita, condicionada a estreita faixa de ocorrência nas bordas das serras da Boa Vista, Boqueirão, Arraias e Água Fria e em quase todo o rebordo da depressão interplanáltica do Rio Claro, principalmente no sopé das serras do Ticunzal e Tombador, sua localidade-tipo. Para efeito de cartografia geológica, somente foram representadas no mapa as áreas de afloramento mais relevantes, no caso as do sopé das serras do Ticunzal e Tombador, na região do rio Negão. As outras áreas de ocorrência, por serem constituídas por estreitas faixas de afloramentos, não guardam representatividade nesta escala de mapeamento

#### 1 2 7 3 – Posição estratigráfica

A Formação Ticunzal posiciona-se na estratigrafia regional assente aos gnaisses cataclásticos do Complexo Goiano e sotopostra pelos quartzitos da Formação Arraias. Em ambas as situações o contato se faz através de uma discordância erosional

Segundo Marini *et alii* (*s. d.*), a Formação Ticunzal apresenta espessura muito variável. Sua espessura média seria da ordem de 200 m medidos entre a capa e a lapa dos xistos situados nas regiões do rio Preto e imediatamente a sudoeste de Campos Belos. Quando os xistos não respondem presença, deixam que os quartzitos da Formação Arraias assentem-se aos gnaisses do Complexo Goiano

Para os referidos autores, o fato dos quartzitos da Formação Arraias ocorrerem ora sobre os xistos, ora sobre os gnaisses cataclásticos do embasamento, demonstra a existência de importante fase de erosão pré-Araí, consequentemente, de discordância erosiva

Ainda Marini *et alii* (*s. d.*) reforçam a presença de discordância entre os xistos da Formação Ticunzal e os quartzitos da Formação Arraias, através do contraste marcante do grau de metamorfismo exibido pelos metapelitos intercalados nos quartzitos da Formação Arraias em relação aos xistos da Formação Ticunzal. Nas regiões de Arraias-Campos Belos e Teresina-Nova Roma os primeiros apresentam-se como ardósias, macroscopicamente afaníticas, expondo ao microscópio finíssimas lamelas de sericitá. Já os xistos, ao contrário, são grosseiros, exibindo duas xistosidades e com paragêneses tais como: biotita-muscovita-grafita-quartzo, biotita-granada-epídoto, muscovita-quartzo-cianita, muscovita-tremolita-quartzo e clorita-muscovita-quartzo, atribuíveis à zona da biotita ou epídoto

Com relação ao contato com o Complexo Goiano, este é menos nítido porque, muitas vezes, a sequência xistosa relacionada à Formação Ticunzal apresenta, em sua porção basal,

gnaisses grafíticos muito semelhantes aos encontrados no Complexo Goiano

Em zonas de falhas os gnaisses do embasamento, por cataclase, transformam-se em milonitos xistos, muito semelhantes aos xistos da Formação Ticunzal. As diferenças, segundo Marini *et alii* (*op. cit.*), são que os xistos desta formação apresentam dois planos de xistosidade bem marcantes e com minerais típicos como granada, biotita e cianita. Seriam assembléias mineralógicas bastante distintas das encontradas nos xistos cataclásticos do embasamento

Todavia, algumas vezes, quando o contato da unidade de xistos se faz com os gnaisses cataclásticos, este é bem nítido e pode ser cartografado com relativa facilidade

Os granitos estaníferos tipo Serra Branca, bem como suas manifestações pneumatolíticas e hidrotermais, são nitidamente intrusivos na formação em pauta. Nos contatos com os xistos encaixantes, freqüentemente formam-se *greisens*, quase sempre portadores de mineralizações e compostos por mica verde, topázio, berilo, cassiterita, fluorita e quartzo

Neste ponto vale como adendo a seguinte explicação: Barbosa *et alii* (1969) quando fizeram o primeiro mapeamento geológico do Estado de Goiás, nos domínios do Projeto Brasília, DNPM/PROSPEC, relacionaram os xistos grafíticos assentes ao embasamento, os quais constituem atualmente a Formação Ticunzal, ao Grupo Araxá

Posteriormente Marini, Fuck e Figueiredo (1976), com base em critérios litoestratigráficos, houveram por bem separar os metamorfitos da região da Serra da Mesa dos do Grupo Araxá, cognominando-se de Grupo Serra da Mesa

Ainda Marini, Fuck e Figueiredo (1976) e Marini *et alii* (1977) sugeriram que sejam retirados, do Grupo Serra da Mesa, os xistos grafíticos e gnaisses grafíticos que ocorrem sotopostos às camadas de quartzitos grosseiros da base deste grupo, em volta do domo da Serra da Mesa, propondo-lhes a denominação de Formação Cachoeira das Éguas

Mais recentemente, Marini & Fuck (*apud* Marini *et alii*, *s. d.*) correlacionaram os xistos grafíticos que bordejam a serra Branca aos xistos grafíticos da região da Serra da Mesa, locando-os na porção superior da Formação Cachoeira das Éguas. Tais xistos, nesta região, seriam recobertos pelos quartzitos da Formação Arraias do Grupo Araí, guardando, por conseguinte, o mesmo posicionamento dos xistos grafíticos da área do Projeto Campos Belos-Cavalcante (NUCLEBRÁS, ERGOI) relacionados à Formação Ticunzal. Ambas as formações seriam, portanto, cronocorrelatas

Em síntese, no contexto litoestratigráfico do centro-oeste do Estado de Goiás, a Formação Ticunzal seria cronocorrelacionável à Formação Cachoeira das Éguas e ambas estariam sotopostas às sequências homotaxiais Araí, Araxá e Serra da Mesa

#### 1 2.7.4 – Litologias

Segundo Marini *et alii* (*s. d.*) até o presente momento não foi possível estabelecer-se uma subdivisão litoestratigráfica para a Formação Ticunzal, tendo em vista a não identificação de níveis-guias contínuos resultado do intenso dobramento que lhe é característico, e pela existência de colúvios nas encostas onde ocorrem suas maiores exposições

Observa-se, entretanto, que próximo à base da sequência são mais freqüentes os níveis grafíticos, enquanto para o topo são comuns níveis de micaxistos destituídos de grafita

Para Marini *et alii* (*op. cit.*) os xistos bióticos e/ou muscovíticos, usualmente grafíticos, e os quartzo-micaxistos, todos com duas xistosidades, a última de clivagem, constituem as litologias dominantes. Via de regra apresentam-se bastante brechados e filonitizados com associações de finas camadas de grafita-xistos

Os xistos apresentam, em geral, associações mineralógicas características da fácies xisto verde e, localmente, indícios de metamorfismo mais elevado, correspondente à fácies anfibolito

Evidências de retrometamorfismo são constatáveis nas fraturas e bordas dos porfiroblastos de granada através do surgimento de micas pela pseudomorfose da andaluzita em sericita e pela sericitização dos planos de xistosidade.

Na base da seqüência, associam-se aos xistos, localmente, gnaisses grafíticos.

Leitos de quartzitos grosseiros e micáceos, turmaliníticos, ou arcoseanos, raramente atingindo 2 m, também respondem presença em associação com os xistos

Durante os trabalhos de campo desenvolvidos pelo Projeto RADAMBRASIL, na área de ocorrência da unidade em pauta, devido à escala regional de mapeamento, somente foram observados alguns afloramentos de micaxistas grafíticos na região do rio Negro os quais, na época, não foram relacionados à Formação Ticunzal

Sendo assim, para se fazer uma descrição sintética das litologias que compõem esta unidade, tornou-se necessário utilizar os dados coligidos por Marini *et alii* (s.d.) enfocando, precipuamente, a região do rio Negro, localidade-tipo da referida formação

Segundo os autores, os principais tipos litológicos encontrados foram:

#### 1 2 7 4 1 – Micaxistas grafíticos

Afloram extensivamente e exibem-se com granulações grosseiras, em geral com duas xistosidades bem visíveis, a última de cisalhamento, provocando a crenulação da primeira, com cor de intemperismo avermelhada, resultante da limonitização proveniente da alteração da limonita ou magnetita. Caracterizam-se por sujar a mão de preto, dada a presença de grafita. Esta pode ocorrer tanto disseminada como concentrada em finos leitos pretos, podendo-se, neste último caso, identificar a estratificação, que é rara nos xistos da região. Amostras frescas são raramente encontradas, sendo nestas identificados a olho nu muscovita, biotita, quartzo e grafita. Como acessórios são comuns magnetita, zircão, turmalina e feldspatos

#### 1 2 7 4 2 – Grafita xistos

Os grafita xistos puros são pouco freqüentes, ocorrendo normalmente em leitos de centímetros a decímetros que só ocasionalmente atingem mais de 2 m de espessura. Possuem cor preta, xistosidade bem desenvolvida, comumente mostrando-se crenulada e são muito puros, de forma que se distinguem macroscopicamente só lamelas de grafita

#### 1 2 7 4 3 – Muscovita xistos

São bastante comuns e ocorrem, como os biotíticos, em camadas espessas e por grandes áreas. Possuem cor de alteração cinza, granulação grossa, podendo ser ou não grafíticos. Mais freqüentes e característicos são os muscovita xistos não grafíticos. A biotita é um componente minoritário comum em alguns espécimes deste xisto e zircão, opacos e turmalina são acessórios freqüentes

Alguns destes xistos exibem feições reliquias que lembram minerais de rochas ígneas, suspeitando-se, pois, derivarem de rochas vulcânicas de composição ácida

#### 1 2 7 4 4 – Sericita xistos e sericita-clorita xistos

Assemelham-se, em composição mineralógica, aos muscovita xistos, porém apresentam granulação fina, mal se identificando em amostras de mão os minerais micáceos. As amostras mais quartzosas têm textura granolepidoblástica. Por vezes são feldspáticas (pertíticas) e mostram como acessório turmalina acicular.

#### 1 2 7 4 5 – Micaxistas granatíferos

Os micaxistas granatíferos são mais freqüentes do que aparentam no exame de campo, uma vez que contêm granadas sub-

milimétricas dificilmente distinguíveis em afloramentos semi-alterados. Apresentam cor de alteração castanho-avermelhada e são constituídos principalmente por biotita, muscovita, quartzo e opacos. Usualmente só o exame microscópico revela a presença de granada submilimétrica

Menos freqüentes são os granada xistos com porfiroblastos de almandina com até 1 cm de tamanho, como ocorrem em certos níveis na região do rio Preto. Nas bordas e nas fraturas dos porfiroblastos de granada verifica-se, por vezes, mica marrom resultante de retrometamorfismo

#### 1 2 7 4 6 – Gnaisses grafíticos

Intercalam-se, via de regra, nos micaxistas grafíticos da porção inferior da unidade. São granoblásticos com foliação bem nítida, conferida tanto pelas micas e pela grafita, como pela orientação dos grânulos de quartzo

#### 1 2 7 4 7 – Tremolita xistos

São pouco freqüentes atendendo-se somente a certos níveis aflorantes na área do rio Preto. São, em geral, bastante quartzosos, com textura lepidonematoblástica

#### 1 2 7 5 – Geocronologia

Com relação à idade dos xistos pode-se afirmar que os mesmos são mais antigos que os quartzitos da base da Formação Arraias, como também que os granitos tipo Serra Branca que lhes são nitidamente intrusivos

Com relação a estes observaram-se valores radiométricos pelo método Rb/Sr, em rocha total, que acusaram idades no intervalo de 1 150 a 1 600 MA

Hasui & Almeida (1970) relacionaram, pelo mesmo método, o Granito Serra da Mesa à isócrona de 1 400 MA

Por outro lado, Hasui (*apud* Marini *et alii*, s.d.) comunicou a obtenção de isócrona com 2 000 MA nos gnaisses da borda sul da serra da Mesa, atribuídos à Formação Cachoeira das Éguas que está sendo cronocorrelacionada à Formação Ticunzal

Cordani (*apud* Marini *et alii*, s.d.) fornece valor isolado de 2 600 MA obtido em rochas da serra Branca

Calcado no exposto é provável que os xistos da Formação Ticunzal sejam de idade proterozóica inferior ou mesmo arqueana.

#### 1 2 8 – Grupo Araxá

##### 1 2 8 1 – Generalidades

O Grupo Araxá foi definido pela primeira vez por Barbosa (1955, *apud* Barbosa *et alii*, 1970) no decorrer de estudos realizados no Triângulo Mineiro, nos arredores da cidade de Araxá. Neste local, Barbosa (*op. cit.*) descreveu um grupo de metamorfitos da fácies epídoto-anfibolito, constituído essencialmente por micaxistas e quartzitos lentiformais com intercalações de anfibolito

Para o autor, os xistos típicos desse grupo, encontrados em torno da cidade de Araxá, são compostos de duas micas, comumente com predomínio da muscovita. Em geral apresentam como acessórios granada, rutilo, zircão, turmalina e estaurolita

No âmbito da Folha SD 23 Brasília, a área de ocorrência do Grupo Araxá é tão restrita que torna o grupo menos importante em contraste com outras unidades litoestratigráficas de áreas de ocorrências muito mais abrangentes

#### 1 2 8 2 – Distribuição na área

No trato da Folha SD 23 Brasília a área de ocorrência do Grupo Araxá restringe-se aos arredores da cidade de São Domingos (GO)

Ressalte-se, aqui, que o pacote sedimentar posicionado nas imediações da cidade de Conceição do Norte e cartografado na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha SD 23 Brasília,

DNPM/PROSPEC, como pertencente ao Grupo Araxá, à luz de novos dados de campo, inseriu-se na sequência vulcanossedimentar relacionada ao Complexo de Conceição do Norte, considerado como um provável *greenstone belt*.

A serra de São Gonçalo, situada a oeste da cidade de Conceição do Norte, também plotada no mesmo mapa como Araxá, foi englobada pela Formação Arraias do Grupo Araí.

Os afloramentos de "xistos Araxá" posicionados nas cercanias da cidade de Nova Roma (GO) plotados também no mapa do DNPM/PROSPEC não foram ali constatados no decurso dos trabalhos de campo do Projeto RADAMBRASIL.

#### 1 2 8 3 – Posição estratigráfica

Na coluna estratigráfica da Folha SD 23 Brasília, o Grupo Araxá posiciona-se sobre o Complexo Goiano. Na Folha em pauta, sua delimitação e relações de contato com as rochas do embasamento são nitidamente observáveis, tal a discrepância textural, estrutural e grau metamórfico entre os constituintes litoestratigráficos. Deve-se ressaltar, entretanto, que em Folhas circunvizinhas à Folha SD 23 Brasília, como é o caso da Folha SC.22 Tocantins, o relacionamento estratigráfico das unidades em questão é incerto e muito complexo, devido à superposição de eventos tectotérmicos acompanhados de metamorfismo polícílico e polifásico que atuaram sobre as mesmas, ao ponto de não se poderem relacionar as rochas resultantes a esta ou àquela unidade litoestratigráfica.

#### 1 2 8 4 – Litologias

Na Folha SD 23 Brasília as litologias dominantes do Grupo Araxá são representadas por xistos grafíticos e filitos grafíticos.

Os xistos são rochas de cor cinza-escuro, de granulação fina a média e aspecto xistoso.

Ao microscópio apresentam textura lepidoblástica, localmente porfiroblástica, composta por um arranjo lepidoblástico de biotita, quartzo e muscovita, além de porfiroblastos de andaluzita, estaurolita, granada e clorítoides.

Na maioria das vezes os porfiroblastos de andaluzita apresentam-se intensamente alterados para sericita. Este fato parece ser indício da presença de chiaxtolita, a qual é particularmente sujeita a este tipo de alteração ao longo das linhas de inclusões carbonosas.

Já os filitos possuem cor amarronzada, de granulação fina e aspecto xistoso, contendo certa quantidade de grafita.

Ao microscópio exibem textura lepidoblástica, composta por níveis superpostos de biotita e quartzo. O conjunto apresenta-se fortemente crenulado.

Ressalte-se, também, que pode-se reconhecer, nas áreas de ocorrência do Grupo Araxá, metamorfismo do tipo regional, de contato e retrógrado. O metamorfismo regional se caracteriza pela presença de rochas da fácies anfibolito, representado por associações minerais com biotita, granada, estaurolita, andaluzita e clorítoides. O metamorfismo de contato é observado nas vizinhanças das intrusões graníticas, onde os biotita xistos apresentam localmente granada e estaurolita. O metamorfismo retrógrado é evidenciado pela presença de paragêneses superimpostas.

#### 1 2 8.5 – Geocronologia

O Grupo Araxá tem sua maior expressão em áreas adjacentes, a oeste, fora dos limites da Folha SD 23 Brasília, onde se concentram os dados radiométricos.

Estes metassedimentos foram datados na borda ocidental do Complexo Cana Brava, onde recebe a denominação de Grupo Serra da Mesa (Marini *et alii*, 1977), definindo uma idade isocrônica de 1 150 MA, esboçando-se também, no mesmo diagrama, isócronas de 800 MA em pares de amostras de mesma procedência (Hasui *et alii*, 1980).

Idade K/Ar de 530 MA foi obtida num anfibolito, registrando o aquecimento brasileiro que afetou rochas desta região. Nos arre-

dores de Uruaçu, análises Rb/Sr desses metassedimentos alinharam-se num diagrama isocrônico com idade de 550 MA e uma relação inicial de 0,760, refletindo um rejuvenescimento isotópico brasileiro nesta porção mais a sul (Hasui *et alii*, 1980).

Análises isotópicas Rb/Sr dos metassedimentos do Grupo Araxá, na região de Goiânia, esboçaram num diagrama isocrônico um alinhamento com 950 MA (Hasui *et alii*, 1980).

Notam-se portanto idades de metamorfismo semelhantes para os Grupos Serra da Mesa e Araxá, evidenciando uma tectogênese Uruaçuana que afetou grande extensão ocupada por estas rochas. Influências do tectonismo brasileiro foram detectadas tanto nas idades Rb/Sr, como nas K/Ar, onde os valores em torno de 500 MA, e intermediários, caracterizaram homogeneizações isotópicas deste ciclo.

#### 1 2 9 – Grupo Araí

O Grupo Araí, nos domínios da Folha SD 23 Brasília, é representado por uma sequência de baixo grau de metamorfismo, localizada em sua porção mais ocidental, ocupando áreas englobadas pelas Folhas SD 23-V-A, V-C e Y-A.

Seus litotipos recobrem o embasamento granito-gnáissico relacionado ao Complexo Goiano e são sotopostos pelos metassedimentos dos Grupos Bambuí e Paranoá.

Esta unidade litoestratigráfica possui uma característica geral bem marcante, qual seja a de apresentar, em sua base, um pacote psamítico integrado, primordialmente, por quartzitos ortoquartzíticos, quartzitos feldspáticos e metarcoseos, e em seu topo por uma sequência onde predominam pelitos. Alicerçado nesta brusca variação litocomposicional, pode-se dividir a unidade em duas formações, denominadas por Arraias, na base, e Traíras, no topo.

#### 1 2 9 1 – Formação Arraias

##### 1 2 9 1.1 – Generalidades

Esta unidade litoestratigráfica, bem como a totalidade do Grupo Araí, possui uma bibliografia limitada, a qual compõe-se de trabalhos que versam sobre a matéria de uma maneira muito generalizada. Raros são os trabalhos que enfocam assuntos específicos, o que vem provar que o grupo ainda carece de estudos mais pormenorizados, a nível de campo, em escalas de detalhe, semidetalhe e regional.

Os primeiros estudos sobre este grupo de metamorfitos devem-se a Andrade Ramos (1959) que, em rápido reconhecimento geológico na região centro-oriental de Goiás, referiu-se a eles como quartzitos e xistos do Grupo Canastra, expressando-se da seguinte maneira: "Cerca de 20 km a norte de Arraias voltam a aparecer quartzitos ondulados com eixo de dobramento EO formando monadnocks intercalados de xistos verdes, com direções sensivelmente NS. Estes materiais podem ser incluídos na Série Canastra (Série Minas)".

Almeida (1967) também correlacionou a sequência ao Grupo Canastra. O aludido autor reconheceu neste grupo uma formação quartzítica inferior denominada Formação Cristalina – cunhada por O H Leonards em 1960 – a qual constitui a vasta serrania que é a Chapada dos Veadeiros, assim como as serras que dela se continuam para norte, atravessando o rio Paraná para alcançarem o município de Natividade. Estas serranias, atualmente, estão relacionadas à Formação Arraias.

Dos trabalhos pioneiros deve-se dar ênfase ao de Barbosa *et alii* (1969) que tem o mérito de propor a primeira coluna estratigráfica composta do Grupo Araí, a qual foi dividida formalmente nas Formações Arraias e Traíras e, informalmente, em 10 (dez) unidades, tomando como base a extrema variação litológica apresentada na referida coluna.

Segundo os autores, a fim de melhor defini-las, foram feitas várias seções na Folha de Cavalcante, ressaltando-se o perfil feito a cavalo de Cavalcante a Paraná, em cujo trajeto executaram-se diversas seções geológicas ortogonais de direção leste-oeste.

Caracterizadas as unidades, os geólogos Dyer e Meneguesso (*apud* Barbosa *et alii*, *op cit*) sugeriram uma nova denominação para o conjunto de unidades informais que haviam empilhado, a de Grupo Araí, nome referente a um povoado – também conhecido popularmente na região como São Domingos – existente a NNO da cidade de Cavalcante (GO).

Com relação à base da seqüência, Barbosa *et alii* (*op cit*) denominaram-na de Formação Arraias, pelo fato de aflorarem no município homônimo de Goiás suas melhores exposições, como também devido ao valor econômico-mineral desta região.

Digno de menção é o trabalho publicado por Dyer (1970) na revista da Escola de Minas de Ouro Preto, que consiste em uma síntese das informações divulgadas pela PROSPEC no relatório sobre a "Geologia e Inventário dos Recursos Minerais do Projeto Brasília".

Dos trabalhos mais recentes pode a princípio ser citado o de Schobbenhaus Filho *et alii* (1975), que caracterizaram a Formação Arraias como composta de quartzito basal com lentes de metaconglomerado intraformacional, seguido de metassiltitos, filitos, calcoalbititos e, novamente, quartzitos no topo, apresentando um complexo de rochas efusivas de composição basalto-andesítica, parcialmente metamorfizado e concordante com o quartzito basal.

Marini, Fuck e Figueiredo (1976), na área do Projeto São Félix, utilizando a mesma divisão informal proposta por Barbosa *et alii* (*op cit*), atribuíram à Formação Arraias uma composição litológica um pouco distinta da originalmente apresentada. Definiram-na como uma seqüência constituída por quartzitos micáceos, laminados, com níveis conglomeráticos e intercalações de quartzo-xistos exibindo, localmente, xistos calcíferos.

Baêta Junior, *et alii* (1978) dividiram a Formação Arraias em três subunidades assim descritas:

A Subunidade 01 compõe-se de quartzitos cinza-claro, de granulação média a grosseira, muitas vezes arcoseanos e apresentando estruturas tais como estratificação cruzada de médio porte com ângulos variando de 40° a 50° e marcas de onda. Na base, em contato com os biotita gnaisses do Complexo Goiano, assomam lentes de conglomerado de cor cinza-esverdeado, com matriz arenosa e apresentando seixos compostos fundamentalmente de quartzitos, filitos e gnaisses.

A Subunidade 02 inicia-se com filitos cinza-esverdeado, quartzosos com intercalações centimétricas de calcário cinza-claro, mesocristalino e micáceo. Para o topo predominam filitos cinza-escurinho, laminados, com intercalações de quartzitos finos e silicificados.

A Subunidade 03 é formada por quartzitos róseos a cinza-claro, de granulação média a grosseira, estratificado, com intercalações de filitos-cinza-esverdeado, quartzosos, laminados e apresentando marcas de onda e estratificação cruzada tabular de porte centimétrico com ângulos baixos.

Araújo *et alii* (1979) propuseram um novo esquema estratigráfico para o Grupo Araí, dividindo-o em seis subunidades designadas, informalmente, pelos números 01, 02, 03, 04, 05 e 06. A Formação Arraias englobaria as Subunidades 01 a 03, e a Formação Traíras, as demais.

Segundo os autores, a Subunidade 01 é formada essencialmente por quartzitos, com níveis descontínuos de conglomerados, lentes de metassiltitos e de rochas vulcânicas de natureza ácida a intermediária associadas. A Subunidade 02 compõe-se predominantemente de metassiltito tendo, na base, lentes de metamargas e variações arenosas mais para o topo. A Subunidade 03 compreende um espesso pacote de quartzitos, de granulação fina a média, por vezes conglomerático, com lentes de metassiltitos.

E, também, digna de menção no trabalho de Araújo *et alii* (*op cit*) a correlação cronolitoestratigráfica que os mesmos fazem entre os Grupos Araí e Natividade, tomando como base as colunas propostas por Moutinho da Costa *et alii* (1976) e Correia Filho *et alii* (1980). Esta correlação está baseada primordialmente na similaridade litológica e no posicionamento dos referidos grupos, como pode ser observado na Figura 1.21.

Por outro lado, faz-se necessário observar que a parte superior das litologias incluídas por Barbosa *et alii* (1969) na Formação Traíras foi considerada pelos autores como pertencente ao Grupo Bambuí.

Braun (1980) calcado nos conceitos estratigráficos emitidos por Dyer (1970) sobre o Grupo Araí, os quais já haviam sido inseridos no Projeto Brasília da PROSPEC, sugeriu a extensão do mesmo para oeste, além do rio Maranhão, até os contrafortes da Serra da Mesa e Dourada e dos maciços básicos e ultrabásicos de Canabrava, Niquelândia e Ceres.

O autor afirmou: "Apoiado pelos dados levantados nos recentes projetos de mapeamento e de aerogeofísica executados pela CPRM, assim como pelas novas informações divulgadas a partir dos inúmeros projetos de pesquisa mineral, foi procedida uma fotointerpretação detalhada que veio mostrar a continuidade das unidades estratigráficas estabelecidas por Dyer (*op cit*), por quase toda a área central de Goiás". O mesmo ainda asseverou que as unidades informais mapeadas por Dyer (*op cit*) são dificilmente contestáveis, por serem perfeitamente identificáveis no

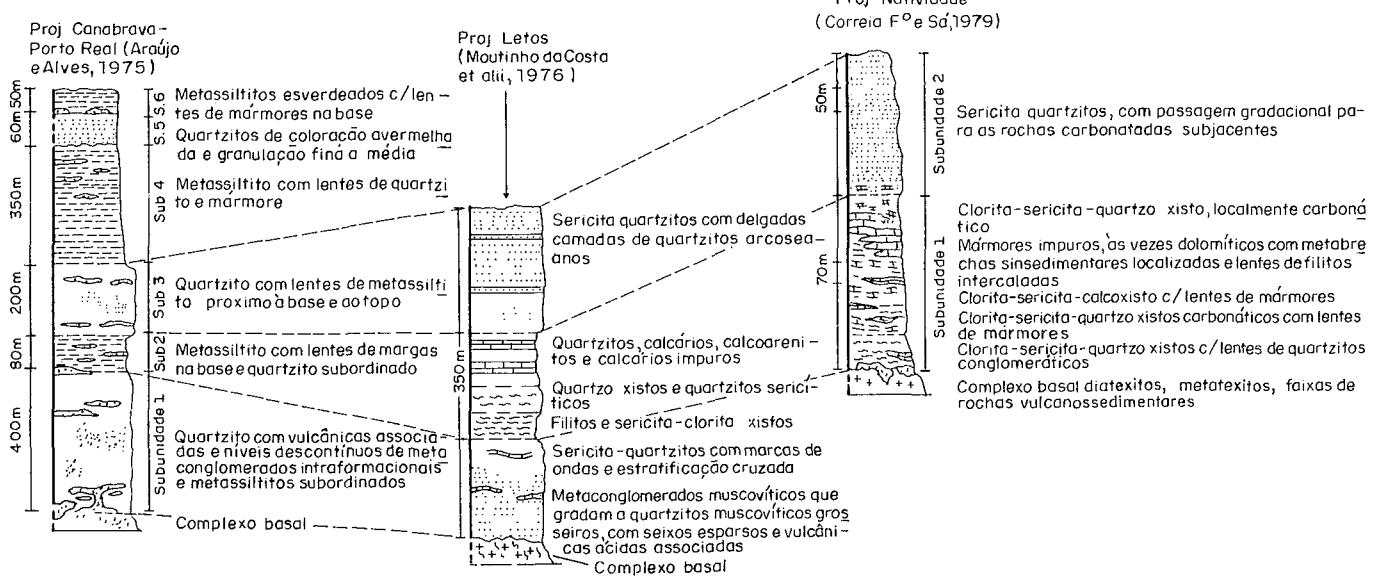


Fig 1.21 – Correlações entre os Grupos Araí e Natividade, compiladas de Araújo *et alii* (1979)

campo e por apresentarem peculiaridades geomorfológicas distinguíveis nas fotografias aéreas. E mais, que as áreas de atuação dessas unidades possuem, na maioria das vezes, um estilo de dobramento muito suave, colocando-as em posição horizontal, permitindo assim uma perfeita descrição da coluna.

Braun (*op. cit.*), além de postular a extensibilidade lateral dessas unidades, promoveu modificações na divisão estratigráfica proposta por Dyer (*op. cit.*), segundo ele, para torná-la mais compatível com as novas informações e as variações faciológicas em área muito mais ampla. Com relação ao problema o autor assim se manifestou: "Suas duas formações na realidade deveriam constituir grupos, pois compreendem unidades por ele (Dyer) bem definidas e mapeadas que, por isso, deveriam ser formações. É bem verdade que, se quisermos levar em conta os limites de mapeabilidade do Código Americano de Nomenclatura Estratigráfica, cada formação dessa ainda poderia ser dividida em unidades menores perfeitamente mapeáveis na escala 1:25 000, dentro dos critérios estabelecidos por aquele código para a caracterização de formações".

Todavia, a par de todas as supostas assertivas, o autor ressaltou a impossibilidade de constatação da existência dessas unidades informais em áreas dos domínios do Grupo Araí, por ele não devidamente especificadas. O próprio assim se expressa: "Tratando-se todavia de um pacote que se torna mais deformado para leste, a maioria dessas formações não mais seriam reconhecidas ali, o que só criaria problemas de nomenclatura e correlação para os futuros geólogos".

Finalizando, Braun (1980) ordenou as unidades em 4 grupos da seguinte forma: B (Unidades 02 e 03), sedimentos psamíticos-psefíticos de frente transgressiva costeira (deltaica); C (Unidades 04, 05 e 06), sedimentos pélítico-calcários da frente transgressiva nerítica; D (Unidades 07, 08 e 09), sedimentos lutíticos-psamíticos da cunha regressiva costeira; e E (Unidades 10 e 11), sedimentos pélítico-calcários da nova frente transgressiva nerítica. A Formação Arraias englobaria o grupo A, restrito aos quartzitos da Unidade 01 de Dyer (1970) e suas intrusões ígneas, e o grupo B.

O trabalho mais recente que se tem em mãos é o de Fuck & Marini (s.d.), o qual não versa especificamente sobre o Grupo Araí, mas, sim, abrange todas as coberturas proterozóicas homotaxiais ao Grupo Araxá. O que de mais importante está ali impresso com relação à unidade em pauta são as conceituações de ordem faciológica e as correlações das colunas estratigráficas de

Barbosa *et alii* (1969), Araújo *et alii* (1979) e Fuck & Marini (1978), onde se pretende mostrar a gradativa modificação da coluna do Grupo Araí, à luz de estudos mais detalhados (Fig. 1.22).

Podem-se citar ainda os trabalhos de Bruni *et alii* (1976b), Marini *et alii* (1977), Marini *et alii* (1978) e Dardenne (1979) que reportam sobre o Grupo Araí de forma sucinta, dentro da descrição de um contexto geológico regional.

Na verdade aqui será adotada a divisão litoestratigráfica proposta por Barbosa *et alii* (1969) (Fig. 1.23), porque esta é a única, na literatura geológica específica, que se propõe a ser de âmbito regional. Todavia, foram feitas modificações visando a adaptar a nova coluna à realidade dos trabalhos de campo desenvolvidos pelo Projeto RADAMBRASIL, no trato da Formação Arraias, nos domínios da Folha SD 23 Brasília. Sendo assim, foi suprimida a Subunidade 02 de Dyer (1970), pelo fato de não terem sido observados os níveis de calcoalbititos associados aos quartzitos e metassiltitos que a compõem.

A tentativa de Braun (1980) para modificar a estratigrafia do Grupo Araí, ao reagrupar as unidades informais de Dyer (*op. cit.*), tomando como base as condições ambientais de sedimentação, é válida. O que parece ainda carecer de dados de campo é a proposição formulada pelo autor em formalizar as referidas unidades, elevando à categoria de grupo as Formações Arraias e Traíras.

Por outro lado, as formulações de Braun (1980) com relação à extensibilidade lateral das unidades até as cercanias das serras da Mesa, Branca e Dourada parecem ser plausíveis, ressalvando-se o fato de existirem variações faciológicas laterais e desaparecimento brusco dessas unidades, fato inclusive observado e reportado pelo autor. O que pode, também, ser levado a discussão é a afirmação do mesmo de que o estilo de dobramento dessas unidades é suave, colocando-as em posição horizontal, facilitando sobremaneira o empilhamento estratigráfico. Esta afirmação, inclusive, é corroborada por Fuck & Marini (s.d.) quando os mesmos afirmam textualmente "Não obstante as mudanças de fácies através da bacia, as diversas camadas são acompanhadas com relativa facilidade em sua distribuição regional, visto que a deformação e o metamorfismo que as atingiram foram suaves, pouco perturbando sua disposição e características originais".

Esta afirmação é no entanto motivo de controvérsia, pois a seqüência Araí depositada em borda de plataforma sofreu, pelo menos, a influência das tectogêneses uruçuana e brasiliiana, as quais, respectivamente, imprimiram sobre ela dobramentos e

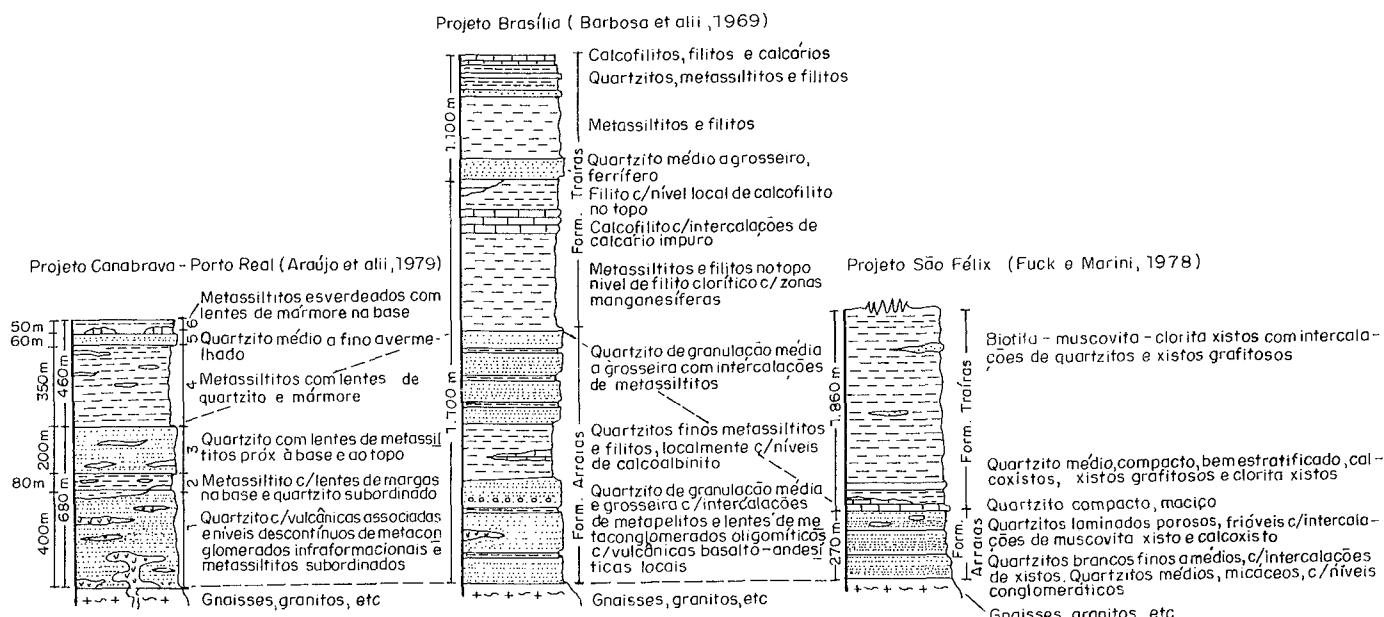


Fig. 1.22 - Correlações entre as colunas propostas para o Grupo Araí, segundo Fuck & Marini (s.d.)

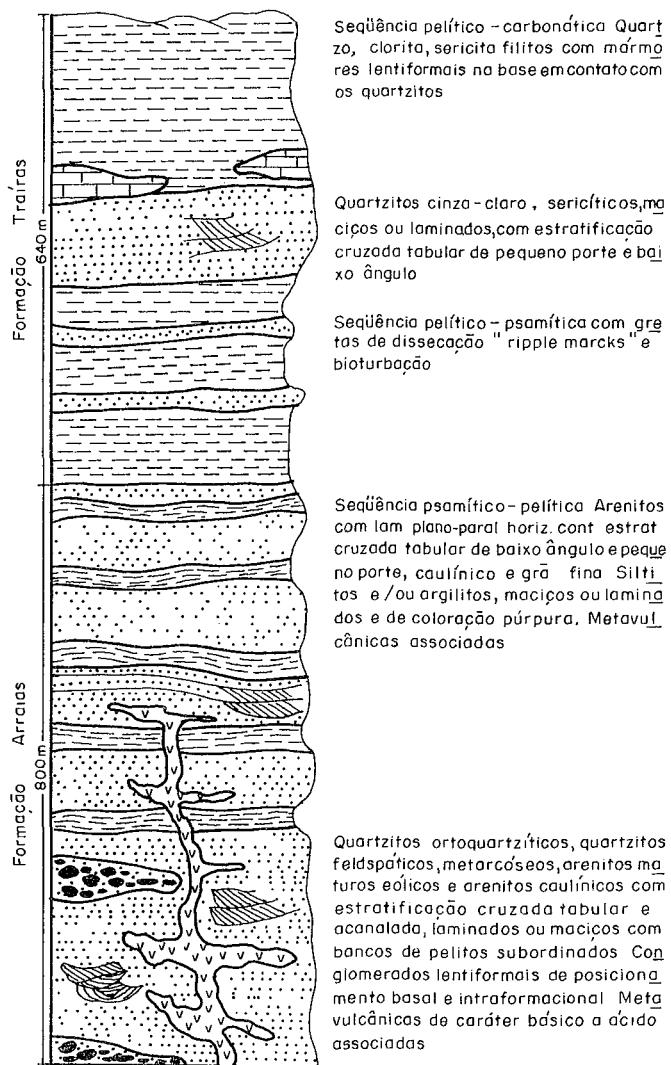


Fig 1.23 – Coluna litoestratigráfica do Grupo Araí nos domínios da Folha SD 23 Brasília adaptada de Barbosa *et alii* (1969)

redobramentos que podem ser observados, por exemplo, nas imagens de radar na escala 1:250 000, na Folha de Cavalcante da PROSPEC na escala 1:250 000 e em observações de campo. Estes estilos tectônicos superimpostos, visíveis até em escala de afloramento, dificultam sobremaneira o empilhamento estratigráfico, principalmente das seqüências pelíticas de topo.

Baêta Junior *et alii* (1978), por exemplo, já haviam atinado para este fato ao reportar: "As estruturas presentes nas litologias do Grupo Araí refletem no mínimo três fases de dobramentos, sendo a primeira referente ao Ciclo Uruaçuano (Almeida, 1967) e as duas últimas ao Ciclo Brasiliano (Almeida, *op cit*)".

Os autores supracitados asseveraram que a tectônica uruaçana produziu linhagens e microdobramentos cujos eixos possuem direção NE-SO. Todavia, segundo os mesmos, as feições estruturais mais destacadas estariam relacionadas ao Ciclo Brasiliano traduzidas por duas fases de dobramentos superimpostos, respectivamente de direções NO-SE e E-O.

Tais afirmativas alicerçam a contestação que aqui se faz de que as diversas camadas das unidades informais das Formações Arraias e Traíras possam ser acompanhadas com relativa facilidade em sua distribuição regional.

Por outro lado, a assertiva de Braun (1980) de que o pacote Araí apresenta-se mais deformado para leste – embora o autor

não especifique a leste de que referencial, pressupõe-se que o mesmo esteja se referindo à porção oriental da bacia de deposição – é também contestável. As imagens de radar que registram com grande propriedade as feições estruturais mostram um aumento gradativo das deformações justamente no sentido oposto, de leste para oeste, da borda da bacia para o seu depocentro.

Em suma, os conhecimentos sobre o Grupo Araí ainda são muito precários. A formulação de uma coluna estratigráfica regional é um problema de difícil solução, devido ao empilhamento e à variação lateral de facies de suas unidades. A bem da verdade, deve-se mencionar que ainda persistem fortes divergências, sobretudo de ordem conceitual, entre alguns autores.

Araújo *et alii* (1979), por exemplo, colocam uma grande parte da seqüência que aflora no topo da serra de Traíras como pertencente ao Grupo Bambuí e, ressalte-se, esta serra é a localidade-tipo da Formação Traíras do Grupo Araí.

Marini (*inf verbal*) afirma que a seqüência da região da serra de Traíras, inserida por Araújo *et alii* (*op cit*) no Grupo Bambuí, poderia ser um pacote pelito-carbonático do Grupo Paranoá de ambiente redutor e posicionamento estratigráfico superior à seqüência deste grupo na região de Alto Paraíso, a qual é francamente oxidante.

Ainda para o mesmo, esta seqüência redutora poderia, talvez, constituir-se em uma unidade à parte, posicionada estratigraficamente acima do Grupo Paranoá, facies Alto Paraíso, e abaixo do tilito Jequitá do Grupo Macaúbas.

Dardenne (*apud* Fuck & Marini, s.d.) e Dardenne (*inf verbal*) assevera que os calcoalbititos mencionados por Barbosa *et alii* (1969), colocados na Unidade 02 da Formação Arraias e observados por ele nas imediações da localidade de Colinas (GO), equivalem ao Conglomerado São Miguel, base do Grupo Paranoá. Isto quer dizer que mais de 1 500 m de sedimentos empilhados por Dyer (1970) e relacionados ao Grupo Araí estariam na verdade inseridos no Grupo Paranoá, o que reduziria consideravelmente a espessura e a extensão areal do primeiro grupo.

Estes fatos espelham com bastante propriedade o estágio atual de conhecimento desta unidade litoestratigráfica.

### 1.2.9.1.2 – Distribuição na área

A Formação Arraias no trato da Folha SD 23 Brasília localiza-se em sua porção mais ocidental, ocupando áreas abrangidas pelas Folhas SD 23-V-A, V-C e Y-A.

Na Chapada dos Veadeiros, a SSO de Teresina de Goiás, observam-se ótimos afloramentos, onde se notam as referidas intercalações entre os bancos de arenitos e pelitos como também as características estruturais do pacote do topo da Formação Arraias.

### 1.2.9.1.3 – Posição estratigráfica

A posição estratigráfica da Formação Arraias, no trato da Folha SD 23 Brasília, fica bem definida, pois esta unidade litoestratigráfica jaz sobre os gnaisse quartzo-feldspáticos e granítoides do Complexo Goiano, em contato erosional ou por falha Este, algumas vezes, apresenta-se abrupto e é feito ora pelos quartzitos feldspáticos ou ortoquartzíticos da Formação Arraias, ora pelo conglomerado basal desta mesma unidade, como é o caso, por exemplo, do observado nas imediações da cidade de Campos Belos, onde se vê o psefito em contato direto com um gnaisse quartzo-feldspático com estruturamento cataclástico.

Ressalte-se também que na região de Campos Belos a Formação Arraias sotopõe-se discordantemente à Formação Sete Lagoas do Subgrupo Paraopeba, do Grupo Bambuí.

Araújo *et alii* (1979) já haviam observado as relações de contato entre as rochas do embasamento e o Grupo Araí, reportando-se da seguinte maneira: "Sobrepondo-se discordantemente às rochas do Complexo Basal com exceção de alguns trechos onde o contato faz-se por falha. O contato discordante é marcado ora por um nível pouco espesso de metaconglomerado, ora por um quartzo sericítico de granulação fina, ou, ainda, por rochas vulcânicas ácidas".

Ressalte-se entretanto que, na grande maioria das vezes, o contato entre estas mesmas unidades apresenta-se intensamente mascarado e descaracterizado pelas faixas cataclásticas de *trend* regional NE-SO que a ele se sobrepõem. No entanto pode-se discernir, com relativa segurança, quais são os litotípos pertencentes a uma ou outra unidade, pelo tipo de trama cataclástica e estruturas relicíticas apresentadas. As rochas de ambas as unidades, ressalvando-se a enorme discrepância de seus graus metamórficos, apresentam composição mineralógica muito semelhante, ou seja: os gnaisses do Complexo Goiano são na Folha SD.23 Brasília quartzo-feldspáticos. E os psamitos que constituem o pacote Araí podem ser classificados, a grosso modo, como arenitos feldspáticos compostos essencialmente por grãos de quartzo, feldspato e fragmentos líticos.

Estes litotípos, quando expostos a uma forte tectônica de falhamento com consequente ação cisalhante (*shearing*) e triturante (*crushing*), adquirem feições bastante significativas destes esforços, com o desenvolvimento de estruturas de fluxo, porfioblastos com bordos arredondados, neomineralização (desenvolvimento de sericita nos planos de foliação), recristalização e foliação cataclástica. Há, porém, a possibilidade de se separarem os dois grupos de rochas. As do Complexo Goiano, quando sujeitas a tectônica ruptural, via de regra, guardam ainda resquícios do anterior estruturamento gnássico, ao passo que os representantes litológicos da Formação Arraias, sofrendo os mesmos esforços, exibem uma trama bem mais homogênea, porém não menos intensa. A estas rochas poderia dar-se a denominação, seguindo a classificação de Higgins (1971), de milonito xistos.

Existem entretanto situações de campo em que é praticamente impossível propor-se uma separação. Exemplificando, uma rocha do embasamento, posicionada nas imediações da zona de contato com a Formação Arraias, sendo a *priori* texturalmente isotrópica, quando sofre forte deformação ruptural (cataclase), transforma-se, também, em um milonito xisto. Os morros alinhados constituídos por milonito xistos, cauliúnicos, com planos de xistosidade sericitizados e que apresentam disseminações auríferas – aquele da mineração de ouro da cidade de Cavalcante é um exemplo típico –, inserem-se nesta problemática, sem que se possa afiançar se os mesmos pertencem a esta ou àquela unidade litoestratigráfica.

Faz-se necessário portanto que haja um contraste textural entre as rochas das referidas unidades litoestratigráficas para poder-se individualizá-las.

A Formação Arraias é recoberta pela sequência predominantemente pelítica da Formação Traíras. Inclusive não há citação bibliográfica que descreva esta relação de contato.

O contato parece ser transicional e pode ser observado na rodovia GO-12, no trecho em que esta corta a Chapada dos Veadeiros. Ali, nota-se uma modificação radical na sequência em termos litocompositionais. De um pacote predominantemente psamítico-pelítico da Formação Arraias, grada-se meridianamente a um pacote pelítico-psamítico pertencente ao Traíras.

Deve-se aqui afirmar que a inferência da espessura da Formação Arraias é bastante difícil porque esta, como já dito anteriormente, sofreu a influência de dois ciclos tecto-geogênicos, os quais imprimiram sobre a sequência dobramentos e redobramentos que mascaram sua possança real. Será então aceita, com reticências, a espessura formulada por Barbosa *et alii* (1969) para esta formação. Sendo assim, descartando-se o pacote de quartzitos com níveis de calcoalbititos que não aflora na Folha SD.23 Brasília, a sequência teria cerca de 800 m de possança.

## 1 2 9 1 4 - Litologias

As serranias existentes na mesopotâmia dos rios Paraná e Maranhão, em seus baixos cursos, e aquelas observadas fora deste interflúvio, nas imediações das cidades de Arraias e Campos Belos, constituem os principais locais de afloramentos da conspícuia sequência psamítica que compõe quase que totalmente a Formação Arraias.

A porção mais basal desta unidade é essencialmente constituída por um quartzito cinza-claro, macroscopicamente apresen-

tando-se ora maciço, ora com laminação plano-paralela horizontal, de grã média, com os grãos de quartzo bem arredondados e exibindo minerais prismáticos alterados, provavelmente feldspatos cauliúnicos. Compõem parcialmente as serranias existentes nas imediações das cidades de Arraias e Campos Belos. Pode ser observado no leito do córrego Salobre a cerca de 2 km de Campos Belos, indo-se em direção à vila de Combinado. Ali avistam-se vários afloramentos, sob a forma de lajeiros, deste litotípo.

Na verdade a serra de Arraias, localizada no município homônimo, em Goiás, seria a feição fisiográfica que melhor configura, em termos litológicos, a unidade informal nº 1 de Dyer (1970). Ali, além do quartzito feldspático já mencionado, ocorre associado um metarcóse, de coloração cinza médio a claro, de grã média a grosseira, apresentando níveis ricos em feldspato. Mostram, via de regra, bons planos de acamamento. Observam-se associados a este litotípo estruturamentos primários tais como estratificação cruzada de médio porte e baixo ângulo, marcas de onda e *parting lineation*.

Os quartzitos feldspáticos têm ampla distribuição regional, ocorrendo em vários pontos da bacia de deposição, como por exemplo as serras da Aboboreira e da Areia, exibindo, via de regra, as mesmas características litoestruturais.

Ao microscópio apresentam textura psamítica, às vezes cataclástica, isotrópica ou orientada quando cataclasada, com granulação fina, quase sempre mostrando leitos de granulação mais fina numa matriz de granulação média.

O quartzo é o principal constituinte, denotando formas subangulares a subarredondadas e forte extinção ondulante. O contato entre os grãos é variável, ora tangencial interpenetrante, ora flutuante. Muitos cristais exibem bordas de crescimento autogênico e inclusões de apatita, zircão e sericita. Via de regra, denotam formas ovaladas com sombras de pressão nos bordos e no interior de alguns cristais. É comum a presença de lamelas de deformação.

O feldspato presente é o plagioclásio, podendo ocorrer ainda o microclínio peritíco. O plagioclásio apresenta geminação da albíta, formas subarredondadas e leve sericitização. Nas amostras submetidas à cataclase observam-se a deformação e microfaltamentos nas lamelas de geminação.

Circundando os grãos de quartzo ocorre plagioclásio numa massa de sericita, calcita, clorita, óxido de ferro e opacos.

Os acessórios presentes são representados por zircão, epí-doto e turmalina.

Ainda constituindo a serra de Arraias, localidade-tipo da formação homônima, observa-se na estrada de Campos Belos a Arraias arenito fino a médio, matriz argilososa, bem selecionado, bom arredondamento e apresentando estruturas primárias tais como estratificação cruzada acanalada do tipo festonada, algumas reviradas, denotando mergulhos para este, sul e oeste, com predominio para oeste.

O quartzito feldspático basal, por vezes, grada lateralmente para um quartzito de cores variegadas em que predomina a cor cinza de tom médio a claro, muito sericítico, desprovido de grãos de feldspato, quase sempre apresentando-se bastante silicificado e exibindo forte plaqueamento. Uma relevante exposição pode ser observada no leito do rio Salobre, próximo da estrada que liga Nova Roma ao garimpo da Serra Ali, este litotípo intercala-se com um quartzito mais escuro, arroxeados, com porfiroblastos de material quartzoso, muito semelhante às metavultânicas que se associam à base do Arraias.

Microscopicamente apresentam textura blastopsamítica e cataclástica, granulação fina, algo orientada, constituindo-se essencialmente por quartzo, contendo ainda uma quantidade razoável de sericita.

O quartzo é o constituinte majoritário, apresentando forte extinção ondulante, formas subarredondadas, às vezes ovaladas, exibindo fraturamento e sombras de pressão nos bordos dos cristais. Estes grãos de quartzo apresentam-se circundados por uma massa fina de sericita e quartzo, microfraturados e bem recristalizados.

Como acessórios presentes, aparecem zircão, turmalina e minerais opacos.

A sequência basal ainda pode ser subordinadamente representada por quartzitos ortoquartzíticos ou quartzitos *stricto sensu*. São rochas de grã fina, laminadas ou não, de cores cinza de vários tons e rósea. Podem ser observadas, por exemplo, nas serras de Caldas, da Prata e das Almas.

Apresentam ao microscópio textura granoblástica, às vezes granolepidoblástica, aspecto isotrópico a levemente orientado e granulação fina. Mineralogicamente são constituídos essencialmente por quartzo e muscovita. O primeiro apresenta forte extinção ondulante, com contatos interpenetrantes e poligonais e granulação fina. Exibe inclusões de apatita, sericita e epídoto. No contato entre os grãos é comum a presença de pequenas palhetas de sericita. Os acessórios presentes são representados por zircão, epídoto e opacos.

Todos estes litotipos, principalmente aqueles que possuem feldspatos como constituinte mineralógico, quando sujeitos a esforços compressionais em zona de falhamentos, transformam-se em milonitos xistos, mascarando todo e qualquer estruturamento primário da pretérita rocha. Pode-se citar, como exemplo, o afloramento situado na confluência do rio Arraias com a estrada que liga a cidade de Arraias à localidade de Chuva de Manga, às margens do rio Palma. Naquele ponto, podem ser observados enormes lajeiros compostos por quartzitos pertencentes à base da Formação Arraias, apresentando forte foliação cataclástica, com aparecimento de sericita nos planos de xistosidade. A serra de Santana, nas cercanias da cidade de Cavalcante, GO (Folha SD 23-V-C), possui afloramentos dos mais representativos daqueles milonitos xistos, principalmente na zona de contato com as rochas do Complexo Goiano.

A transformação da trama original das rochas da Formação Arraias dando origem a uma textura cataclástica com desenvolvimento de foliação, filonitização e silicificação em zona de falhamentos, configurando faixas cataclásticas, já havia sido abordada textualmente por Araújo *et alii* (1979), quando estes reportaram: "Zonas de intenso cisalhamento e brechação são comuns em toda a área de exposição destas rochas. Por conseguinte, encontram-se, freqüentemente, filitos e quartzitos extremamente brechados e silicificados, balizando faixas de milonitos ao longo dos planos de falha".

Em se tratando de litotipos da Formação Arraias, devem ser aqui mencionados aqueles que assomam na serra da Ave Maria, no município de Cavalcante Ali, observam-se notáveis afloramentos de um arenito branco, bem selecionado, maturo, granulometria de fina a média, com grãos compostos fundamentalmente por quartzo bem arredondado e esférico (provavelmente menos de 5% de grãos de feldspato). É uma constante a presença de estruturamentos primários, tais como *ripple marks*, e grandes estratos cruzados do tipo acanalado, com duplo sentido de corrente e mergulhos de até 40° com forte truncamento entre os estratos. Ressalte-se que este psamito grada verticalmente para um arenito muito fino e bastante argiloso, muito semelhante àquele observado na serra de Arraias.

É sintomática a presença associada aos quartzitos basais da sequência Arraias, de um metaconglomerado intraformacional. Este psefito já havia sido observado e descrito por Dyer (1970), pela primeira vez, nas proximidades da cidade de Arraias, em afloramentos do rio homônimo, no local da antiga usina de força da cidade. O autor assim se expressou: "Na velha usina da cidade podem ser vistos magníficos afloramentos do psefito que aí ocorre formando lentes que acompanham os planos de estratificação. A lente mais superior que aflora na estrada que dá acesso à usina possui seixos principalmente de quartzo encaixante, mas também de gnaisses e metapelitos finos que o intercalam. Ainda encontram-se seixos esparsos ou em pequenas concentrações dentro das camadas diagonais de quartzo".

As observações de Dyer (*op. cit.*) estão corretas e pode-se aliar a estas informações o fato de que o metaconglomerado possui seixos que variam de poucos centímetros de eixo maior até meio metro. Estes são formados de metapelitos, vulcânicas e, principalmente, do quartzo que compõe a rocha encaixante. A ausência de seixos de rochas do embasamento lhe dá um posi-

cionamento intraformacional e a sua configuração lentiforme lhe restringe a presença em termos espaciais.

A matriz do conglomerado é quartzítica, de extrema dureza, apresentando laminação. Há uma pronunciada tendência dos seixos de se dispor com seus eixos maiores concordantemente aos planos de foliação da matriz, cuja atitude média é N30°E-48°NO. Seu contato com a rocha encaixante é brusco e pode ser observado em escala de afloramento.

Deve aqui ser ressaltado que, algumas vezes, foi observado este psefito diretamente assente ao embasamento e portanto com posicionamento basal em relação à sequência Arraias. Pode-se citar, como exemplo, o afloramento situado no início da subida da serra de Arraias, indo-se no sentido da cidade do mesmo nome Ali, o psefito apresenta-se altamente cataclasado com desenvolvimento de foliação na matriz e nos seixos. Estes são constituídos por quartzo, quartzitos e gnaisses do embasamento.

No leito do rio Santa Isabel, na confluência deste com a estrada que liga a localidade de Chuva de Manga à cidade de Arraias, expõem-se grandes lajeiros formados por este psefito, apresentando matriz com planos bem pronunciados de xistosidade, o que é quase uma constante em todos os afloramentos observados.

Ao microscópio, a matriz apresenta-se milonitzada, de grã fina a média, composta essencialmente por grãos de quartzo fraturados, granulados, entremeados a leitos sericíticos e muscovita. Associados a este conjunto, aparecem fragmentos de rocha constituídos essencialmente de sericita e óxido de ferro.

Também nas circunvizinhanças da cidade de Campos Belos foi constatado o mesmo conglomerado basal. A relação de contato é maicante e pode ser observada na base dos morros mais meridionais que delimitam a cidade.

Saliente-se também que não existe, tão-somente, um único nível dentro da sequência da Formação Arraias que contenha lentes deste conglomerado. Na serra de Caldas, no município de Paraná (GO), expõem-se vários níveis descontínuos de conglomerado dentro da sequência quartzítica, com posicionamentos estratigráficos bem definidos.

Para Araújo *et alii* (1979), um possível controle litoestratigráfico destes níveis rudáceos na sequência Arraias poderia estar relacionado à presença de seixos de vulcânicas nos conglomerados de situação basal. Tal fato, segundo os mesmos, raramente aconteceria nos de posicionamento mais superior. Os autores assim se expressam: "Em alguns locais, são abundantes os seixos de rochas vulcânicas entre os elementos rudáceos, especialmente naqueles das camadas basais. Quando ocupam posições mais superiores no pacote, passam a predominar seixos de quartzo, quartzo e, raramente, filito, havendo um ou outro local onde podem ocorrer seixos de vulcânicas ou de granito".

Pode-se levantar a hipótese, tornando-se como base a forma e o posicionamento destes conglomerados, de que os mesmos seriam originários de dejeções nas bordas da bacia de sedimentação Araí, transportados por correntes de turbidez, tornando a configuração de verdadeiros fanglomerados. A orientação dos seixos, bem como a foliação da matriz, tem caráter essencialmente tectônico, assinalando um evento posterior e, portanto, não invalidando a referida hipótese. Dyer (1970) inclusive já aventaria esta possibilidade ao afirmar: "Dada a disposição destas lentes de conglomerado pode-se supor que seriam originalmente cones de dejeção formados por correntes que temporariamente adquiriram grande competência".

Não se deve descartar também a possibilidade dessas lentes de conglomerado serem registros de depósitos residuais de canais fluviais.

Além do afloramento protótipico desta unidade litológica, o da Usina Velha, pode-se citar, dentre muitos outros, o de Cavalcante (no paio de munições da mina de ouro), da subida da serra da Ave Maria e do córrego do Moicinho, perto da cidade de Nova Roma.

A sequência Araí evolui verticalmente para um pacote com intercalações de arenitos e pelitos com marcante predomínio dos primeiros. Os arenitos, via de regra, são laminados com aleitamento ondulado, laminação plano-paralela horizontal contínua e

com níveis apresentando estratificação cruzada de pequeno ângulo e porte, do tipo tabular ou acanalada São de grã fina, caulínicos, apresentando contato brusco com os pelitos Estes são siltitos e/ou argilitos, ora maciços, ora laminados e de coloração púrpura

#### 1 2 9 1 5 – Ambientes de sedimentação

A bacia de deposição Araí parece ter sido elaborada a expensas de uma dinâmica fissural a qual originou falhamentos germanotípicos de direção preferencial N-NE, na zona marginal do Craton do São Francisco. Ali, foi favorecida a implantação de uma sedimentação predominantemente clástica, continental, de caráter fluviolacustre, a qual responde pela Formação Arraias. A totalidade do aporte sedimentar para esta bacia de deposição foi proveniente dos terrenos granito-gnaisse-greenstones que caracterizam o Complexo Goiano em sua porção setentrional. Os sedimentos eram transportados através de um sistema fluvial que convergia para o depocentro da bacia, ao longo de fortes declives, o que refletiu muito em sua composição mineralógica, haja vista a grande quantidade de arenitos e/ou quartzitos que apresentam feldspatos em sua mineralogia, espelhando com isto as condições rápidas e em distâncias curtas nas quais estes sedimentos foram depositados.

Araújo *et alii* (1979) já levantaram o problema da instabilidade tectônica e sua implantação nas condições de deposição ao afirmarem: "Admite-se que as condições de instabilidade reinantes, com grandes reflexos na sedimentação, propiciaram a deposição de leques aluviais, interdigitados com sedimentos lacustres e fluviais. Estes sedimentos, transportados ao longo de fortes declives e a curtas distâncias, indicam ainda que havia um forte soerguimento na bacia, o que impedia o desenvolvimento de um sistema fluvial normal".

Esta instabilidade no arcabouço estrutural da bacia de deposição, durante a deposição tanto da Formação Arraias como da Formação Traíras, propiciou a configuração de uma forte compartimentação estrutural, o que redundou em uma extrema variação de fácies na sequência, tanto lateral como vertical.

Braun (1980) já discorria sobre esta instabilidade durante a deposição do pacote basal do Grupo Araí ao afirmar "Realmente a Unidade 01 (quartzitos e intrusões ígneas) tem uma história geológica totalmente independente, tendo sofrido deformações e intrusões vulcânicas antes da sedimentação do resto da sequência. Suas características ambientais são mais de caráter continental (fluviolacustre), enquanto as demais unidades formam uma sequência harmônica de plataforma, com raias instabilidades penecontemporâneas e com uma sucessão de transgressões e regressões".

Na verdade, esta instabilidade no ambiente de deposição deixou registros marcantes na sequência, através de um atuante vulcanismo ácido a intermediário que seccionou a base do pacote, de uma variação de litologia tanto lateral como vertical e do desenvolvimento de depósitos psefíticos lenticulares, verdadeiros fanglomerados, depositados nas bordas da bacia por correntes de turbidez, em condições de grande dinamismo.

*A priori* pode-se levantar também a hipótese de um subambiente eólico durante a deposição da Formação Arraias. Na serra da Ave Maria, município de Cavalcante, em sua parte basal, afloram arenitos com estratos cruzados de grande porte, exibindo sentidos contrários nos mergulhos dos estratos e apresentando truncamentos de até 40°. Portadas as características assinaladas e por serem mineralógica e texturalmente maduros, esses psamitos poderiam, talvez, estar relacionados a um ambiente de deposição eólico, o que diferiria substancialmente de litotipos de posicionamento também basal, como, por exemplo, os que assomam na serra de Arraias, os quais apresentam características de ambiente fluvial.

É interessante aqui registrar que na própria serra da Ave Maria comprova-se que há uma retomada, para o topo, das condições fluviais de sedimentação com o aparecimento de lentes de conglomerado e de arenitos com matriz argilosa.

Deve-se ainda ressaltar que, após a sedimentação da sequência psamítica basal da Formação Arraias, as condições ambientais, até então muito instáveis, passaram paulatinamente a ficar mais estáveis, o que propiciou uma mudança gradativa na sequência. De um ambiente francamente continental fluvial, passa-se a outro com características litorâneas refletidas na alternância de níveis pelíticos e psamíticos, o que é uma tônica nos afloramentos representativos desta porção mais apical da Formação Arraias.

Em síntese, na evolução da bacia Araí podem-se individualizar dois ambientes bem distintos para a Formação Arraias. O primeiro basal, francamente continental, fluviolacustre, podendo ter também contribuição eólica, e o segundo transicional, litorâneo, representado pela sequência pelito-psamítica que tão bem caracteriza o topo desta formação.

#### 1 2 9 1 6 – Vulcanismo básico a ácido

##### 1 2 9 1 6 1 – Generalidades

Foram Barbosa *et alii* (1969) os que pela primeira vez descreveram este vulcanismo associado à base da Formação Arraias, asseverando: "Essa ocorrência de rochas básicas e intermediárias, de derrame, nunca foi referida antes nessa região goiana".

Segundo os autores, estas efusivas estariam localizadas na parte mediana do quartzito basal, abaixo do nível de lentes do metaconglomerado, conforme ficou constatado no caminhamento que fizeram de Cavalcante ao Pico do Moleque.

Ainda os mesmos atestam que as rochas básicas desse complexo de efusivas foram todas transformadas em anfibolitos e as andesíticas freqüentemente em propilitos, e que a ocorrência de *clay galls* e leitos convolutados indicaria uma grande turbulência no meio de sedimentação do quartzito inferior do Grupo Araí, sendo esse vulcanismo o responsável direto por essa agitação.

Na verdade, não existem trabalhos que versem especificamente sobre este vulcanismo. Os de âmbito regional e os de semidetalhe abordam o assunto superficialmente, ressalvando-se apenas o de Araújo *et alii* (1979), que trata da matéria de maneira mais pormenorizada. Segundo os mesmos, "as vulcânicas constituem níveis não muito possantes e são representadas por andesitos, riadacitos e riolitos. Os tipos mais ácidos intercalam-se notadamente na parte inferior do pacote (serras da Aboboreira e Boqueirão) enquanto os mais básicos, na superior (serras Boa Vista e Ave Maria). Os primeiros parecem representar tipos explosivos, ao passo que os últimos evidenciam derrames ou *sills* e parecem representar uma fase de recorrência do vulcanismo inicial. Esta hipótese é reforçada pela ocorrência de rochas vulcanoclásticas na base e de rochas vulcânicas de natureza intermediária, sem estratos concordantes com termos sedimentares, nas porções mais superiores do pacote".

##### 1 2 9 1 6 2 – Distribuição na área

As vulcânicas ocorrem no trato das Folhas SD 23-V-A e V-C, compondo as partes baixas e planas dos vales circundados por serranias da Formação Arraias e em pequenos diques e *sills* inseridos na mesma formação. São notáveis os afloramentos observados nas serras de Santana e da Ave Maria na região de Cavalcante, serra de Arraias, serra da Areia nas proximidades da confluência dos rios Paraná e Bezerra, região de Teresina de Goiás, serra da Aboboreira, serra da Boa Vista e região de Nova Roma.

##### 1 2 9 1 6 3 – Posição estratigráfica

As efusivas seccionam a porção inferior da Formação Arraias, bem como parte da sequência psamítico-pelítica de topo desta mesma unidade, como pode ser observado na estrada GO-12, nas imediações da cidade de Teresina de Goiás.

Para Dyer (1970) estas rochas situam-se somente abaixo do nível de metaconglomerado. Esta afirmação, porém, é provida de ambiguidade, pois sabe-se que a sequência basal desta formação

comporta vários níveis descontínuos, mas bem definidos deste conglomerado, inclusive os de posicionamento basal, tornando-se assim muito difícil situar as vulcânicas na coluna litoestratigráfica tomando-se como base estes psefítos

Os contatos com os metassedimentos quase sempre encontram-se mascarados por depósitos coluviais. Todavia, em alguns locais, as relações de contato são constatáveis. Exemplificando, na Usina Velha da cidade de Arraias expõe-se notável afloramento das vulcânicas onde se observa o contato entre estas e os quartzitos, apresentando características de derrames ou de intrusão em forma de *sill*, ao passo que na serra da Ave Maria as efusivas apresentam-se sob a forma de dique, secionando o pacote psamítico

## 1 2 9 1 6 4 – Litologias

As vulcânicas da base da Formação Arraias variam de termos ácidos a básicos

Os termos ácidos são representados por rochas de coloração cinza-claro a cinza-esverdeado, xistificadas, apresentando fenocristais de quartzo em uma matriz quartzo-serícítica ou quartzo-feldspática

Em lâmina, exibem textura porfirítica composta essencialmente por uma mesóstase quartzosa bem recristalizada, entremeada por finos leitos serícíticos, contendo ainda aglomerados ovóides quartzosos de grãos grosseira. Dispersos nesta mesóstase, ocorrem alguns fenocristais ovóides de quartzo, exibindo fraturas e bordos com sombras de pressão. A rocha foi classificada como um metafenorriolito

Inserem-se também nos termos ácidos as rochas vulcânicas que afloram nas serras da Pedra Branca e da Aboboreira, principalmente nesta última, cortando em provável discordância a seqüência quartzítica da Formação Arraias. São rochas de composição dacítica de cor cinza, porfiríticas, isotrópicas a ligeiramente xistificadas, compostas por uma matriz microfelsítica na qual aparecem dispersos diversos fenocristais de quartzo e feldspato

Ao microscópio, exibem textura porfirítica, aspecto isotrópico, às vezes cataclástica, constituída por uma mesóstase quartzosa a quartzo-feldspática, bem recristalizada, na qual ocorrem dispersos inúmeros fenocristais de quartzo e plagioclásio. O quartzo apresenta formas euédricas, com bordos de corrosão e extinção ondulante. Alguns cristais estão fraturados. Os feldspatos presentes afluem em proporções semelhantes, havendo um leve predomínio do anortoclásio. Estes aparecem como cristais isolados ou formando aglomerados locais. O plagioclásio exibe a macia da albíta com algumas combinações com Carlsbad. Ambos os feldspatos estão levemente sericitizados

A mesóstase quartzo-feldspática está bem xistificada, oxidada e sericitizada contendo pequena quantidade de epidoto. Os fenocristais de quartzo e feldspato apresentam-se ovalados, orientados, exibindo, ainda, fraturamento e sombras de pressão. Dispersos na montagem ocorrem aglomerados constituídos por quartzo, microclinio-porfítico, epidoto e opacos

Os andesitos representam os termos intermediários e parecem ser os litotipos predominantes deste vulcanismo. São rochas, via de regra, isotrópicas, microcristalinas e de cores cinza-escuro a cinza-esverdeado. Em alguns afloramentos mostram desenvolvimento de intensa foliação

Ao microscópio apresentam textura porfirítica, intergranular, com uma massa fundamental pilotaxítica. Apresentam fenocristais de augita e plagioclásio. Esta massa, formada por micrólitos de plagioclásio, mostra-se intensamente propilitizada com neoformação de epidoto, titanita, clorita, tremolita-actinolita e óxido de ferro

Araújo *et alii* (1979) afirmaram que a textura porfiroblástica é uma característica de quase todos os andesitos da região. Segundo os mesmos esta rocha, ao microscópio, exibe esta textura com maior ou menor quantidade de pôrfitos de plagioclásio, distribuídos em uma matriz fina, por vezes foliada, constituída por feldspatos, clorita, tremolita-actinolita, epidoto-zoisita e biotita comumente orientada segundo o plano de foliação

Os termos mais básicos são representados por basaltos e dia-básios. São rochas de cor primária cinza-esverdeado, isotrópicas, microcristalinas, cloritizadas e exibindo, em determinados pontos, intensa foliação

Microscopicamente apresentam textura intergranular às vezes de alteração, constituída essencialmente por uma massa de plagioclásio intensamente saussuritizado, tendo os interstícios preenchidos por cristais prismáticos de augita. O plagioclásio da massa fundamental ocorre com forma ripiforme, exibindo ocasionalmente a macia da albíta. A intensa saussuritização transforma o plagioclásio numa massa granular de epidoto e titanita. A forte alteração apresentada por estas rochas é atribuída a alterações deutéricas

## 1 2 9 1 6 5 – Aspectos petroquímicos e petrogenéticos

O vulcanismo associado ao Grupo Araí é do tipo básico a intermediário, aparecendo ocasionalmente termos ácidos, e caracterizado pela presença de basaltos, andesitos e riolitos. O teor em  $\text{SiO}_2$  varia de 47 a 52%, apresentando também valores entre 64 e 72,84%

Petrograficamente foram classificados em lâmina delgada como diabásio, basalto, fenoandesitos e fenodacitos com alguns tipos cataclásticos

Foram executadas sete análises químicas destas rochas para elementos maiores e menores pela Paulo Abib Engenharia S/A e Geosol, respectivamente (Tab. 1. XXV)

A plotação desses resultados no diagrama QAP de Streckeisen (1967) (Fig. 1.24) demonstra que os principais tipos litológicos são representados por andesitos, riolitos, álcali-riolitos, latito e quartzo-latito, evidenciando uma natureza mais básica quando comparados ao vulcanismo do Espinhaço e da Chapada Diamantina

Quando plotados no diagrama  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  versus  $\text{SiO}_2$  de Irvine & Baragar (1971) (Fig. 1.25) revelam uma tendência subalcalina com leve afinidade alcalina. Entretanto, no diagrama  $\text{TiO}_2\text{XSiO}_2$  (Whitehead & Goodfellow, 1978) as amostras situam-se totalmente no campo subalcalino (Fig. 1.26)

No diagrama AFM (Fig. 1.27) de Kuno (1968) a maioria das amostras cai no campo da série hiperstênica. Segundo Kuno (*op. cit.*) as rochas desta série seriam oriundas de um magma basáltico com alguma contaminação crustal

Os diagramas de variação dos óxidos versus o Fator Larsen (Fig. 1.28), considerados como índice de diferenciação magmática ilustram bem a variação química de alguns óxidos. Nesta figura observa-se que há um acréscimo de  $\text{SiO}_2$  com o aumento de índice de diferenciação. Com exceção de  $\text{Na}_2\text{O}$ , que apresenta pequenas variações, os demais óxidos apresentam um comportamento inverso ao  $\text{SiO}_2$ , ou seja, mostram valores baixos com o acréscimo do índice de diferenciação

Os resultados dos elementos-traço quando comparados com a tabela de Andrews-Jones (1968) – tabela da abundância dos elementos-traço nas rochas comparadas com a média das rochas ígneas e vários tipos de rochas – revelam que os valores de Ba, Pb, Nb, Li e Mo são normais, o Si está abaixo da média e o Cr e o Cu estão acima da média. Com relação ao Sr, somente a amostra 1020/583.1 apresenta valores acima da média. O flúor apresenta um valor alto somente com relação à amostra 1020/570

A interpretação desses dados químicos deve ser cautelosa, principalmente na avaliação dos elementos maiores considerados móveis durante os processos metamórficos. Sabe-se, com base nos dados de campo e observações microscópicas, que estas rochas foram submetidas a efeitos de metamorfismo regional e dinâmico. O metamorfismo regional é de fácies xisto verde e causa leve sericitização e saussuritização nessas rochas, fixando o K na sericita e Ca no epidoto. Os efeitos cataclásticos podem causar lixiviação nesses elementos maiores. Sendo assim, a interpretação dos gráficos utilizando os álcalis deve ser tomada com cautela, pois o metamorfismo pode ter alterado levemente o químismo original dessas rochas. Tomando estas precauções pode-se supor que a natureza do vulcanismo do Araí seja subalcalina com leve tendência alcalina. A abundância de rochas

TABELA 1 XXV

Análises químicas e composição normativa das rochas vulcânicas do Grupo Araí

	Amostras							
	1020/ 583 1	1020/ 539	1020/ 586	1020/ 575 3	1020/ 626 2	1020/ 626 1	1020/ 570	
Oxigênios %	SiO <sub>2</sub>	47,77	47,60	52,00	64,40	50,90	51,00	72,84
	TiO <sub>2</sub>	0,96	0,92	1,16	0,56	0,73	0,7	0,11
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,18	15,20	13,68	13,02	14,41	14,41	12,81
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,43	6,00	4,86	6,94	4,94	4,75	1,39
	FeO	6,54	9,13	6,71	1,50	5,61	5,70	0,29
	MnO	0,17	0,18	0,71	0,10	0,16	0,15	0,10
	MgO	6,40	6,65	4,64	0,10	5,75	5,57	0,10
	CaO	8,87	6,60	4,93	1,28	8,90	9,07	1,14
	Na <sub>2</sub> O	2,53	2,75	4,31	2,86	2,48	1,89	3,40
	K <sub>2</sub> O	1,40	2,66	1,60	5,50	1,27	1,22	4,60
Elementos-traco ppm	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,33	0,30	0,37	0,14	0,15	0,15	0,10
	F	600	525	1050	450	235	280	8000
	Cu	78	84	80	30	84	55	5
	Ni	82	132	20	<5	128	108	<5
	Zn	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
	Ba	500	1200	255	1300	420	340	126
	Sr	430	230	150	210	300	230	52
	Pb	11	62	11	18	10	10	22
	Nb	<20	<20	<20	<20	<20	<20	53
	Sn	<5	<5	<5	<5	<5	<7	13
Composição normativa %	Li	<50	<50	<50	<50	<50	<50	64
	Mo	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	Cr	178	168	24	<5	61	44	<5
	Br	<2	4	<2	<2	<2	<2	6
	La	<30	34	<30	146	<30	74	174
	Apatita	0,81	2,86	3,0	0,32	0,85	1,24	0,80
	Ilmenita	1,90	2,08	2,23	1,04	1,51	1,35	0,20
	Ortoclásio	8,67	18,86	9,63	32,13	8,22	7,96	27,66
	Albita	2,63	27,86	37,07	23,87	22,95	16,32	29,24
	Anortita	37,64	25,44	13,45	5,37	6,14	27,78	3,49

básicas associada a esse vulcanismo pode ter sua gênese atribuída à fusão expressiva do manto seguida da fracionamento

#### 1 2 9 1 6.6 – Geocronologia

As metavulcânicas próximas da base do Grupo Araí, expostas na região de Cavalcante, foram analisadas pelo método Rb-Sr por Hasui *et alii* (1980). Os autores asseveraram que, em termos de idade convencional, o único valor plausível é de 1 220 MA, para a amostra nº 47, que tem maior razão Rb-Sr. Segundo os mesmos, esse valor independe da razão inicial assumida e provavelmente corresponderia à época do metamorfismo dessas vulcânicas.

Recentemente, análises isotópicas realizadas em amostras de metavulcânicas coletadas pelo Projeto RADAMBRASIL nas cercanias de Teresina de Goiás constituíram-se de fundamental importância para o esclarecimento temporal do Grupo Araí (Tab 1 XXVI, nº de campo: CO-606, 610, 601, 602, CTL-302, LL-575 3, LL-539 e LL-626 1)

Em um diagrama isocrônico de referência (Fig. 1 29) a distribuição desses pontos analíticos exibiu um agrupamento próximo à origem que, junto aos dados referentes às rochas de números de campo LL-575 3 e CTL-302, determinou um alinhamento com idade de 1 170 MA e relação inicial de 0,710. Tal dado, embora preliminar, parece refletir a época do metamorfismo, o que corrobora com a opinião de Hasui *et alii* (*op. cit.*), enquadrando-se no regime tectônico Espinhaço.

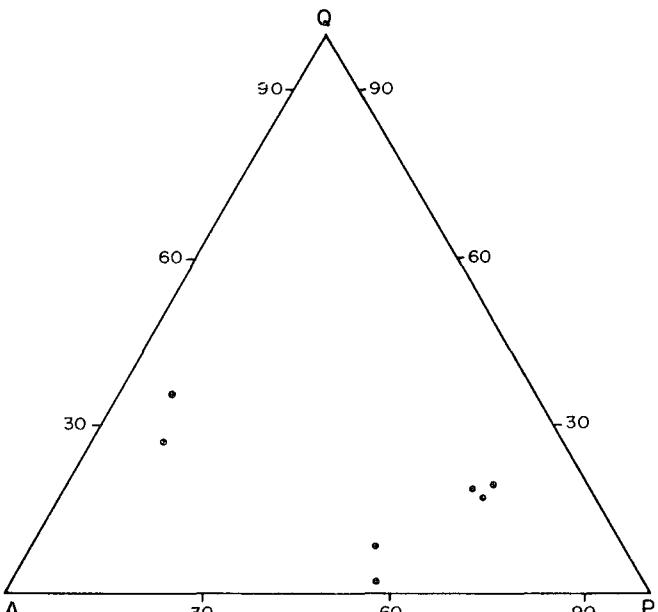
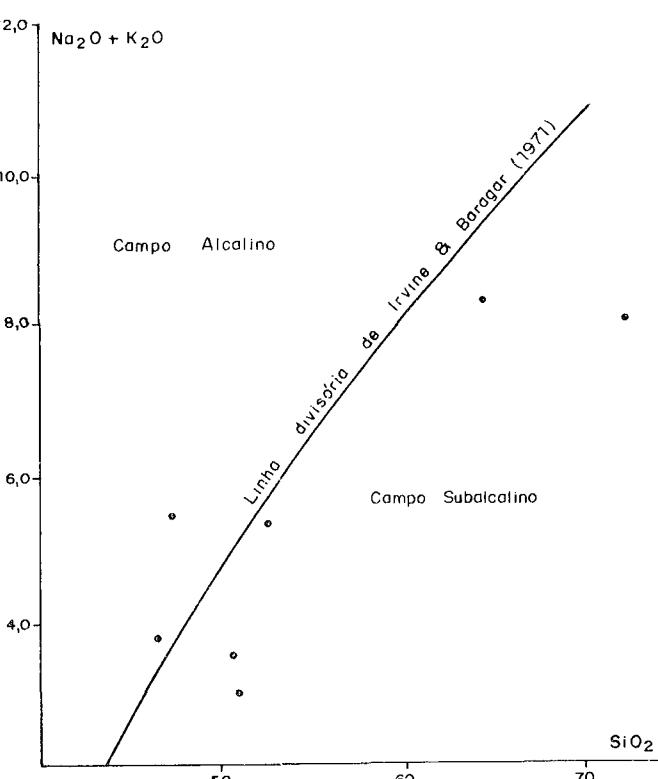


Fig. 1 24 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas do Grupo Araí

Fig. 1 25 – Diagrama Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O versus SiO<sub>2</sub> (Irvine & Baragar, 1971) para rochas vulcânicas do Grupo Araí

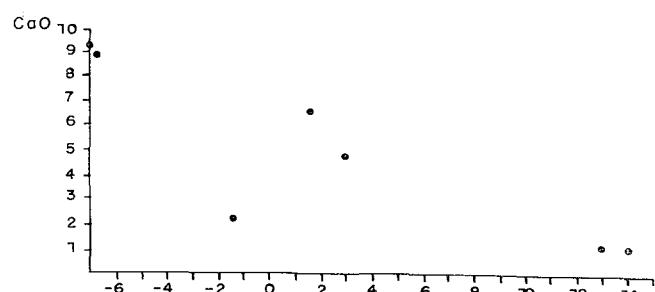
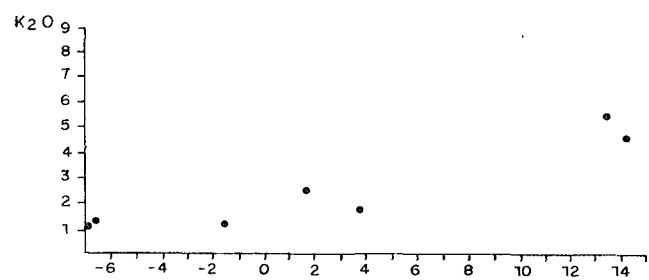
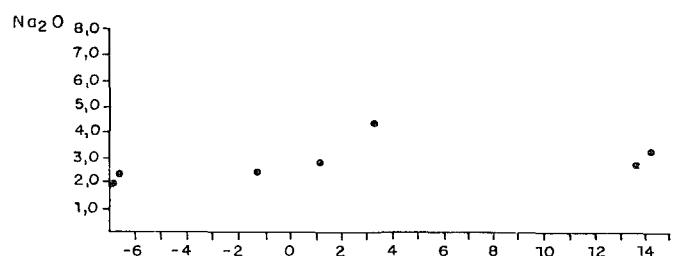
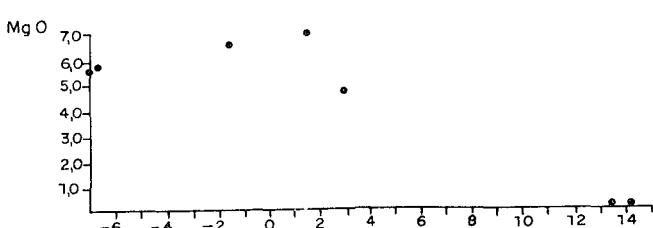
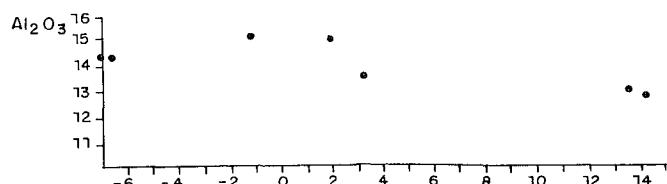
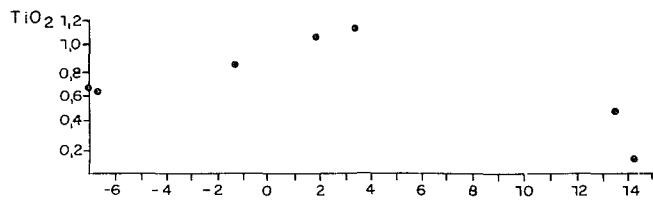
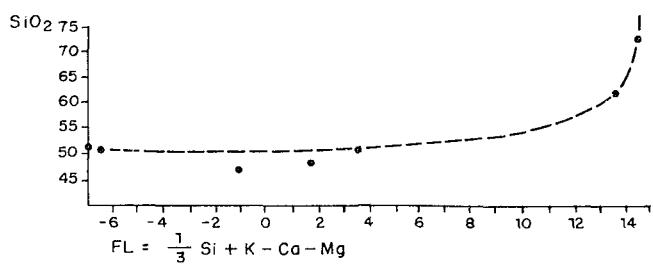
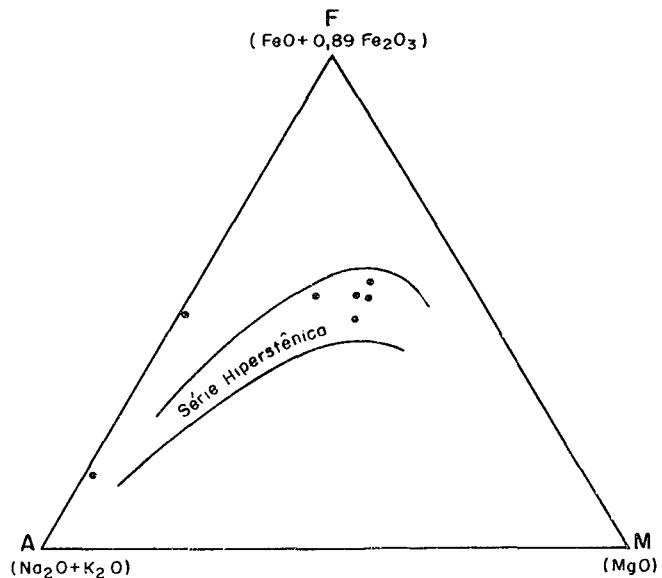
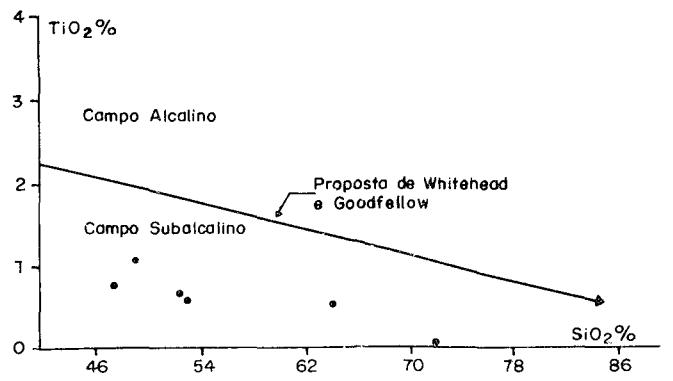


Fig 1 28 – Plotação de alguns óxidos *versus* o fator de Larsen para rochas vulcânicas do Grupo Araí

TABELA 1 XXVI  
Determinações Rb/Sr, R T , em rochas metavulcânicas do Grupo Araí

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
12	3842	CO-606	Metavulc	44 4	224 2	0 57	0 7171	-	131
12	3843	CO-610	"	27 0	185 9	0 42	0 7170	-	131
12	3840	CO-601	"	25 8	190 0	0 39	0 7175	-	131
12	3841	CO-602	"	47 9	229 3	0 61	0 7177	-	131
7	3760	CTL-302	"	130 6	56 2	6 81	0 8228	1 209±42	NT
120	5335	LL-575 3	Metafeno dac	148 1	97 4	4 43	0 7841	1 246±39	NT
121	5336	LL-539	Metadiab	66 5	255 1	0 76	0 7244	-	NT
122	5337	LL-626 1	Metabásic	38 4	219 5	0 51	0 7172	-	NT

Obs : os números de referência são os da bibliografia

NT - Neste trabalho

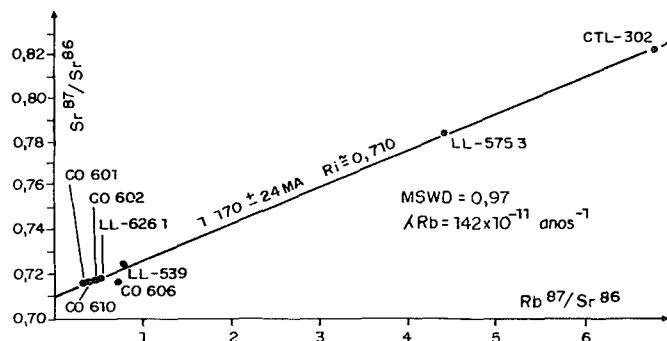


Fig 1 29 – Diagrama isocrônico de referência para rochas metavulcânicas do Grupo Araí

## 1 2 9 2 – Formação Traíras

### 1 2 9 2 1 – Generalidades

A Formação Traíras foi criada por Barbosa *et alii* (1969) para designar uma sequência predominantemente pelítica, posicionada no topo do pacote Araí, a qual aflora na serra homônima, sua localidade-tipo. Os autores ao dividir informalmente a sequência em dez unidades relacionaram as de números 04 a 10 a esta unidade litoestratigráfica. Apesar dos referidos autores englobarem cerca de 1 200 m de sedimentos da sequência Araí nesta formação, os mesmos foram muito sucintos na descrição de suas características, afirmando inclusive: "Conforme foi dito na descrição geral do Grupo Araí, nessa formação temos uma sequência de psamitos e pelíticos, juntamente com rochas carbonáticas. Quase nada há de especial para relatar das suas unidades".

Para Bruni *et alii* (1976b), a Formação Traíras é constituída por uma sequência de metapelitos, metapsamitos e rochas carbonáticas, que representa a parte superior do Grupo Araí.

Segundo ainda os autores, a parte basal da unidade é caracterizada por metassilitos e filitos claros, extremamente piritosos, apresentando, no topo, um horizonte de xisto de cor esverdeada, com cristais octaédricos de magnetita e zonas com enriquecimento secundário de manganês. Superpostos a esses clásticos finos, sobrevêm calcofilitos e calcários subordinados que se sotopõem a filitos prateados.

A essa sequência clástico-química segue-se um nível de quartzito médio a grossoiro, ferrífero, encimado, da base para o topo, por filitos, quartzitos grossos, metassilitos e filitos carbonosos. Culminando essa sequência heterogênea têm-se, por último, calcofilitos e calcários sericiticos.

Baeta Júnior *et alii* (1978), na área do Projeto Manganês no centro-sul de Goiás, DNPM/CPRM, consideraram como Traíras uma sequência de filitos de cor cinza-escuro, laminados, por vezes calcíferos e grafitosos, apresentando delgadas intercalações de quartzito branco de granulação fina. Na base ocorre nível de calcoxisto amarelado e lentes de calcário.

Uma década após a publicação do Projeto Brasília, de Barbosa *et alii* (*op. cit.*), Araújo *et alii* (1979) lançaram as bases de uma nova coluna litoestratigráfica, com seis unidades também informais, sendo as 3 últimas pertencentes à Formação Traíras.

Segundo estes a Subunidade 04 é composta predominantemente de metassilitos, por vezes filitos, com lentes de mármores, calcifilitos e quartzitos subordinados. A Subunidade 05 é constituída por um pacote de quartzitos de granulação fina a média, e a Subunidade 06 é formada dominante por metassilitos de coloração esverdeada, com lentes de mármores associadas.

Braun (1980) em seu trabalho, cuja proposição é a revisão estratigráfica na área central de Goiás, domínio do Grupo Araí, consagrou as unidades informais de Dyer (1970), estendendo-as superficialmente e reagrupando-as de acordo com seus ambientes de sedimentação. O autor afirmou: "A partir da Unidade 03 (topo do Arraias), começa uma grande transgressão marinha caracterizada pelo avanço das seqüências pelíticas e carbonáticas 04 e 05. A Unidade 04, francamente interdigitada com os arenitos da Unidade 03, é mais uma transição para a Unidade 05, predominantemente carbonática. A Unidade 06 é, também, uma transição superior e lateral para sedimentos mais lutíticos e siltíticos. Os arenitos da Unidade 07 caracterizam uma fase tipicamente regressiva, com pequenas oscilações, culminando nos arenitos da parte média superior da Unidade 09, onde começam a predominar lutitos, até o predomínio dos níveis calcários da Unidade 10, que caracteriza outra transgressão".

Em detrimento de algumas proposições mencionadas, será aqui aceita para a Formação Traíras a divisão litoestratigráfica formulada por Araújo *et alii* (1979) em sua quase totalidade.

A divisão proposta por Dyer (1970) para a mesma formação tem como sustentação o empilhamento estratigráfico das sete unidades informais que a constituem, levada a efeito tomando-se como base a seção da serra das Traíras. Entretanto, esta não será aqui aceita porque vê-se com reservas a extensibilidade lateral destas mesmas unidades cobrindo toda a área de ocorrência da referida formação, não sendo portanto representativa de suas seqüências mais conspícuas.

### 1 2 9 2 2 – Distribuição na área

A Formação Traíras, em relação à Formação Arraias, tem extensão bem mais restrita, atuando precipuamente a NO da cidade de Cavalcante (GO), na região da serra das Traíras, Folha SD 23-V-C, e no município de Alto Paraíso de Goiás, Folha SD 23-Y-A.

### 1 2 9 2 3 – Posição estratigráfica

A Formação Traíras, na sua base, relaciona-se com a Formação Arraias através de um contato gradacional que pode ser observado na Chapada dos Veadeiros, tomando-se como referência a mudança paulatina da sequência sedimentar ali aflorante que de

um pacote psamítico-pelítico relacionado à Formação Arraias graduada a um outro pelítico-psamítico, já posicionado na Formação Arraias.

Araújo *et alii* (1979) também relataram a ocorrência de contatos bruscos entre as duas unidades litoestratigráficas, afirmando que "a Formação Traíras sobrepõe-se, concordantemente, à Subunidade 03 (topo da Formação Arraias), através de contatos bruscos e/ou de modo transicional, através do aparecimento de níveis, cada vez mais freqüentes, de metassiltitos alternados com quartzitos".

Com o Grupo Paranoá, imediatamente superior, o contato é discordante dos tipos estrutural e erosivo. Baêta Júnior *et alii* (1978), na área do Projeto Manganês no centro-sul de Goiás, CPRM/DNPM, já afiançavam que este contato se faz por discordância, o qual, segundo os autores, é do tipo angular e erosional. A definição e a caracterização deste contato são facilitadas pela existência, em grande parte da área, do conglomerado basal do Grupo Paranoá, superposto a filitos e quartzitos dobrados da Formação Traíras.

Saliente-se que as relações de contato entre as duas unidades litoestratigráficas em pauta podem ser observadas no riacho Cordovil a 200 m de sua confluência com o rio São Miguel (Fig. 130). Neste local, observa-se uma discordância erosional e estrutural, tendo na base um siltito cinza-azulado, altamente tectonizado, com planos de fraturamento com atitude N55°E-80°SE, pertencente à Formação Traíras, sendo sobreposto por um conglomerado desprovido de fraturamentos, atectônico, relacionado à base do Grupo Paranoá.

Com a ausência do Grupo Paranoá, o contato superior da Formação Traíras se faz com o Grupo Bambuí, através de uma forte discordância ou, subordinadamente, por falha (seg Araújo *et alii*, 1979)

Ressalte-se entretanto que o Grupo Bambuí, na Folha SD.23 Brasília, não faz contato com a Formação Traíras, na medida em que não se considera como Grupo Bambuí, mas sim como Formação Traíras, a seqüência descrita por Araújo *et alii* (1979), a NO de Cavalcante.

Em suma, a Formação Traíras, na Folha SD.23 Brasília, sobrepõe-se gradacionalmente à Formação Arraias e é sobreposta discordantemente pelo Grupo Paranoá

## 1.2 9 2 4 – Litologias

A Formação Traíras tem seus melhores afloramentos expostos na serra de Traíras e na Chapada dos Veadeiros.

Inicia-se a seqüência por um pacote integrado essencialmente de pelitos com pequenos bancos e/ou lentes de quartzito associados. Aqueles são compostos por metassiltitos, via de regra bem laminados, com planos de foliação marcantes, às vezes filitosos, e apresentando cores variegadas onde predominam o cinza de tonalidade clara a escura e o castanho-avermelhado. Foram também observadas variedades grafítosas subordinadas a pequenas intercalações ou a lentes esparsas dentro do pacote pelítico.

Por vezes o metassiltito apresenta concentrações supergênicas com desenvolvimento de formas botrioidais de material manganesífero, bem como ocorrências de hematita.

Ao microscópio os pelitos apresentam-se compostos fundamentalmente por uma massa fina de sericita, contendo ocasionalmente leitos quartzosos, onde se observa o desenvolvimento de biotita e de alguns cristais de apatita. Todo o conjunto exibe impregnação de óxido de ferro.

Segundo Araújo *et alii* (1979), "os pelitos em geral apresentam textura granolepidoblástica, são foliados e constituem-se essencialmente de quartzo, sericita e argilo-minerais. Caracterizam-se, ainda, pela alternância de faixas constituídas por grânulos recristalizados de quartzo, entremeados por finas palhetas de sericita e argilo-minerais, com outras ricas em sericita, entremeadas por quartzo e por agregados de argilo-minerais. Turmalina, zircão e opacos compõem os acessórios mais observados".

Associado à seqüência pelítica basal aparece, subordinadamente, um nível carbonático com provável descontinuidade, representado por calcoxistos de cor cinza-claro a púrpura, apresentando relevante foliação cataclástica.

O pacote pelítico-psamítico com características rítmicas da Formação Traíras que aflora na Chapada dos Veadeiros estaria diretamente relacionado com a sua seqüência basal. Afloramentos que podem caracterizar com bastante propriedade este pacote sedimentar podem ser observados a oeste da cidade de Alto Paraíso de Goiás na estrada que vai para a vila de São Jorge Ali, a seqüência é composta por ritmos perfeitos que apresentam finos leitos de argilito, siltito e arenito siltítico. A coloração desses leitos milimétricos varia do cinza-escuro a muito claro, ocorrendo intercalados esparsos bancos de arenitos brancos que adquirem intensa coloração avermelhada secundária

Relacionam-se também à base da seqüência Traíras os metassiltitos de cor cinza-escuro que assomam ao longo do rio São Miguel, os quais apresentam-se ora compactos, ora bem estratificados em bancos regulares com cerca de 20 cm de espessura.

Ao microscópio exibem textura clástica, granulação fina, aspecto isotrópico, com mineralogia composta essencialmente por sericita e leitos irregulares com concentrações locais de quartzo circundados por biotita. Associados ao quartzo aparecem ocasionalmente alguns cristais de turmalina, epídoto, zircão e microclínio

Reposando concordantemente sobre os metassiltitos e ritmos da seqüência basal, ocorrem quartzitos cinza-claro, de grã fina, apresentando-se ora maciços, ora finamente laminados, com estratificação cruzada de pequeno ângulo e porte do tipo tabular e com sericita como um de seus componentes mineralógicos principais.

Ao microscópio a rocha revelou-se de granulação fina, isotrópica, equigranular, composta essencialmente de quartzo entreladado por finas palhetas de sericita.

O quartzo tem forte extinção ondulante, forma anédrica e contatos suturados. Localmente, observam-se em alguns cristais vestígios de crescimento autigênico. As inclusões mais comuns são representadas por apatita, zircão e muscovita

Segundo Araújo *et alii* (1979), sobreposta concordantemente aos quartzitos, assoma uma seqüência de topo pelito-carbonátila, formada por quartzo-clorita-sericita filitos, metassiltitos e mármore. Os filitos e metassiltitos distribuem-se por uma considerável extensão, ao passo que os mármore ocorrem geralmente em lentes, na base da seqüência, em contato com os quartzitos subjacentes. Esta seqüência de topo não foi observada no decurso dos trabalhos de campo do Projeto RADAMBRASIL.

## 1.2 9 2 5 – Ambientes de sedimentação

A Bacia de Sedimentação Araí, como já foi dito anteriormente, foi elaborada através de uma dinâmica fissural, a qual, segundo Berbert (1980), originou uma grande sutura que bordeja os Complexos de Barro Alto, Niquelândia e Cana Brava, localizados a oeste do extremo ocidental da Folha SD.23 Brasília. Esta geossutura teve seu maior desenvolvimento ao sul da região de Natividade e Porto Nacional, sofrendo ali um processo de embaciamento, tornando-se o receptáculo da sedimentação dos clastos que originaram as seqüências Araí, Araxá e Bambuí.

Na verdade, o início da sedimentação Araí reflete o meio tectonicamente instável em que se processou, através do aparecimento de conglomerados formados por corrente de turbidez, da imaturidade de seus sedimentos, espelhando condições rápidas de transporte e em curtas distâncias e da associação de intenso vulcanismo.

Após a deposição do pacote psamítico basal da Formação Arraias, o qual abrange todas as características anteriormente citadas, as condições ambientais passaram a ficar cada vez mais estáveis, denotando uma certa calma tectônica no arcabouço estrutural da bacia de deposição. O fato propiciou a configuração de uma seqüência bastante distinta daquela já depositada, com

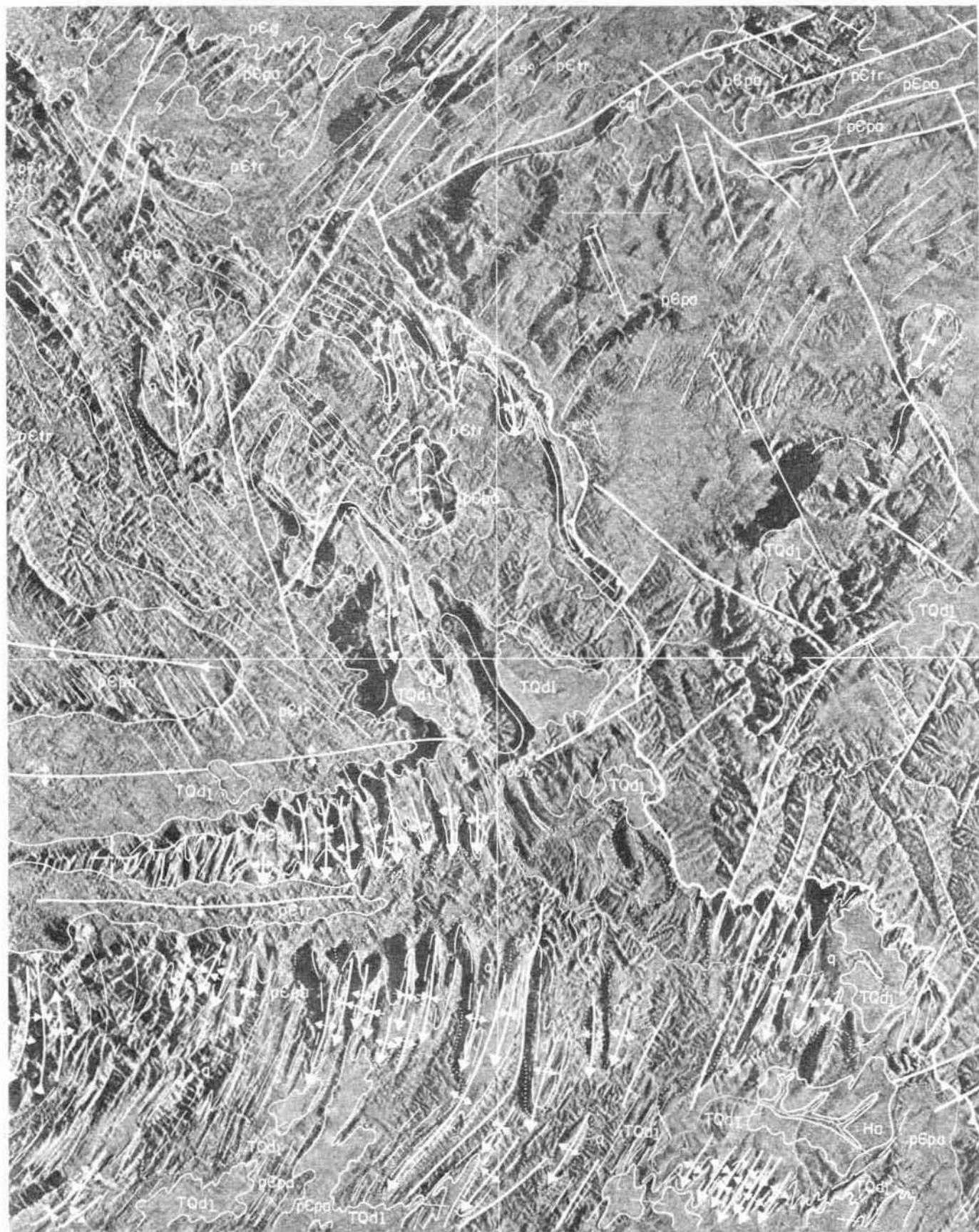


Fig. 1.30 - Geologia da região de São Jorge (as convenções geológicas das figuras de imagem de radar se encontram na página 187).

características francamente litorâneas, que responde pelo pacote de topo da Formação Arraias

A partir deste momento, parece haver uma implementação nas condições marinhas litorâneas, com o aparecimento da sequência de base da Formação Traíras Esta, com franca alternância de sedimentos pelíticos e psamíticos, com predomínio dos primeiros, indicaria pulsações na deposição que poderiam significar variações de energia devido às marés

Após a sedimentação desta sequência, parece ter havido uma mudança nas condições de deposição com a implementação de um ambiente sublitorâneo raso que através da regressão do mar, a qual possibilitou a exposição subárea da área, originou a sequência psamítica representada pelos quartzitos diretamente assentes ao pacote pelítico-psamítico

Culminando a sedimentação Traíras, houve a deposição de uma sequência pelito-carbonática que segundo Araújo *et alii* (1979): "refletiu condições deposicionais variáveis evidenciando um ambiente que oscilava desde águas rasas a pouco profundas, onde eram freqüentes pequenas variações do nível das águas, proporcionando mudanças de fácies"

Em suma, não há variações sensíveis nas condições ambientais de deposição da Formação Traíras Estas podem ser classificadas por marinho-litorâneo a sublitorâneo, onde foram depositadas as sequências basal e de topo, com um período de freqüente exposição subárea, que originou uma seção psamítica intermediária.

## 1 2 10 – Granitos Tipo Serra Branca

### 1 2 10 1 – Generalidades

Cinco corpos graníticos intrusivos, com forma grosseiramente elíptica, foram individualizados na Folha SD 23-V-C (Fig 1.31) tendo recebido a denominação de Serra do Mendes, Mocambo, Pedra Branca, Sucuri e Soledade Estes corpos constituem uma importante província estanifera onde se verifica uma franca atividade mineira nos presentes dias

A denominação "granitos tipo Serra Branca" é utilizada neste relatório devido à similitude textural, mineralógica e metalogenética dos corpos estudados com o Granito Serra Branca (Andrade, 1978; Andrade & Danni, 1978) situado na Folha SD 22 Goiás

A primeira referência à presença de corpos graníticos na região deveu-se a Barbosa *et alii* (1969), para quem essas rochas seriam produtos de remobilização anatética de rochas do embasamento

Andrade (1978) estudou em detalhe o Granito Serra Branca (Folha SD 22 Goiás), tecendo valiosas considerações sobre os aspectos litológicos e mineralógicos do referido corpo

Andrade & Danni (1978) advogaram uma origem magmática para o Granito Serra Branca Estes mesmos autores constataram a presença de enclaves de biotita xisto grafítoso espalhados por todo o corpo granítico, principalmente nas regiões próximas ao contato com as encaixantes

Araújo *et alii* (1979) descreveram cinco corpos de natureza intrusiva: o Granito Serra do Mendes, o Granito Serra do Sucuri, o Granito Pedra Branca, o Granito Passa Três e o Granito Mocambo

Jorge Luiz Padilha apresentou em 1979 uma tese à École Nationale Supérieure de Géologie de Nancy, onde fez o estudo petrográfico e genético do Granito Pedra Branca

### 1 2 10 2 – Distribuição na área

Os corpos graníticos em foco localizam-se na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília, constituindo feições marcantes em imagens de radar, na Folha SD 23-V-C, entre os paralelos 13°00' e 13°45', de latitude sul e os meridianos 47°00' e 47°15' de longitude oeste

### 1 2 10.3 – Posição estratigráfica

À exceção do Granito Pedra Branca, cujo posicionamento merece maiores comentários, todos os demais são intrusivos no Complexo Goiano

O Granito Pedra Branca, além de mostrar relações intrusivas com o Complexo Goiano, penetra também as rochas clásticas do Grupo Araí

### 1 2 10.4 – Litologias

Visando a contribuir para um melhor conhecimento dos granitos em questão, optou-se, neste trabalho, pela descrição individual dos diversos corpos

#### 1 2 10 4 1 – Granito Pedra Branca

O Granito Pedra Branca localiza-se na serra homônima, a nordeste de Nova Roma e está limitado entre os paralelos 13°22' e 13°30' de latitude sul e meridianos 47°00' e 47°08' de longitude oeste O maciço apresenta uma forma elíptica com 12 km de comprimento por 9 km de largura

O corpo tem uma composição predominante de biotita granito a duas micas e microgranito pôrfiro, com granulação variável de média a grosseira e coloração diversificada, sendo freqüentes os tons róseos, cinza, creme e esbranquiçados O maciço é secionado por *greisens* filonianos mineralizados em cassiterita A região de contato entre o granito e as rochas encaixantes evidencia um forte cataclasamento Três direções preferenciais de falhamentos afetam o maciço

As principais variedades litológicas identificadas no Granito Pedra Branca, são:

##### 1.2 10 4 1 1 – Biotita-álcali-granito

É a fácie litológica predominante no maciço, tendo uma coloração cinza-róseo, granulação média a grosseira e textura porfirítica onde os fenocristais de feldspato têm dimensões de até 5 cm A presença de quartzo azulado é conspícuo, enquanto diques de microgranito e *greisens* filonianos mineralizados em cassiterita e fluorita cortam esta fácie, principalmente nas proximidades das zonas mais fraturadas

As microscópicas os biotita-álcali-granitos apresentam textura porfirítica, localmente granofírica, constituindo-se essencialmente por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita O microclínio aparece levemente argilizado, apresentando ocasionalmente a macla de Carlsbad, sugerindo que o feldspato original era o ortoclásio, sendo comum a presença de inclusões de quartzo e plagioclásio, onde o quartzo aparece com forma vermicular a gráfica e o plagioclásio como cristais automórficos O microclínio apresenta-se intensamente fraturado e preenchido por quartzo microgranular, sendo comum a presença de fluorita nessas juntas O plagioclásio ocorre no mínimo em duas gerações, aparecendo a primeira na forma de cristais euedrais intensamente sericitizados, mostrando ainda vestígios da macla da albita, enquanto a segunda geração ocorre como cristais automórficos, límpidos, na forma de inclusões no interior do microclínio O quartzo ocorre em três gerações, das quais a primeira como cristais maiores fraturados, a segunda como um mosaico granoblástico preenchendo fraturas no microclínio e a terceira como inclusões vermiculares ou gráficas no álcáli-feldspato. A biotita aparece como pequenas palhetas, mostrando-se cloritizada e associada com epídoto, apatita, fluorita, minerais opacos e cassiterita

##### 1 2 10.4.1.2 – Biotita-muscovita-álcali-feldspato granito

Ocorre como uma grande massa contínua no bordo oeste do Maciço Pedra Branca, em zona de falha dentro do biotita granito, formando corpos alongados, margeando os *greisens* filonianos Apresenta uma coloração creme a rósea ligeiramente esverdeada, tendo granulação média e estrutura isotrópica a gnáissica, observando-se, em alguns locais, alternâncias de leitos claros formados por feldspato e quartzo, com leitos cinza-esverdeado, constituídos de sericita Os *greisens* associados ao biotita muscovita granito são abundantes, aparecendo cortados por veios pegmatoides e são mineralizados em fluorita e cassiterita Esta



**Fig. 1.31 – Granitos tipo Serra Branca.**

fácies muscovita granito é cortada por diques de lamprófiros, microgranito e leucogranito

A análise microscópica dos biotita-muscovita-álcali-feldspato granito revelou que a rocha é composta essencialmente por microclínio pertítico, plagioclásio, quartzo, biotita e muscovita. O microclínio pertítico apresenta geminação Carlsbad e, ocasionalmente, em malha, aparece levemente argilizado e contém inclusões de cristais automórficos de plagioclásio, quartzo e epíodo granular.

O plagioclásio apresenta geminação albita combinada com Carlsbad, ocasionalmente, mostrando-se sericitizado. Foram identificadas duas gerações de plagioclásio, mostrando-se sericitizado e com lamelas de geminação fortemente deformadas na primeira, enquanto na segunda ocorre como cristais límpidos e não deformados. O quartzo mostra-se fraturado e com forte extinção ondulante. A muscovita ocorre como aglomerados locais associada a biotita, fluorita, turmalina e opacos.

#### 1.2 10 4 1 3 – Microgranito pôrfiro

Macroscopicamente apresenta coloração cinza, textura porfirítica e matriz microfelsítica na qual ocorrem diversos fenocristais de quartzo e feldspato.

Ao microscópio a rocha exibe uma textura porfirítica sendo composta essencialmente por uma matriz fina quartzo-feldspática, onde ocorrem fenocristais bem desenvolvidos de quartzo, microclínio e plagioclásio. Destes fenocristais o quartzo exibe forma bipiramidal com bordos de corrosão e extinção ondulante, além de fraturamento em alguns cristais. O microclínio pertítico como fenocristal ocorre com a macla de Carlsbad, sugerindo que o álcali-feldspato original era o ortoclásio. O plagioclásio aparece como fenocristal isolado ou em aglomerados, exibindo a macla da albina combinada com Carlsbad.

A matriz é constituída por uma mistura de quartzo e feldspato recortado por aglomerados serícicos, sendo frequente a presença de fluorita e minerais opacos.

#### 1.2 10 4.1.4 – Greisens

Constituem filões encaixados nos biotita granitos e muscovita granitos, com espessuras centimétricas e métricas e alguns metros de extensão. As lâminas examinadas não satisfazem plenamente a definição de Shcherba (1970a e b) segundo a qual greisens são rochas metassomáticas. Trata-se de rochas compostas essencialmente por quartzo e mica, tendo uma textura cataclástica com grãos finos a média e estrutura isotrópica. A matriz é essencialmente formada por uma matriz de sericita e quartzo, na qual aparecem dispersos porfiroclastos fraturados de quartzo. Evidências de cataclase são reveladas pela presença de fraturamentos e lamelas de deformação nos cristais de quartzo. A presença de zinwaldita é comum nestes greisens.

#### 1.2 10 4 2 – Granito Serra do Mendes

O Granito Serra do Mendes está situado na serra homônima a oeste de Monte Alegre de Goiás, estando limitado entre os paralelos 13°10' e 13°20' de latitude sul e 47°00' e 47°15' de longitude oeste. O maciço apresenta forma grosseiramente elíptica a semicircular e é constituído pelos morros Mangabeira e Laranjinha, tendo dimensões de 17,5 × 15 km, que lhe conferem a maior área aflorante entre todos os corpos aqui relatados. As relações de contato com as rochas encaixantes dão-se predominantemente por falhamentos. A coloração varia desde tons cinza a roseos, enquanto a granulação situa-se entre a média e a grosseira.

A única fácie litológica amostrada foi a biotita álcali-feldspato granito, embora trabalhos de maiores detalhes possivelmente identifiquem outras fácies no Granito Serra do Mendes.

Microscopicamente este biotita granito apresenta textura granular hipidiomórfica e granofírica, sendo constituído essencialmente por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita. O microclínio pertítico aparece ora como porfiroblastos, ora inter-

crescido com quartzo, caracterizando perfeitamente a textura granofírica. Como porfiroblastos aparecem quartzo e plagioclásio, estando este último sericitizado e/ou saussuritizado e ocorre como cristais maiores ou como inclusões no álcali-feldspato. O quartzo ocorre em três gerações: na primeira como grandes cristais fraturados, na segunda forma um mosaico granoblástico e na terceira como inclusões vermiculares no microclínio. A biotita tem cor amarelo-amarronzada, aparece com forma variável, apresentando inclusões sageníticas. A fluorita ocorre dispersa na montagem, inclusa no microclínio e associada aos aglomerados quartzosos poligonais. Os acessórios presentes são apatita, titanita e minerais opacos. Como produto de alteração aparecem epíodo, sericita e clorita.

#### 1.2 10 4 3 – Granito Mocambo

Este corpo granítico está situado na serra homônima, localizada a nordeste de Nova Roma, e limitado entre os paralelos 13°22' e 13°30' de latitude sul e 47°00' e 47°07' de longitude oeste. O maciço tem forma grosseiramente elíptica, com dimensões de 8 × 7 km. A fácie biotita granito é dominante no maciço onde se tem um predomínio da coloração cinza, uma granulação grosseira e estrutura isotrópica.

Os biotita-álcali-feldspato granitos revelam, ao microscópio, uma textura granular hipidiomórfica, com grãos grosseiros e constituição essencial de microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita. O microclínio pertítico exibe, ocasionalmente, geminação Carlsbad e leve argilização, apresentando inclusões de quartzo e plagioclásio, estando muitos cristais fraturados com preenchimento de quartzo microgranular, biotita e fluorita. O plagioclásio aparece como cristais automórficos e como inclusões no interior do álcali-feldspato mostrando-se em ambos os casos intensamente sericitizado. O quartzo ocorre em três gerações: a primeira como cristais maiores fraturados, a segunda como aglomerados poligonais e a terceira como inclusões no interior do álcali-feldspato. A biotita ocorre como pequenas palhetas e também associada a fluorita, muscovita, clorita e cassiterita. Como acessórios ocorrem zircão e opacos, enquanto a sericita e a clorita são produtos de alteração.

#### 1.2 10 4 4 – Granito Sucuri

Este corpo situa-se a NE de Cavalcante, sendo limitado pelos paralelos 13°30' e 13°35' de latitude sul e 47°10' e 47°17' de longitude oeste. A denominação provém do córrego Sucuri que bordeja o corpo. As dimensões são em torno de 4,5 × 1,5 km. A fácie dominante neste corpo é o biotita-muscovita granito que macroscopicamente apresenta uma cor esverdeada, textura granular hipidiomórfica, grão médio e estrutura isotrópica.

Ao microscópio, mostra-se constituída por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio e biotita, organizados segundo uma textura granular hipidiomórfica. O microclínio pertítico exibe, além da macla em malha, geminação Carlsbad e leve argilização, apresentando-se alguns cristais fraturados e outros contendo inclusões de quartzo, plagioclásio e biotita. O quartzo ocorre em três gerações: a primeira como cristais fraturados, a segunda como cristais poligonais e recristalizados e a terceira como inclusões no feldspato. O plagioclásio é pouco frequente e ocorre sempre sericitizado, exibindo ainda a macla da albina com algumas combinações com Carlsbad. A biotita e a muscovita ocorrem como pequenas palhetas formando aglomerados locais. A fluorita aparece dispersa por toda a lâmina. Os acessórios são a apatita, o zircão e minerais opacos, enquanto epíodo, sericita e clorita são produtos de alteração.

#### 1.2 10 4 5 – Granito Soledade

O Granito Soledade localiza-se a NE de Cavalcante e está situado na área limitada pelos paralelos 13°37' e 13°45' de latitude sul e os meridianos 47°10' e 47°17' de longitude oeste. A denominação provém do córrego Soledade que bordeja o corpo granítico. O maciço apresenta dimensões de 7,5 × 4 km.

O corpo tem composição principal de um biotita granito granofírico, apresentando granulação fina a média e coloração variável entre cinza e esverdeado, sendo intrusivo nas rochas do Complexo Goiano, cujos contatos apresentam-se muito falhados. O corpo é cortado por falhas com duas direções principais: NO-SE e NE-SO. Para facilitar a descrição deste corpo, apresenta-se a litologia dividida em 2 conjuntos principais:

#### 1 2 10 4 5 1 – Biotita microgranito cataclástico

A rocha apresenta uma coloração esverdeada, grã fina e estrutura orientada. Ao microscópio apresenta-se constituída por um arranjo microgranular quartzo-feldspático entremeado por leitos de biotita, sericita e níveis quartzosos. A textura é cataclástica, localmente microgranofírica e porfirítica. O álcali-feldspato ocorre microgranulado ou como pôrfitos, mostrando-se nos dois casos argilizados, com forte extinção ondulante.

O plagioclásio aparece como cristais maiores intensamente sericitizado, exibindo, ocasionalmente, vestígios da maca da albita. O quartzo tem forte extinção ondulante e ocorre em três gerações: como cristais maiores fraturados, microgranulado e como inclusões vermiculares no álcali-feldspato. A biotita, sericita, epídoto e opacos formam aglomerados locais, aparecendo a biotita como pequenas palhetas dispersas. A titanita, allanita, apatita e zircão são os acessórios presentes, enquanto o epídoto, sericita e calcita ocorrem como produtos de alteração.

#### 1 2 10 4 5 2 – Granófiros

São rochas cuja coloração varia entre o cinza e o verde, tendo uma granulação fina a média e estrutura isotrópica a localmente foliada.

Ao microscópio, constituem-se essencialmente por um intercrescimento granofírico de álcali-feldspato e quartzo, contendo ocasionalmente plagioclásio e biotita, dispostos de modo orientado. A textura é granofírica, às vezes, cataclástica e porfirítica. O álcali-feldspato e o quartzo aparecem intercrescidos formando um belíssimo arranjo granofírico, mostrando-se o primeiro mineral fortemente argilizado. O plagioclásio ocorre como cristais subédricos, fortemente sericitizado, guardando ainda a maca da albita, com algumas combinações com Carlsbad. O quartzo ocorre como fenocristais arredondados e como inclusões nos feldspatos. Além disso, o quartzo e os feldspatos ocorrem ainda como pôrfitos ou micropôrfitos orientados, exibindo ocasionalmente, nos bordos, sombras de pressão. Entremeados aos minerais quartzo-feldspáticos ocorrem aglomerados de biotita, muscovita, calcita, epídoto e quartzo microgranulado recristalizado. Como acessórios ocorrem apatita, zircão, titanita e allanita.

#### 1 2 10 5 – Aspectos petroquímicos e petrogenéticos

Foram selecionadas e analisadas 9 amostras para elementos maiores e elementos-traço, um número bastante pequeno para uma caracterização petroquímica dos cinco corpos descritos. Além disto, os processos metassomáticos e hidrotermais sofridos por essas rochas prejudicam a aplicação dos parâmetros comumente utilizados no estudo das rochas graníticas. A utilização dos diagramas aqui comentados deve ser vista com ressalvas diante dos fatores prejudiciais já comentados.

Os resultados das análises químicas (Tab. 1 XXVII) mostram que a maioria dos granitos apresenta um teor de sílica variável entre 72 e 75% e  $K_2O$  com valores de 4,60 a 5,95%

A partir dos resultados das análises químicas, obteve-se a composição normativa CIPW onde todas as amostras apresentam coríndon normativo, indicando que estes granitos são hiperaluminosos.

No diagrama QAP (Streckeisen, 1967) a maioria das amostras cai no campo dos álcali-granito, enquanto uma posiciona-se no campo dos granitos (Fig. 1 32).

No diagrama índice de alcalinidade versus conteúdo em sílica (Fig. 1 33) proposto por Wright (1969), as amostras situam-se

totalmente no campo alcalino, confirmado a afinidade alcalina já observada no diagrama QAP.

Hall (1971) relacionou a composição normativa de granitos de cinturões orogênicos de gradientes geotérmicos diferentes (Variscano, Caledôniano e Alpino) com os dados experimentais de Tuttle e Bowen (*apud* Hall, *op cit*) e Luth, Jahns e Tuttle (1964), realizados no sistema Q-Ab-Or a pressões variáveis de água encontrando resultados concordantes. Na utilização do gráfico Q-Ab-Or proposto por Hall (*op cit*) foram eliminados os granitos com resultados normativos Q-Ab-Or menores que 80%. Tratamento similar foi usado por Wernick & Gomes (1974) para os granitos do Vale da Ribeira de Iguape nos Estados de São Paulo e Paraná e por Silva & Montes (1980) para os granitóides da Folha SD.24 Salvador. Para os granitos tipo Serra Branca, o ponto médio das 9 análises lançado no diagrama Q-Ab-Or cai próximo à média dos granitos variscanos caracterizados por se formarem sob condições de gradientes geotérmicos baixos (Fig. 1 34). Os granitos tipo Serra Branca apresentam ainda composição normativa média  $Q-Ab-Or = 39,2:27,2:33,6$  muito próxima daquela característica dos granitos variscanos ( $35,3:32:32,7$ ).

O diagrama  $Na \times K \times Ca$  (Raju & Rao, 1972), elaborado para discriminar rochas de origem magmática daquelas formadas por processos metamórficos e de substituição, demonstra que das 9 amostras somente 2 (Serra do Mendes e Pedra Branca) caem no campo das rochas magmáticas (Fig. 1 35), três outras pertencentes aos Granitos Soledade e Serra do Mendes caem no limite dos campos magmáticos e metamórficos, enquanto três amostras do Granito Mocambo e uma do Pedra Branca caem no campo das rochas metamórficas. Com base nestes dados, conclui-se que o presente gráfico não é representativo para os granitos estudados, cujo caráter magmático é indiscutível.

As razões  $K_2O/Na_2O$  apresentam valores superiores a 1 com variações entre 1,35 e 2,69.

O conteúdo de elementos-traço dos granitos tipo Serra Branca é compatível com rochas de composição semelhante quando comparado com a média das rochas graníticas da crosta (Mielke, 1979). Dos corpos estudados, apenas o Serra do Mendes e o Soledade reúnem número maior de valores anômalos em relação à média de Mielke (*op cit*).

Em relação ao conteúdo em flúor, a maioria das amostras exibe altos valores, exceção feita ao Granito Soledade, contendo valores abaixo da média.

Os valores mais altos de estanho foram encontrados nos Granitos Pedra Branca e Serra do Mendes.

Beus (1969) usou os teores de Li, Sn e as razões  $Mg/Li$  e  $Zr/Sn$  para selecionar granitos portadores de mineralizações de Sn, Be, Li, Ta e Nb. Os valores-limite seriam:  $Li > 100 \text{ ppm}$  e  $Sn > 20 \text{ ppm}$ .

A utilização destes critérios demonstra que o Granito Serra do Mendes com 284 ppm de Li e 6 ppm de Sn seria um portador em potencial dos elementos Sn, Be, Li, Ta e Nb.

#### 1 2 10 6 – Geocronologia

Dentre os corpos magmáticos pré-brasilienses foi analisado através do método  $Rb/Sr$  o Granito Pedra Branca (Tab. 1.XXVIII, nº de campo: PBL-1a, 1d, 1g, 1c; COB-1618 e LL-570), cujos dados isotrópicos se dispersaram entre as idades de 1 180 e 1 600 MA. Faz exceção uma análise  $Rb/Sr$  em feldspato deste corpo, que apresentou uma idade anômala de 2 400 MA, refletindo uma provável modificação em sua composição química  $Rb/Sr$  por ocasião da formação dos cristais maiores de feldspato potássico.

Estes dados foram plotados num diagrama isocrônico de referência junto a outras análises de rochas graníticas de caracteres semelhantes, tais como a do corpo granítico de Mocambo (nº de campo: LL-634 5), o de Porto Nacional e o de Monte Alegre de Goiás (Fig. 1 36). O diagrama evidenciou forte dispersão entre os alinhamentos de 1 550 e 1 180 MA, denotando uma evolução complexa destes corpos, marcada por uma elevada relação inicial (0,730). Tal valor pode também estar relacionado a eventos metamórfico-metassomáticos posteriores, que provocaram não só a elevação da relação  $(Sr^{87}/Sr^{86})$ , como também a grande dispersão dos pontos no diagrama isocrônico.

TABELA 1 XXVII  
Análises químicas dos granitos tipo Serra Branca

Oxígenos %	Amostras										Média segundo Mielke	
	Granito Serra do Mendes		Granito Pedra Branca		Granito Mocambo			Granito Soledade				
	1020/536	1020/538	1020/570	1020/571	1020/634 4	1020/634 5	1020/634 6	535/127	535/128			
SiO <sub>2</sub>	65,20	74,50	72,84	70,38	73,70	71,48	72,90	68,75	72,74	-	-	
TiO <sub>2</sub>	0,67	0,16	0,11	0,27	0,16	0,15	0,19	0,37	0,18	-	-	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,55	11,96	12,81	12,94	11,88	12,71	12,02	12,45	13,19	-	-	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,39	2,02	1,72	3,10	2,17	2,27	2,90	3,17	1,24	-	-	
FeO	2,67	0,57	0,29	0,21	0,38	0,26	0,41	3,14	1,14	-	-	
MnO	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	-	-	
MgO	0,64	0,10	0,10	0,18	0,10	0,10	0,10	0,16	0,20	-	-	
CaO	2,20	0,90	1,14	1,31	0,74	1,12	0,51	1,86	0,41	-	-	
Na <sub>2</sub> O	3,02	2,75	3,40	2,32	2,26	2,53	2,21	2,66	3,25	-	-	
K <sub>2</sub> O	4,66	5,10	4,60	5,74	5,60	5,92	5,95	5,03	5,50	-	-	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,28	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,14	-	-	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P F	0,98	1,01	1,21	1,98	0,92	2,26	0,75	-	-	-	-	
Total	101,36	99,27	98,42	58,63	98,12	99	98,14	97,8	98,09	-	-	
Elementos-traco ppm												
F	1300	13800	8000	7675	4750	15400	3250	70	750	850		
Cu	30	<5	5	<5	<5	<5	<5	7	13	10		
Ni	6	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12	12	4,5		
Zn	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	39		
Ba	980	98	126	430	194	80	600	450	1420	840		
Sr	132	26	52	48	24	36	42	102	216	100		
Pb	46	62	22	11	34	78	18	44	112	19		
Nb	<20	40	53	22	71	98	25	24	45	21		
Sn	<5	6	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5	3		
Li	50	284	64	<50	<50	<50	<50	<50	<50	40		
Mo	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	1,3		
Cr	19	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	4,1		
Br	4	<2	6	<2	4	3	<2	4	9	3		
La	260	126	174	210	48	40	240	40	138	55		
B	-	-	-	-	-	-	-	10	<10	10		
Rb	-	-	-	-	-	-	-	-	423	204	170	
Zr	-	-	-	-	-	-	-	-	160	65	175	

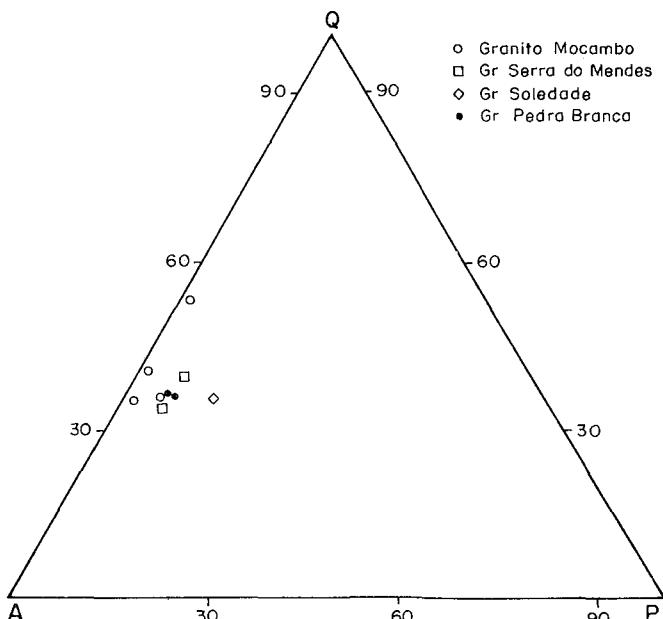


Fig 1 32 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para os granitos tipo Serra Branca

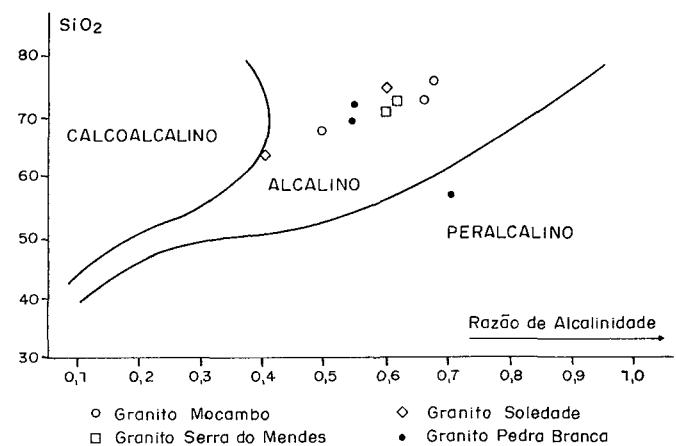


Fig 1 33 – Diagrama de Wright (1969), SiO<sub>2</sub> versus índice de alcalinidade para os granitos tipo Serra Branca

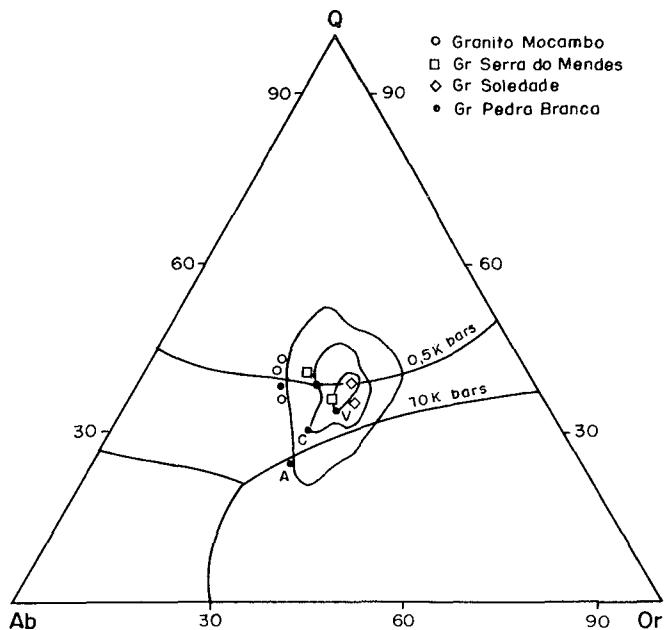


Fig. 134 – Diagrama Q x Ab x Or com isobáricas mínimas (Tuttle & Bowen *apud* Hall, 1971) e Luth, Jahns e Tuttle (1964) com composição média dos Granitos Variscanos (V), Caledonianos (C) e Alpinos (A), para os granitos tipo Serra Branca

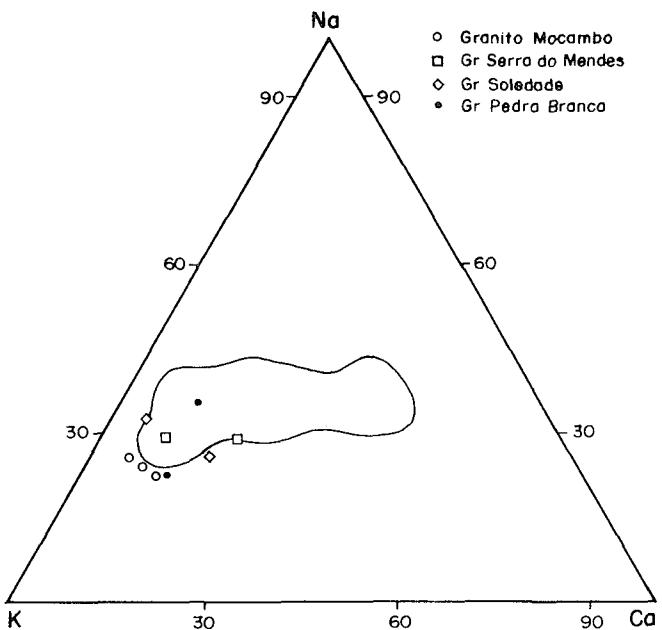


Fig. 135 – Diagrama Na x K x Ca (Raju & Rao, 1972) para os granitos tipo Serra Branca

TABELA 1 XXVIII  
Determinações Rb/Sr, R T , em rochas graníticas das proximidades de Nova Roma

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
10	4000	PBL-1a	Granito	512,9	16,6	107,1	2,988	1.486±39	**
10	4065	PBL-1d	Granito	482,9	20,4	78,1	2,188	1.324±36	**
10	4002	PBL-1g	Granito	493,6	13,1	130,9	3,068	1.260±32	**
10	4157	PBL-1c	Granito	383,0	16,7	77,4	2,492	1.609±39	**
9	1147	COB-1618	Granito	444,7	21,2	70,0	2,267	1.554±48	**
9	1146	COB-168*	Granito	270,3	22,0	40,5	2,132	2.436±74	**
117	5333	LL-643	Granito	229,4	130,7	5,15	0,8542	2.010±58	N T
117	5334	LL-645	Granito	187,9	134,7	4,07	0,7993	1.612±49	N T
118	5349	LL-634 5	Granito	306,4	33,2	28,15	1.2511	1.353±31	N T
119	5350	LL-570	Dacito	434,5	45,1	29,64	1,3538	1.525±40	N T

\* Análise efetuada em feldspato

\*\* Convênio CPGeo/DOCEGEO

N T – Neste trabalho

### 1.2.11 – Tonalito São Domingos

#### 1.2.11.1 – Generalidades

As rochas de composição tonalítica que afloram nas cercanias da cidade de São Domingos foram pela primeira vez descritas por Barbosa *et alii* (1969). Além do referido trabalho, não há mais bibliografia disponível que aborde a matéria sequer superficialmente.

#### 1.2.11.2 – Distribuição na área

O Tonalito São Domingos está situado no Estado de Goiás, aproximadamente a N e NO da cidade homônima, limitado entre os paralelos 13°15' e 13°30' latitude sul e os meridianos 46°15' e 46°30' longitude oeste.

O corpo principal, de forma grosseiramente elíptica, constitui um *stock* cujo eixo maior apresenta aproximadamente 5 km de comprimento com direção E-O e o eixo menor com 2,5 km de largura.

#### 1.2.11.3 – Posição estratigráfica

O corpo tonalítico ocorre sob a forma de *stocks* e diques cortando as rochas do Complexo Goiano e, também, como soleiras associadas aos xistos do Grupo Araxá.

#### 1.2.11.4 – Litologias

O Tonalito São Domingos tem grãos médios a grosseiros, estrutura isotrópica e textura hipidiomórfica granular a localmente micrográfica. Apresenta coloração variável onde predomina o cinza com tonalidades que variam de muito claras a escuras. Observa-se, inclusive, uma predominância de tons claros provocados pela presença de grande quantidade de plagioclásio.

O *stock* tonalítico tem granulação grosseira no centro, passando para fina nos bordos. Na zona de contato com os xistos, ocorrem microtonalitos sob a forma de diques seccionando os xistos Araxá. Tanto os tonalitos como os xistos apresentam-se cortados por veios de quartzo. Estes últimos são considerados como depósitos das mineralizações auríferas da região e se

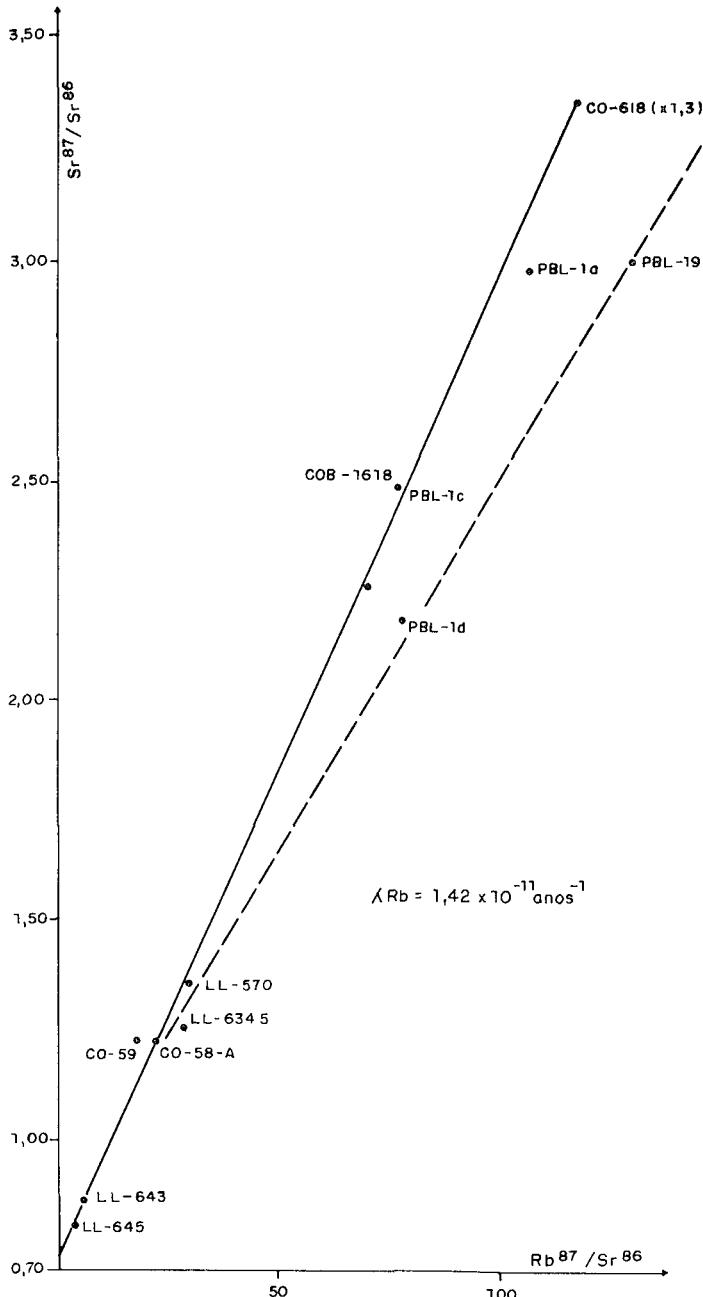


Fig 1 36 – Diagrama isocrônico de referência para rochas graníticas localizadas a NO de Nova Roma

acham concentrados nos cascalhos dos rios Existem, recentemente, notícias da presença de cassiterita associada a esses tonalitos

Ao microscópio, apresentam-se constituídos essencialmente por plagioclásio, quartzo, hornblenda e biotita. Esses minerais aparecem como cristais euédricos a subédricos, dispostos em arranjo granular hipidiomórfico. O plagioclásio ocorre freqüentemente sericitizado e saussuritizado. Em algumas lâminas, estas alterações ocorrem no centro do cristal de plagioclásio, ressaltando uma estrutura zonal. Apesar da alteração, observa-se ainda a macla da albite às vezes deformada devido a efeitos cataclásticos. O quartzo apresenta suas características comuns. Ocasionalmente exibe aspecto cuneiforme configurando uma textura gráfica. O anfíbolio presente é representado mais freqüentemente pela hornblenda, podendo ocorrer ainda a actinolita. Este

último aparece com forma acicular. Na maioria das amostras o anfibólito está alterado para clorita. Os acessórios presentes são representados por apatita, zircão e opacos.

A textura granular hipidiomórfica e micrográfica, aliada ao modo de ocorrência do Tonalito São Domingos sob a forma de stocks, diques e sills, leva a atribuir, para este corpo, uma origem magmática.

Os conhecimentos atuais das características petrográficas do Tonalito São Domingos, aliados à presença dos máficos hornblenda e biotita, além da existência de mineralizações de ouro e cassiterita, levam a supor uma possível correlação deste com os Granitos Tipo Serra Branca.

## 1 2 12 – Supergrupo Espinhaço

Foi o Barão de Eschwege que, em seu "Quadro Geognóstico do Brasil" publicado em Weimar em 1822, introduziu o nome Serra do Espinhaço, para designar o sistema orográfico que, em sua definição, abrangia as serras da Mantiqueira, Itacolomi, Caraça, Itambé e outras que se estendiam para a Bahia e Pernambuco. Dentro desse maciço, o pesquisador alemão distinguiu quatro unidades de rochas, às quais não deu nome estratigráfico.

Orville Derby estudou a região mineira a partir de 1822 e, em sua publicação de 1906 "The Serra do Espinhaco, Brazil", editada em Chicago pelo Journal of Geology, definiu a serra do Espinhaço como se estendendo de Ouro Preto para Diamantina, Grão Mogol, Caetité, Rio de Contas, Lençóis, Morro do Chapéu, Jacobina e Juazeiro. E evidente o erro geográfico cometido por Derby, embora tenha acompanhado em 1906 o geógrafo baiano Teodoro Sampaio na exploração do rio São Francisco, cartografando as serranias que se estendem para o norte de Caetité, em continuidade com as de Diamantina.

Naquela publicação, Derby institui a Série Minas que "... consists of a great complex of predominantly argillaceous schists, with subordinate masses of ordinary quartzites, ferruginous quartzites (itabirites passing to pure iron ores) and limestones". Esta é a descrição das rochas do Quadrilátero Ferrífero. Incluiu também na "série" os quartzitos e arenitos da região de Diamantina e Grão Mogol. Para os quartzitos e conglomerados de Mucugê (Santa Isabel do Paraguaçu), incluídos erroneamente na Série Minas, em vista da suposta continuidade física da Chapada Diamantina com o Espinhaço Mineiro, o autor notou serem diferentes, instituindo os Grupos Paraguaçu e Lavras. Ressalte-se que, em virtude da não existência, naquela época, do código de nomenclatura estratigráfica, os termos hoje de sentido preciso, série, grupo, membro etc., eram utilizados com muita liberdade pelos diferentes autores.

Os trabalhos posteriores de Harder & Chamberlin (1915), Rimann (1917), Guimarães (1931), Freyberg (1932), Moraes (1937) e muitos outros, se limitaram sempre ao Espinhaço Mineiro. Estavam em voga, então, os termos Série Minas e Série Itacolomi, que assumiriam, principalmente o primeiro, significado e extensões diversas, e freqüentemente indesejáveis.

O termo Espinhaço pela primeira vez usado em sentido estratigráfico se deve a Draper (1920), em trabalho que passou despercebido. Ressurgiu, porém, com Freyberg (1932), ainda que em sentido comum, como "Formações do Espinhaço", cuidadosamente aplicado às sequências não pertencentes ao Quadrilátero Ferrífero.

Moraes (1937) propôs a substituição da chamada Série Itacolomi para Série Espinhaço, e daí advém a origem de sua utilização estratigráfica atual, consagrada no Mapa Geológico do Brasil de 1972, na categoria de Grupo.

Pflug (1965) adicionou os quartzitos, conglomerados e filitos da região de Diamantina do Espinhaço Mineiro, na Série Minas, estendendo em 1969 para toda a região da Série do Espinhaço, inclusive a Chapada Diamantina na categoria de grupo.

Desafortunadamente, além do sentido estratigráfico, o termo Espinhaço tem adquirido outras conotações. Fala-se e escreve-se abundantemente sobre "ciclo tectônico" Espinhaço. As características tectônicas particulares desse suposto ciclo, que justificariam uma individualização, jamais foram exemplificadas. Usa-se também o termo para designar um conjunto de idades

radiométricas cuja amplitude possui uma elasticidade variável, segundo opinião do autor ou das instituições que o utilizam. Em resumo, existe uma generalizada incompreensão sobre a verdadeira natureza do objeto geológico, cujo tríplice aspecto – material, temporal e histórico – não tem sido devidamente discriminado, a ponto de ser utilizada apenas uma palavra para designá-los. Neste trabalho, o termo Espinhaço refere-se ao aspecto material, litológico, estratigráfico, como se definirá adiante, e não implica evolução tectônica, nem data em que os sedimentos foram depositados ou deformados.

Mas, se o Espinhaço Mineiro fora objeto de uma plethora de escritos e pesquisas, a sua extensão baiana permanecera intangível, cabendo à Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) realizar, no final da década de sessenta, os primeiros mapeamentos sistemáticos no Espinhaço Setentrional e Chapada Diamantina Ocidental.

Moutinho da Costa *et alii* (1976) atribuíram uma notável discordância angular entre o Supergrupo Espinhaço e as associações Pré-Espinhaço, e assim resumiram esta unidade: "compreende uma espessa seqüência de formações epiclásticas, sotopostas por unidades complexas de derrames de lavas ácidas e periclastos, com menor proporção de sedimentos intervalcânicos, a qual foi agrupada no Grupo Espinhaço Inferior. Os Grupos Médio e Superior são essencialmente terrígenos, sendo distribuídos em diferentes tectopos: um subgeanticinal – fácies nerítica – e um miogeossinclinal – fácies *flisch* – bordejando um longo e estreito cinturão de dobramento (Serra do Espinhaço); uma zona transicional entre miogeossinclinal e miogeanticinal e pericratônica moderadamente perturbada (Chapada Diamantina); uma zona pericratônica transicional para fácies de plataforma, não perturbada a localmente deformada".

Grande volume de magmas básicos (toleíticos) atravessou o Pré-Espinhaço e os dois grupos inferiores do Supergrupo Espinhaço, no período Pré-Cambriano (antes da deposição do Grupo Superior?), formando diques, *stocks* irregulares, *sills* e iopólitos".

Bruni *et alii* (1976b) seguindo a conceituação da fácies ocidental e oriental para o Supergrupo Espinhaço, para uma melhor representação das unidades litoestratigráficas no mapa ao milionésimo, agruparam a fácies ocidental em três unidades, agora numeradas de 1 a 3. A Unidade 1 é o mesmo Espinhaço Inferior do Letos (Moutinho da Costa *et alii*, 1976) ou a Formação Pajeú (Schobbenhaus Filho, 1972). A Unidade 3 reúne apenas a seção com predominância de filitos da antiga Formação Santo Onofre e pró-parte do Espinhaço Superior. Dessa forma a Unidade 2 amplia-se desmesuradamente (Bom Retiro e São Marcos) e mais as litologias deslocadas do corpo principal da serra, como as da serra do Muquém, Ponta da Serra, Palmas de Monte Alto, Central, e a seção do chamado Platô do Rio Pardo de Minas.

Inda & Barbosa (1978) dividiram o território baiano em sete domínios de caráter bivalente, geotectônico e geocronológico. Em quatro desses domínios ocorrem sedimentos do Supergrupo Espinhaço que, assim, teve sua área de distribuição ampliada, abrangendo praticamente todos os sedimentos e metassedimentos pré-cambrianos da Bahia, a saber: os Grupos Rio Preto, Santo Onofre, Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina, e excetuando apenas os Grupos Rio Pardo e Jacobina.

De interesse da Folha Brasília é o Domínio III, tectonicamente designado como Sistema de Dobramento Espinhaço e cronologicamente pertencente ao Proterozóico Médio (1,1 a 1,8 bilhão de anos). Este domínio se divide em dois blocos e duas zonas: o Bloco do Paramirim, que serve de embasamento aos sedimentos e metassedimentos, e o Bloco de Gavião, que se acha fora dos domínios desta Folha. As zonas são a do Espinhaço Setentrional e da Chapada Diamantina Ocidental, representada parcialmente na Folha SD 23 Brasília. Na primeira zona o grupo é o Santo Onofre, e na segunda estão os Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina.

Os sedimentos pré-cambrianos, nos domínios da Folha SD 23 Brasília, a leste do Chapadão do Urucuia, modeladores que são das duas configurações fisiográficas bem distintas (Espinhaço Setentrional e Chapada Diamantina Ocidental), são reunidos

neste trabalho em dois grupos: os sedimentos da serra do Espinhaço constituem o Grupo Santo Onofre e os da Chapada Diamantina o grupo do mesmo nome. A unidade maior ou Supergrupo Espinhaço, embora anódino, reúne esses dois grupos.

O objetivo último da geologia sedimentar não é a classificação estratigráfica. Esta é apenas um meio empregado na primeira fase das pesquisas, em busca de uma compreensão inicial. O trabalho geológico somente se esgota em fase posterior, quando se atinge o conhecimento das contingências que determinaram a gênese dos sedimentos. Na Chapada Diamantina e Espinhaço, mediante os valiosos trabalhos que ali se desenvolveram, e que foram analisados anteriormente, a primeira fase pode ser considerada encerrada. Falta apenas uniformizar e consolidar a linguagem falada pelos diferentes autores e, daí, partir para a segunda fase, já em bases científicas e não mais convencionais. Ciente de que nenhuma classificação pode ser perfeita, em vista de seu caráter puramente convencional, optou-se aqui pela mais simples e mais fiel ao terreno, respeitadas as limitações da escala de representação. No desmembramento dos grupos citados, procurou-se tanto quanto o possível evitar a introdução de novos nomes e atender às definições originais, mesmo que isso possa ferir, incidentalmente, os procedimentos estratigráficos aceitos na maioria dos países.

## 1 2 12 1 – Grupo Santo Onofre

A denominação é de Porcher (1970). Foi tomada do rio que perlonga o extenso vale, cujas cabeceiras se situam pouco ao norte de Caetité, e que abandona a cordilheira ao sul da Serra do Paulista, para desaguar no São Francisco. A adequação do nome ao grupo é discutível em face do código de nomenclatura estratigráfica, porém não pode ser abandonado por gozar de prioridade e estar consagrado pelo uso. Neste relatório deu-se preferência, sempre que possível, aos nomes propostos pela equipe da SUDENE, pioneira na área, o que lhe assegura prioridade sobre qualquer outro. Nos casos em que isso não foi possível, optou-se por nomes substitutos colhidos no "Projeto Santo Onofre", já que o "Mapa Geológico do Estado da Bahia", embora anterior a este, utilizou a mesma nomenclatura da SUDENE.

Os primeiros trabalhos desenvolvidos nesta unidade são atribuídos à Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e executados por Schobbenhaus Filho (1967a e b), Caldasso (1967), Veiga (1969), Beulen, H. (1970), Winge (1970), Kaul (1971), Knijnik (1967) e Porcher (1970), advindo deste último a denominação do grupo. Neste mapeamento sistemático foi incluída também a parte da Chapada Diamantina, a oeste do meridiano 42°00'0", e que passou a ser chamada de Chapada Diamantina Ocidental.

Na síntese destes trabalhos efetuada por Schobbenhaus Filho (1972), foram apresentadas duas colunas estratigráficas distintas para o então Grupo Minas, em virtude da ausência de elementos seguros para a correlação estratigráfica das seqüências litológicas que afloram nas serras do Espinhaço Setentrional e na Chapada Diamantina Ocidental, passando então a constituir os Grupos Santo Onofre (Porcher, 1970) e Chapada Diamantina (Bruto Neves & Leal, 1968).

Anteriormente, Pflug, Schobbenhaus Filho e Renger (1969) já haviam apresentado um modelo de evolução geossinclinal para esta área, no qual as diferenças litológicas entre os dois grupos supracitados representariam modificações faciológicas de uma única seqüência de deposição do Grupo Minas (fácies Boquirá), em um ambiente miogeossinclinal.

Moutinho da Costa *et alii*, 1976, apresentaram uma sistematização das áreas quartzíticas e pelíticas, dividindo a região mapeada em dois domínios geográficos distintos (I e II) que correspondem respectivamente ao Espinhaço e Chapada Diamantina. Os referidos autores eliminaram os nomes Minas, Santo Onofre e Chapada Diamantina e utilizaram na categoria de supergrupo o termo Espinhaço, que por sua vez se divide em grupos com designações descomprometidas: Espinhaço Inferior, Médio e Superior.

Um breve comentário a respeito destas modificações é feito a seguir:

- a Formação Boquira passa a constituir um complexo intitulado Associação Pré-Espinhaço, no qual reúne rochas metamórficas de baixo grau, cataclasitos e plutonitos de origens diversas;

- o Espinhaço Inferior é composto principalmente por vulcânicas ácidas a intermediárias, piroclásticas félscicas, associadas a conglomerados e quartzitos No bordo oriental da serra, na região Boquira-Macaúbas, sua descrição coincide com a Formação Pajeú de Kaul (1970) (*apud* Schobbenhaus Filho, 1972). Ao sul de Caetité, ocupa faixa muito estreita e descontínua As vulcânicas que bordejam a serra pelo lado oeste, desde a latitude de Monte Azul até Pontal, foram consideradas também como Espinhaço Inferior;

- o Espinhaço Médio engloba a Formação Bom Retiro (Porcher, 1970) e parte da Formação São Marcos de Kaul (1970), inclusive seus membros Mosquito e Serra da Vereda, à exceção das rochas que se situam a oeste desta serra Ao sul de Caetité, engloba quartzitos de variada composição mineralógica e granulométrica, conglomerados de ocorrência local, filitos e xistos, considerados empurrados sobre o Espinhaço Superior Os quartzitos que formam o flanco oeste da serra, latitude de Monte Azul até as proximidades de Pontal, são considerados como pertencentes ao Grupo Médio, assim como o complexo litológico de Rio Pardo de Minas-Montezuma, que inflete em arco para leste, formando a serra de Inhaúma; e

- o Espinhaço Superior reúne ao norte da latitude de Igaporã a Formação Santo Onofre e parte da Formação São Marcos, situada a oeste da serra da Vereda Inclui os quartzitos e filitos da serra do Muquém e Ponta da Serra e outros serrotos próximos das margens do São Francisco Ao sul de Igaporã, o Espinhaço Superior estaria representado pelos quartzitos e filitos grafíticos ou não da serrania que ocupa uma estreita faixa curvilínea que circunda o batólito de Guanambi, assim como os siltitos e quartzitos da Serra de Palma de Monte Alto e sua pró-partes a Serra Central, a noroeste de Espinosa Também pertenceriam a esse grupo os quartzitos com intercalações de filitos e filitos, que ocupam uma área triangular com um vértice em Rio Pardo de Minas e base quase retilínea, marcada pelos paralelos de Monte Azul ao norte e Pontal ao sul

A sequência litoestratigráfica inferior do Grupo Santo Onofre, segundo Inda & Barbosa 1978, é constituída de duas subunidades, sendo a base formada de quartzitos e fuchsita quartzitos, com níveis xistosos, em relação complexa com vulcanitos, e aparentemente corresponde ao Espinhaço Inferior de Moutinho da Costa *et alii* (1976) e pelo menos em parte à Formação Pajeú de Schobbenhaus Filho (1972)

Na sequência litoestratigráfica intermediária, são reabilitadas algumas denominações da SUDENE, como as Formações Pajeú, Bom Retiro e São Marcos, embora diferindo da conceituação original, haja vista que o antigo Membro Serra da Vereda, como indica o mapa, passa a constituir parte da Formação Bom Retiro A Formação São Marcos reduz-se ao Membro Mosquito e a Pajeú passa a englobar a Formação São Marcos

A chamada sequência litoestratigráfica superior abriga duas formações: Sítio Novo e Santo Onofre Essas duas formações compõem o que o Letos designava como Espinhaço Superior, e elevando à categoria de formação o então denominado Membro Sítio Novo de Kaul (1970), posicionando-a equivocadamente no topo da sequência

Moutinho da Costa & Silva (1980) apresentaram os resultados finais do mapeamento executado pela TRISERVICE (Projeto Santo Onofre) no corpo principal da serra, entre os paralelos 12° e 14° na escala 1:50 000

Tomando como referência a Falha de Santo Onofre, os autores dividiram o que chamaram de Espinhaço Ocidental, em dois domínios; I a oeste e II a leste da falha. No primeiro, foram reconhecidas seis unidades litológicas e no segundo nove. Essas numerosas unidades pertencem ao Supergroupo Espinhaço, embora em nenhum momento seja declarada a categoria estratigráfica a que pertencem

Neste relatório o Grupo Santo Onofre consiste das Formações Pajeú, Bom Retiro, São Marcos, Sítio Novo, Canatiba e Palmas de Monte Alto.

#### 1 2 12.1 1 – Formação Pajeú

##### 1 2 12.1 1 1 – Generalidades

É a unidade inferior deste grupo, sendo seu nome proposto por Kaul (1971), tomado da localidade situada a 8 km ao sul de Macaúbas e, desde então, conservado em todas as classificações estratigráficas posteriores, embora a distribuição superficial indique nos diferentes mapas nem sempre coincida com a definição original

##### 1 2 12.1 1 2 – Distribuição na área

Está presente, apenas, no flanco oriental da cordilheira, a partir de Caldeiras, onde modela serrotos estreitos e longos orientados para N10°O No paralelo de Botuporã, ocupa faixa mais larga, apresenta-se mais completa e expressa-se na topografia pelas serras do Ouro, Sapiranga, Sarandi, do Meio e Itiúba Sua distribuição interrompe-se brevemente ao norte de Macaúbas, voltando a ocorrer na área de Boquira, estando ausente em Bocuituba, ressurgindo em Arraial e Chapada do Arroz, estendendo-se para Oliveira dos Brejinhos e Ipuçaba, por incorporação dos epidotitos que ali ocorrem, e bordejando a sinclinal norte da cordilheira, prolongando-se até os limites norte da Folha SD 23 Brasília com a Folha SC 23 Rio São Francisco

##### 1.2 12.1 1 3 – Posição estratigráfica

Situase na base do Grupo Santo Onofre e, por isso, jaz em contato discordante ora sobre as rochas do Complexo Caraíba-Paramirim, ora sobre o Complexo de Boquira O contato superior com a Formação Bom Retiro é localmente concordante, porém, com o desaparecimento desta ao sul de Macaúbas, o contato se realiza por discordância com a Formação São Marcos

##### 1 2 12.1 1 4 – Litologias

Esta formação é constituída por quartzitos, quartzitos feldspáticos, *hornfels* com epidoto e actinolita, epidositos e vulcânicas

Kaul (*op cit*) distinguiu nesta unidade dois membros As vulcânicas, que constituem fração importante da formação, foram reunidas no Membro Bomba e a fração sedimentar no Membro Riacho Fundo Moutinho da Costa & Silva (1980) reconheceram que esses dois membros se interdigitam Na descrição que segue, se considera separadamente a fração sedimentar da fração vulcânica Entretanto, em vista da escala utilizada, foi impossível agrupar-se estas duas frações dentro da categoria de membro

###### A) Quartzitos

As rochas dominantes são os quartzitos dos tipos puros, feldspáticos e metarcóseos, em geral de granulação média O cimento é freqüentemente silicoso e localmente de carbonato de cálcio; este praticamente ausente nas outras formações A estratificação cruzada e as canalizações são muito comuns, assim como também o são as ocorrências de conglomerados intraformacionais mal selecionados e, como de hábito, lenticulares os tipos mais grosseiros apresentam fenoclastos de quartzitos, gnaisses e quartzo de veio A matriz é quartzosa ou contendo algumas frações feldspáticas

Petrograficamente os metarcóseos são rochas esbranquiçadas, de grã fina e aspecto isotrópico São constituídos por uma associação de quartzo e feldspato, contendo quantidades subordinadas de sericita, muscovita e calcita O quartzo é o constituinte majoritário, exibindo contatos poligonais e interlobados e forte extinção ondulante Dentro os feldspatos presentes, microclínio e plagioclásio, este último é o dominante, com formas anédricas,

exibindo geminação da albíta, com indícios de alteração para sericita. A calcita é abundante, ocorrendo como cimento, associada à sericita, soldando os grãos de quartzo e feldspato, ou ainda como cristais esparsos bem recristalizados.

### B) Hornfels

Os *hornfels* são rochas de coloração cinza-esverdeado, de granulação fina a média e estrutura isotrópica. Ao microscópio exibem textura granoblástica formada por um arranjo quartzo-feldspático microgranular com epidoto e actinolita. Estes dois últimos delimitam os grânulos de quartzo e feldspato, preservando assim a textura clástica original. Apresentam, raramente, leitos com variação na granulometria ou na mineralogia, configurando assim um acamamento remanescente.

### C) Rochas vulcânicas

As rochas vulcânicas estabelecem relações complexas com os sedimentos. O volume e a extensão desse vulcanismo são bastante subordinados em relação ao da Chapada Diamantina, posicionado em uma estreita faixa longitudinal, no bordo leste da serra do Espinhaço, sendo suas principais ocorrências restritas às regiões ao sul de Macaúbas, e na localidade de Tiros, próximo a Boquira.

Apresentam um caráter intermediário a ácido, com predominio de metaálcaldi-traquitos, metaquartzo traquitos e metafenorriolitos e, mais raramente, latiandesitos.

Petrograficamente os metaálcaldi-traquitos apresentam características bem marcantes, sendo rochas de coloração cinza-escuro quase preta, granulação fina, com forma isotrópica e aspecto massivo. A textura é traquítica ou pilotaxítica, composta por uma mesóstase microfísica, onde os micrólitos de feldspato potássico aparecem dispostos em formas paralelas, fluidal, tendo seus interstícios preenchidos por material criptocristalino, quartzo e pequenas palhetas de biotita e sericita.

Ocasionalmente aparecem alguns fenocristais de sanidina com a macla Carlsbad, tendo formas euédricas, e, ocorrendo parcialmente substituída por quartzo, levemente argilizado.

O quartzo aparece ora como micofaias, cortando irregularmente a rocha, ora como aglomerados locais. Em ambos os casos mostra-se bem recristalizado com contatos poligonizados. Os raros aglomerados, quartzo-feldspáticos presentes na rocha, ocorrem associados com muscovita, calcita, opacos e epidoto. Nesses aglomerados o K-feldspato exibe a macla em malha, parecendo tratar-se do anortoclásio.

Os metaquartzo traquitos são rochas de cor cinza com granulação fina e aspecto ligeiramente xistoso. A textura é traquílica ou pilotaxítica, contendo fundamentalmente uma mesóstase quartzo-feldspática formada por micrólitos de sanidina, dispostos de modo orientado, sugerindo linhas de fluxo, tendo seus interstícios preenchidos por quartzo bem recristalizado, poligonizado, ou faixas com pequeninas palhetas de biotita esverdeada, epidoto granular e óxido de ferro. O álcaldi-feldspato constitui pequenas ripas, comumente micropertitizado, e só ocasionalmente apresenta a macla Carlsbad, sugerindo tratar-se de sanidina.

Os metafenorriolitos são de cor cinza-escuro, aspecto isotrópico, massivos, porfiríticos, compostos por uma matriz microfísica, na qual aparecem dispersos vários fenocristais de quartzo e feldspato. Apresentam granulação fina, constituída por uma mesóstase quartzo-feldspática, mostrando algumas vezes linhas de fluxo, na qual acham-se dispersos fenocristais de feldspato, aglomerados quartzosos e quartzo-feldspáticos. Todo o conjunto mostra-se bem recristalizado e levemente impregnado por óxido de ferro.

O quartzo é quantitativamente significante, indicando um elevado caráter ácido para a rocha. Nos agregados, ora está bem recristalizado com contatos poligonizados, ora ocorrem como inclusões dentro do microclínio, ou ainda microgranulado. O feldspato predominante é o microclínio, ocorrendo como fenocristal, ou nos aglomerados associado ao quartzo. Como fe-

cristal exibe exsolução de pertita. O plagioclásio apresenta alteração para sericita, muscovita e epidoto-zoisita. Dispersos na matriz ocorrem micrólitos de sanidina. Titanita, apatita e opacos são os acessórios presentes.

### 12.12.1.1.5 – Aspectos petroquímicos, petrogenéticos e metamorfismo

As rochas vulcânicas da parte oriental da Serra do Espinhaço apresentam um caráter predominantemente intermediário a ácido, com teores de  $\text{SiO}_2$  variando de 53 a 68%, de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  variando de 13,3 a 15,9%, de  $\text{K}_2\text{O}$  entre 5,07 e 13,28% e valores baixos de sódio e magnésio (Tab 1 XXIX).

No diagrama triangular QAP (Streckeisen, 1967) foram plotadas nove amostras destas rochas vulcânicas, as quais demonstraram uma incidência nos campos dos álcaldi-riolitos, quartzo-álcaldi traquitos e álcaldi-traquitos (Fig 1 37).

No diagrama classificatório  $\text{Na}_2\text{O} \times \text{CaO} \times \text{K}_2\text{O}$  apresentado por Jardim de Sá (1978) modificado de Condie & Hunter (1976) foram plotadas quatro amostras, confirmando os campos dos riolitos, traquitos alcalinos e dacitos (Fig 1 38):

A tendência alcalina dessas rochas é marcante quando da utilização do gráfico  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \times \text{SiO}_2$ , no qual foram incluídas amostras das rochas vulcânicas da Formação Rio dos Remédios da Chapada Diamantina. Uma única amostra entretanto se posicionou no campo subalcalino.

Na utilização do gráfico  $\text{TiO}_2 \times \text{SiO}_2$  (Fig 1 39) foi possível observar-se uma forte tendência subalcalina, com incidência total das amostras neste campo.

Quanto à saturação em alumina, a proporção molecular do  $\text{Al}_2\text{O}_3 < \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$  caracteriza essas rochas vulcânicas como peralcalinas.

As análises químicas efetuadas nestas rochas demonstraram com relação aos elementos-traço altos valores para os elementos Ba, Zr, Rb, Nb e Y, enquanto para os elementos Ni e Cr foram obtidos valores baixos.

Winchester & Floyd (1977) apresentaram dados geoquímicos para discriminar as diferentes séries de magmas e seus produtos de diferenciação, usando para isso elementos imóveis tais como Ti, Zr, Y, Nb, Ce, Ga e Sc. Esses elementos são usados como meios químicos para discriminar diferentes tipos de rochas vulcânicas, e podem ser aplicados para rochas metamorfizadas ou intensamente alteradas.

Assim, a utilização do gráfico  $\text{Zr}/\text{TiO}_2$  versus  $\text{Nb}/\text{Y}$  (Fig 1 40) mostra que a maioria das amostras incide no campo dos traquitos e somente uma que cai no campo dos traquiandesitos, confirmando assim o caráter intermediário das rochas vulcânicas da Formação Pajeú.

No gráfico  $\text{SiO}_2$  versus  $\text{Zr}/\text{TiO}_2$  (Fig 1 41) é possível observar que a maioria das amostras cai no campo dos comendítos-panteleritos, quase no limite com o campo dos traquitos e somente uma amostra cai no campo dos andesitos, já próximo do limite com os traquiandesitos.

Quimicamente, as rochas vulcânicas da borda leste da serra do Espinhaço apresentam características opostas àquelas que constituem a Formação Rio dos Remédios do Grupo Chapada Diamantina. As primeiras apresentam teores de  $\text{K}_2\text{O}$ , Rb e Zr mais elevados enquanto os teores de Ba, Ca, Sr e K/Rb são menores do que os apresentados pela suíte da Chapada Diamantina.

Em um quadro comparativo, com valores apresentados em outros locais, citados na literatura fluente sobre a petroquímica de rochas vulcânicas, observa-se uma melhor correspondência com os riolitos comendíticos (Carmichael; Turner; Verhoogen, 1974), notando-se valores compatíveis de Rb e Nb, Zr e Y, e valores mais baixos de Ni, Cr, Sr e Ba, enquanto que para a razão K/Rb os valores são mais elevados.

MacDonald *et alii* (1974, *apud* Jardim de Sá, 1978) advogaram duas hipóteses sobre a gênese de rochas peralcalinas: uma primeira devido ao fracionamento de magmas básicos não peralcalinos ou ligeiramente alcalinos e uma segunda devido à fusão de rochas do manto superior (fusão parcial em "pacotes" ou da crosta inferior com ou sem participação de uma fase volátil

TABELA 1 XXIX  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Espinhaço

		Amostras									
		E-7	E-15	M-7	T-15	X-101	48	57	132	74	
% Oxígenos	SiO <sub>2</sub>	61,57	66,87	67,49	67,82	67,96	53,61	65,20	55,22	59,24	
	TiO <sub>2</sub>	0,91	0,53	0,50	0,48	0,46	2,70	0,69	1,97	1,04	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,89	13,61	13,49	13,39	13,43	14,13	13,34	14,91	14,99	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	11,41	4,45	7,24	7,56	
	FeO	-	-	-	-	-	0,86	2,35	0,75	1,07	
	MnO	0,19	0,14	0,13	0,14	0,14	0,019	0,55	0,008	0,026	
	MgO	0,71	0,37	0,33	0,37	0,36	0,16	0,76	0,08	0,04	
	CaO	1,18	0,08	0,10	tr	0,15	1,47	1,09	1,11	0,33	
	Na <sub>2</sub> O	6,39	3,82	3,37	3,71	4,64	1,01	4,87	0,46	0,67	
	K <sub>2</sub> O	5,07	7,75	8,13	7,59	6,04	10,81	3,97	13,28	10,78	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,43	0,05	0,09	0,04	0,06	0,89	0,15	0,84	0,16	
	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	-	-	-	-	-	0,14	0,26	0,24	0,20	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (total)	6,55	5,93	5,54	5,68	5,88	-	-	-	-	
Elementos-traco ppm	Cu	22	18	23	10	12	34	-	-	-	
	Ni	8	7	17	7	13	-	-	-	-	
	Rb	103	215	203	215	165	-	-	-	-	
	Ba	467	222	275	184	174	-	-	-	-	
	Sr	49	33	30	31	30	69	76	77	37	
	Zr	326	710	478	686	624	-	-	-	-	
	Nb	70	107	77	112	137	-	-	-	-	
	La	40,4	181	69,4	139	145	-	-	-	-	
	Ce	85,8	323	112	277	228	-	-	-	-	
	Pr	9,82	29,7	12,5	23,1	22,5	-	-	-	-	
	Nd	43,4	11,1	47,2	85,3	83,6	-	-	-	-	
	Sn	8,38	18,1	8,02	13,0	13,0	-	-	-	-	
	En	2,57	2,85	1,7	1,69	1,91	-	-	-	-	
	Gd	7,63	13,1	7,16	10,3	10,3	-	-	-	-	
	Dy	6,59	6,88	6,36	9,09	9,29	-	-	-	-	
	Eu	3,40	2,79	3,37	4,99	5,54	-	-	-	-	
	Yb	1,97	3,67	3,32	4,73	4,45	-	-	-	-	
	Y	37,0	32,1	36,3	54,3	61,5	-	-	-	-	
	Cr	-	-	-	-	-	34	29	19	59	
	Zn	-	-	-	-	-	47	49	43	42	
	Ni	-	-	-	-	-	<9	<9	<9	<9	
	Li	-	-	-	-	-	<3	10	<3	<3	
	Pb	-	-	-	-	-	<50	<50	<50	<50	
	Co	-	-	-	-	-	<9	<9	<9	<9	
	Cd	-	-	-	-	-	<3	<3	<3	<3	
	Mo	-	-	-	-	-	<12	<12	<12	<12	
	Ag	-	-	-	-	-	<2	<2	<2	<2	
	Bi	-	-	-	-	-	<15	<15	<15	<15	
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tot /Mg	9,22	16,03	16,79	15,35	16,33	-	-	-	
		K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O	0,79	2,03	2,41	2,05	1,30	10,70	0,81	28,86	16,08
		Na+K/Na+K+Ca	0,905	0,993	0,992	0,997	0,987	0,901	0,895	0,934	0,975
		K/Rb	520	352	402	340	364	-	-	-	
		Rb/Sr	2,103	6,515	6,767	6,935	5,500	-	-	-	
		Sr/Ba	0,105	0,144	0,109	0,168	0,172	-	-	-	
		La/Yb	20,51	49,32	20,90	29,39	32,58	-	-	-	
		K/Ba	108,5	349	295	412,5	347,12	-	-	-	

TABELA 1 XXIX – Conclusão

		Amostras								
		E-7	E-15	M-7	T-15	X-101	48	57	13 2	74
% Composição normativa	Q	3,48	15,84	17,22	17,58	18,36	5,69	19,50	2,10	13,98
	OR	30,02	45,59	47,82	45,04	35,58	66,81	24,15	88,98	66,37
	Ab	53,45	27,25	24,10	26,20	35,11	8,91	42,34	2,90	5,89
	An	–	–	–	–	–	1,55	2,86	–	–
	Ne	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Mg-Di	2,28	0,43	0,60	0,22	0,65	4	1,25	0,15	1,37
	Fe-Di	–	–	–	–	–	–	0,07	–	–
	En	0,60	0,70	0,60	0,90	0,70	–	1,33	–	–
	Fs	–	–	–	–	–	–	0,09	–	–
	Fo	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Fa	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Mt	1,39	3,02	1,86	1,86	1,86	–	6,63	–	0,53
	Hm	3,52	0,64	1,12	2,08	1,76	11,81	–	0,36	7,45
	IL	1,67	0,15	0,91	0,91	0,91	2,22	1,33	1,80	2,05
	Ap	1,01	–	–	–	–	2,19	0,36	2,21	0,38
	Aeg	0,46	4,16	4,16	4,62	3,23	–	–	–	–
	Wo	–	–	–	–	–	–	–	1,85	–
	C	–	–	–	–	–	0,18	–	–	1,76
	Ru	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A	80,61	74,21	73,52	71,93	65,96	92	69,80	97,70	82,32
	P	–	–	–	–	–	1,88	8,26	–	1,69
	Q	10,38	25,78	26,47	28,06	34,03	6,1	21,93	2,29	15,98
	F	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Fonte:

Jardim de Sá (1978)

Projeto RADAMBRASIL (1980)

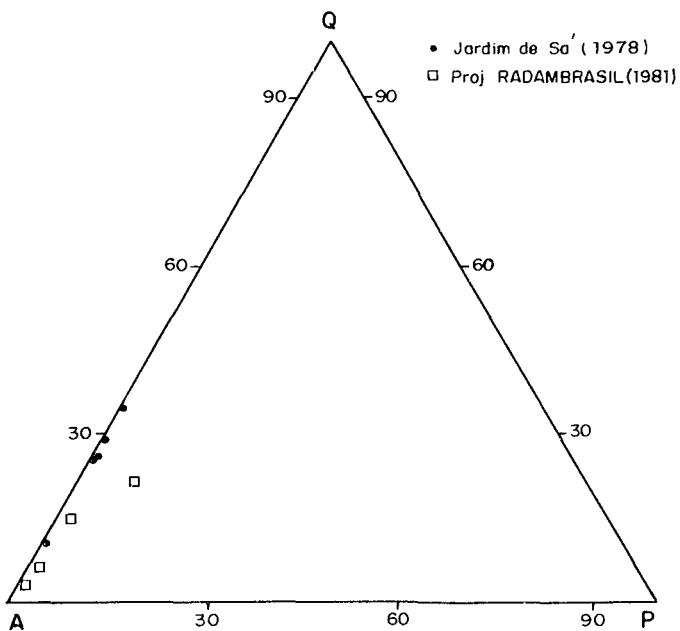


Fig 1 37 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas do Espinhaço

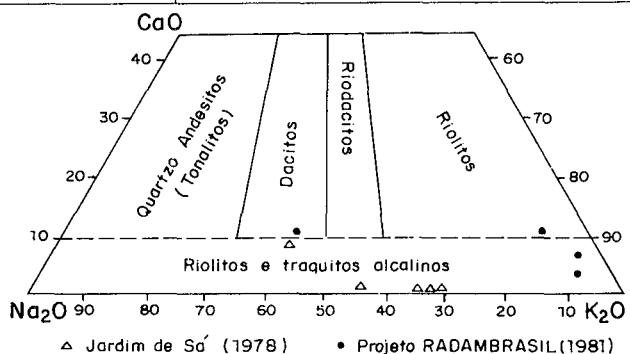
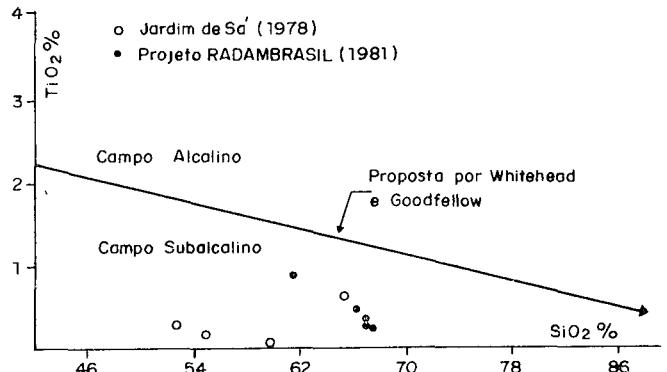


Fig 1 38 – Diagrama de classificação petroquímica (adaptado de Condie &amp; Hunter, 1976 apud Jardim de Sá, 1978) para rochas vulcânicas do Espinhaço

Fig 1 39 – Diagrama  $\text{TiO}_2$  versus  $\text{SiO}_2$  para rochas vulcânicas do Espinhaço

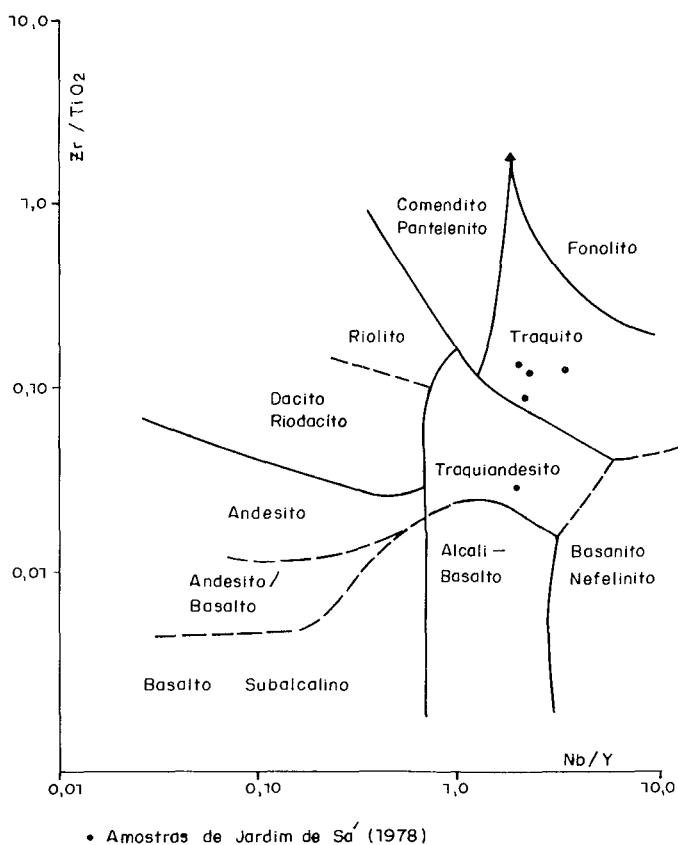


Fig 1 40 – Diagrama  $Zr/TiO_2$  versus  $Nb/Y$  (Winchester & Floyd, 1977) para rochas vulcânicas do Espinhaço

Esta fase, segundo MacDonald & Baley, 1973 (*apud* Jardim de Sá, 1978), poderá ser observada através de correlações tais como  $Nb \times F$ ,  $Zr \times F$ ,  $Rb \times F$  e  $K \times F$ , resultando em outras correlações tais como  $Nb \times Rb$  e  $Zr \times K$

A presença de uma fase volátil no processo de formação das vulcânicas da Formação Pajeú poderia ser analisada a partir do comportamento dos elementos móveis

Segundo MacDonald (*apud* Jardim de Sá, 1978), os comenditos são especialmente abundantes em zonas de *rifting* continentais, mas os detalhes de seu posicionamento são ignorados

Jardim de Sá (1978) apresentou um trabalho pioneiro sobre os dados petroquímicos das vulcânicas do Espinhaço, onde demonstrou que os padrões de terras raras exibem notável enriquecimento nos elementos leves (150-510), menos acentuados nos termos intermediários (10-40). Este padrão é semelhante ao padrão apresentado por rochas anatáticas crustais.

Com base nos dados aqui apresentados, conclui-se que o vulcanismo da Formação Pajeú é de natureza intermediária a ácida, peralcalino, semelhante aos comenditos potássicos. A presença de alcali-traquitos, quartzo-alcali-traquitos e riolitos associados sugere um fracionamento.

Quanto à gênese dessas rochas, parece que a segunda hipótese de MacDonald (*apud* Jardim de Sá, 1978) é mais provável para explicar a sua origem, uma vez que se desconhecem termos mais básicos que os traquitos na composição dessa unidade.

#### 1 2 12 1 2 – Formação Bom Retiro

#### 1 2 12 1 2 1 - Generalidades

O termo é originário de Porcher (1970) e formalizado por Schobbenhaus Filho (1972). Provém da localidade que se situa à beira do córrego Bocaina, na serra da Barriguda, na extremidade norte

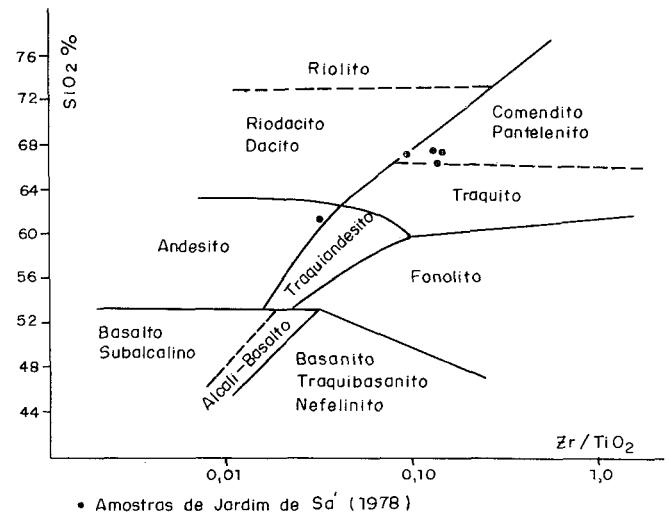


Fig 1 41 – Diagrama  $Zr/TiO_2$  versus  $SiO_2$  para rochas vulcânicas do Espinhaço

da cordilheira. Desde então passou a ser empregado, sem modificações importantes, por todos os outros pesquisadores. Esta formação é constituída essencialmente por quartzitos e mais subordinadamente por quartzitos feldspáticos e filitos.

#### 1 2 12 1 2 2 – Distribuição na área

Este volumoso pacote de quartzitos possui sua maior expressão na serra da Mangabeira, onde modela o grande Sinclíneo da Barriguda, prolongando-se para sudeste, ocupando faixa mais estreita, expressada pelas serras da Barra e do Engenho Velho, onde é bruscamente omitida por falha de traço NE. Reaparece nas proximidades de Bocuituba, também por efeito de falhamento paralelo ao primeiro, formando a serra do Pajeú e NO de Boquira, ressurgindo a norte de Macaúbas, e se estendendo continuamente até Lagoa Clara, onde o pacote quartzítico desaparece definitivamente.

#### 1 2 12 1 2 3 – Posição estratigráfica

O contato inferior da Formação Bom Retiro se realiza por discordância ou por falhamento, ora com o Complexo Caraíba-Paramirim, ora com o Complexo de Boquira, ou com a Formação Pajeú. O contato superior é discordante com a Formação São Marcos. Tudo indica que entre a deposição das Formações Bom Retiro e São Marcos transcorreu um considerável intervalo de tempo, pois as deformações que afetam os quartzitos da primeira são mais intensas que as incidentes sobre as formações superiores. Isto é particularmente evidenciado pelas relações entre o eixo do Sinclíneo da Serra da Barriguda com o eixo do Sinclíneo da Serra do Santo Onofre, que entre si fazem um ângulo de 30° aproximadamente. Dessa forma, os quartzitos da Unidade Bom Retiro constituem resíduos e uma primeira fase deposicional, de distribuição muito mais ampla, deformada e severamente erosionada, sobre os quais se assentaram sedimentos de um segundo ciclo de deposição, deformados em uma segunda fase tectônica menos rígida.

#### 1 2 12 1 2 4 – Litologias

Predominam os quartzitos de coloração branca, apresentando bom selecionamento dos grãos, de granulação fina a média. A maioria possui maturidade mineralógica avançada, com os pesados estáveis turmalina e zircão. Os tipos imaturos (mais de 5% de argila na matriz) são relativamente raros, assim como os tipos feldspáticos. Localmente ocorrem níveis delgados e descontínuos de metassiltitos e metargilitos, interestratificados nos

quartzitos, geralmente transformados em xistos e filitos. A estratificação cruzada é praticamente a única presente, sendo os conjuntos dispostos em grandes lances e baixo ângulo de mergulho.

Petrograficamente os quartzitos feldspáticos apresentam textura granoblástica, onde o quartzo é o componente principal, ocorrendo como um mosaico poligonalizado. No contato entre os grãos é comum apresentar filmes de sericita. Os minerais opacos, turmalina e zircão são os acessórios presentes.

Os filitos apresentam coloração cinza-claro, granulação fina e aspecto xistoso. Exibem ao microscópio textura lepidoblástica, formada por finas palhetas de sericita, associada com quartzo microgranulado, biotita e opacos.

#### 1 2 12 1 3 – Formação São Marcos

##### 1 2 12 1 3 1 – Generalidades

Esta unidade foi definida por Kaul (1970) quando do mapeamento da Folha de Boquirá. O nome provém de um riacho, afluente do riacho Santo Onofre, situado a oeste de Boquirá, e nesse sentido é impróprio, pois um curso de água não referencia com precisão a seção tipo. Esta formação é constituída essencialmente de quartzitos sericíticos, quartzitos feldspáticos, dumortierita quartzitos, filitos e biotita quartzo xisto. O autor reconheceu e denominou dois membros muito bem distintos, por suas características litológicas e morfológicas, chamados de Serra da Vereda (quartzitos com dumortierita) e Mosquito (biotita-quartzo xisto).

##### 1 2 12 1 3 2 – Distribuição na área

Os quartzitos sericíticos que compõem a maior fração da unidade estendem-se desde o paralelo 12°15'S até aproximadamente 13°30'S. A formação se expressa morfológicamente pela serra do Mocambo, no centrinho da grande Sinclinal do Santo Onofre. Segue para SO, sendo sua presença assinalada sucessivamente pelas serras do Buraquinho, do Buraco, do Cascão, da Malhadinha e dos Olhos-d'Água. Na serra do Pedro Grande, a faixa por ele ocupada, que atinge o máximo de largura no paralelo de Boquirá, aí começa a se estreitar consideravelmente até se extinguir por completo pouco a sul de Lagoa Clara. Assim, a área de distribuição apresenta a forma de gigantesca lente, cuja maior espessura deve atingir 10 km, a julgar pelas medidas efetuadas em Boa Madeira.

O Membro Mosquito ocorre desde a região de Bocuiutuba até o riacho do Bento. O Membro Serra da Vereda forma a imponente serra do mesmo nome, cujas cristas atingem as elevações máximas da cordilheira.

##### 1 2 12 1 3 3 – Posição estratigráfica

O contato inferior entre esta unidade e a Formação Bom Retiro é discordante, e quando esta última desaparece ao sul, a Formação São Marcos assenta discordantemente sobre o Complexo Caraíba-Paramirim, e, por sua vez, *pinch out* ao sul de Caldeiras. O contato superior com a Formação Sítio Novo é por falhamento, no limite inferior do Membro Serra da Vereda.

##### 1 2 12 1 3 4 – Litologias

Esta unidade reúne, dentro de seus limites, uma monótona sucessão de quartzitos feldspáticos e sericíticos, em geral finos. A estrutura interna é, predominantemente, a estratificação paralela, em leitos delgados que raramente se espessam além de 30 centímetros. Esses bancos se repetem indefinidamente na vertical e possuem grande continuidade lateral. Localmente observam-se leitos cruzados, com canalizações suaves, contendo conglomerados finos. As marcas de corrente e de ondulações são extremamente comuns. Existem ocasionais lentes delgadas de quartzo-xistos e sericita xistos de cor verde.

Os quartzitos sericíticos são rochas de coloração esbranquiçada, granulação fina e aspecto algo orientado. Ao microscó-

pio apresentam uma textura granoblástica, cuja paragênese principal é representada por quartzo e sericita. O quartzo tem granulação variável, e no contato entre os grãos é comum a presença de filmes sericíticos. Como zircão, ocorrem opacos, turmalina e epídoto.

Os biotita-quartzitos sericíticos diferem ligeiramente dos anteriores, pelo aspecto isotrópico que apresentam. Ao microscópio, revelam textura granoblástica, formada por um arranjo quartzo-feldspático, contendo ainda algumas palhetas bem desenvolvidas de biotita. O plagioclásio apresenta formas anédricas e geminação albita, com algumas combinações com Carlsbad. Ocorre como cristais esparsos exibindo ocasionalmente alterações para sericita e epídoto.

##### A) Membro Mosquito

Quebrando a monotonia litológica da unidade, ocorre morfológicamente, constituindo uma faixa estreita abatida, sobre as superfícies quartzosas. São rochas xistosas de grãos finos a média e coloração amarronzada. Ao microscópio apresentam uma textura granolepidoblástica, formada por uma associação de quartzo, biotita e plagioclásio. A rocha aparece cortada ocasionalmente por faixas mais xistosas compostas por muscovita-biotita e quartzo.

O quartzo é o principal constituinte, tem granulação variável e forte extinção ondulante. Das micas presentes, a biotita é a dominante. Ambas ocorrem como pequenas palhetas orientadas, emprestando xistosidade à rocha. Associados à paragênese principal ocorrem secundariamente sericita e epídoto. Os acessórios são representados por turmalina e minerais opacos.

##### B) Membro Serra da Vereda

Essa unidade apresenta uma característica litológica e morfológica bem marcante dentro desta formação. É constituída de quartzitos brancos, algo xistificados, belamente manchados de azul devido à presença do mineral dumortierita. Morfológicamente constitui um serrote estreito e alongado, com altitudes pouco mais elevadas dentro da cordilheira, destacando-se dessa maneira dentro da monotonia que ali se desconta.

Ao microscópio exibem textura granoblástica e granonematooblástica, constituída essencialmente por quartzo e dumortierita, contendo ainda quantidade subordinada de sericita.

O quartzo aparece com forma poligonal, às vezes fitado, exibindo pontos triplos no contato entre os grãos. Nesses contatos, é comum a presença de sericita e dumortierita. Esta tem cor azul-cobalto, e forma cristais alongados e fibrosos, paralelos ou transversais à xistosidade.

#### 1 2 12 1 4 – Formação Sítio Novo

##### 1 2 12 1 4 1 – Generalidades

Nome dado por Kaul (1970) para uma sequência de quartzitos puros ou feldspáticos com intercalações de filitos, que ocorrem a oeste da serra da Vereda, interpretando-a como membro da Formação Santo Onofre. Aqui neste trabalho, esta unidade é elevada à categoria de formação, como aliás procederam Inda & Barbosa (1978).

É constituída principalmente de quartzitos puros, quartzitos feldspáticos ou sericíticos, entre os quais se intercalam filitos cinza em camadas delgadas e descontínuas. Localmente ocorrem conglomerados e brechas poligênicas, principalmente na borda oeste da serra do Espinhaço, na porção sul da área da Folha SD 23 Brasília, onde esse litotipo inicia sempre a seção da Formação Sítio Novo, intercalado (?) numa sequência vulcanoclástica, que se estende através de uma longa faixa na borda ocidental da serra do Espinhaço, até as proximidades do paralelo de Monte Azul. Ocorrem ainda conglomerados e brechas na serra da Garapa, e são particularmente notáveis no vale do riacho João Dias, na região de Favelândia.

#### 1 2 12.1 4 2 – Distribuição na área

É a unidade de maior distribuição geográfica dentro do Grupo Santo Onofre. Ocupa os flancos do grande Sinclíneo do Santo Onofre, a oeste da serra da Vereda. Consideram-se como pertencentes a esta unidade os quartzitos distribuídos a oeste da Falha de Santo Onofre, e que formam as serras da Garapa, dos Brejinhos, da Manga e do Muquém. Os quartzitos de Caetité e os da serra entre Urandi e Lícínio de Almeida, que continuam para sul, penetrando em território mineiro, estão incluídos dentro do pacote Sítio Novo.

#### 1 2 12 1 4.3 – Posição estratigráfica

Ao norte de Igaporã, na parte principal da cordilheira, a Formação Sítio Novo encontra-se em contato tectônico com o Membro Serra da Vereda da Formação São Marcos. No bloco oeste da Falha de Santo Onofre e ao sul de Igaporã, até os confins do Estado de Minas Gerais, ela repousa também através de falhamento sobre rochas do Complexo Santa Isabel. As relações de contato com a Formação Canatiba não são claramente visíveis, em virtude das intensas deformações que afetaram ambas as unidades. Porém, a julgar pela semelhança dos filitos e quartzitos que integram uma e outra, somente que em proporções diferentes, é legítimo supor-se uma interdigitação muito íntima, tanto no sentido horizontal quanto vertical. Ambas, assim, inseparáveis, definem um ciclo deposicional de distribuição muito mais ampla que os ciclos caracterizados pelas unidades mais antigas.

#### 1 2 12 1 4 4 – Litologias

Os quartzitos são brancos e cintentos, bem selecionados, tendendo a composição para ortoquartzíticos e mais subordinadamente para metarcóseo. A quantidade da matriz é em geral inferior a 5%. Esses elementos definem a maturidade textural e mineralógica, ambas elevadas. Em certos locais, porém (entre Urandi e Lícínio de Almeida, por exemplo), os quartzitos apresentam uma recristalização mais intensa. Na serra do Boqueirão, os ortoquartzitos apresentam bimodalidade, estando os grãos maiores (até 3 mm) notadamente arredondados. Como sói acontecer nas seções terriágenas submetidas a metamorfismo de baixo grau, a sericitização é ubíqua.

Elementos importantes para a caracterização genética dos sedimentos dessa formação são os leitos de metapelitos intercalados às seções quartzíticas, as canalizações dessas, os fragmentos de argila esparsos entre os grãos, os leitos de conglomerado fino, gradado, e as evidências de deformações sinsedimentares, fatores esses que aguardam maior atenção por parte dos pesquisadores da paleoecologia do Pré-Cambriano.

Petrograficamente os quartzitos apresentam textura granoblástica, formada por um aglomerado de quartzo, contendo pequenas palhetas de biotita, clorita e sericita. O quartzo apresenta forte extinção ondulante com contatos poligonais. Em alguns casos, apresentam uma cataclase marcante, constituindo autênticos protomilonitos. Nesse caso a coloração é cinza a cinza-azulado, de grã fina a média e aspecto isotrópico. Exibem textura granoblástica, às vezes do tipo mortar, ocasionalmente foliadas, constituídas por uma matriz quartzo-sericítica, na qual encontram-se dispersos vários porfiroclastos de quartzo, ora ovalados, ora arredondados, mais ou menos orientados.

Os filitos são, via de regra, grafíticos, de coloração cinza-azulado e granulação fina. Exibem ao microscópio textura lepidoblástica formada por uma associação de sericita, quartzo, biotita e grafita, dispostas em lâminas finas, fortemente microdobraadas e crenuladas.

Os conglomerados e brechas na região de Favelândia apresentam uma surpreendente variedade composicional dos fenoclastos constituída de quartzitos, quartzo de veio, anfibolitos, milonitos, granito, migmatito, filito e gnaisses. A matriz distribui-se irregularmente e tende para a composição filarenítica. A coloração é cinza-esverdeado de granulação grossa, filonitzada, com estrutura conglomerática algo sericitizada. A matriz também

filonitzada denota uma foliação vertical. Associados à rocha aparecem leitos arenosos e arcoseanos. Ao microscópio a matriz exibe textura cataclástica, grã grosseira, composta essencialmente por um aglomerado de microclínio, quartzo e plagioclásio, entrecortado por uma massa sericítica. Dispersos no conjunto, ocorrem os fragmentos de rochas de composição variada.

A cataclase é evidenciada pela presença de aglomerados ovóides, deformação nas lamelas de geminação dos plagioclásios, forte extinção ondulante do quartzo e microgranulação dos minerais.

Na porção meridional da serra do Espinhaço, nos domínios da Folha SD.23 Brasília, esse litotipo constitui uma longa e estreita faixa que se estende por toda a encosta da serra, até o paralelo próximo da cidade de Monte Azul. Em contato por falha com as rochas do Complexo Santa Isabel, apresenta seixos arredondados e subarredondados de vários tamanhos, constituídos principalmente de gnaisses, granitos e quartzo. A matriz é cinza-esverdeado de composição quartzo-sericítica e estrutura de fluxão, assim como todo o conjunto apresentando uma marcante cataclase. Com relações de campo ainda obscuras, intercala-se (?) aos conglomerados em seqüência de material claro, composto de uma alternância uniforme de estratos com cerca de 10 m de espessura, constituído de material filitoso e material arenoso grosseiro, este último parecendo formar a matriz do metaconglomerado, e aqui considerado possivelmente como uma seqüência vulcanoclástica, altamente metamorfosada e decomposta.

O conglomerado apresenta-se entre as cidades de Mato Verde e Montezuma, compondo três níveis ou lentes dentro da seqüência vulcanoclástica (?) indicando possivelmente mudanças bruscas no ambiente de sedimentação desta unidade. A este material vulcanoclástico (?) o Projeto Porteirinha-Monte Azul, executado pela CPRM, classificou como quartzito sericítico.

No topo da seqüência basal da Formação Sítio Novo entre os quartzitos que segue e o metaconglomerado acima descrito aflora uma seqüência de rochas vulcânicas, de composição ácida a intermediária, contendo pôfiros de quartzo e sanidina, frequentemente caulinizada, e que acompanha a faixa de ocorrência dos metaconglomerados descontinuamente.

#### 1 2 12 1 5 – Formação Canatiba

##### 1 2 12 1 5 1 – Generalidades

Corresponde inteiramente à Formação Santo Onofre, já várias vezes referida aqui. Muda-se apenas a denominação, por ser imprópria e indesejável, pois que Santo Onofre já é designação do grupo a que pertence a formação. Afloramentos típicos podem ser observados nas imediações da cidade de Canatiba, situada na parte central da serra do Espinhaço. É composta essencialmente de filitos com lentes de quartzitos subordinados.

##### 1 2 12 1 5 2 – Distribuição na área

As melhores e mais acessíveis exposições se encontram ao longo do curso do riacho Santo Onofre. A faixa ocupada é geralmente estreita, tendo orientação submeridiana, com strike paralelo à estrutura regional. As áreas mais amplas se localizam nas imediações da Fazenda São José e no paralelo de Igaporã. A partir daí e para sul as ocorrências além de estreitas se tornam descontínuas.

##### 1 2 12 1 5 3 – Posição estratigráfica

Considera-se a Formação Canatiba como ocupando o topo da seqüência na serra do Espinhaço, em que pesem as fortes evidências de variações laterais com a Formação Sítio Novo, a qual ocupa a parte central do Sinclíneo Santo Onofre. A filiação faciológica entre ambas é bastante clara, sugerindo terem sido geradas por processos de deslizamento subaquosos de massas de sedimentos, caracterizando possivelmente a fácies distal de depósitos turbidíticos.

## 1 2 12 1 5 4 – Litologias

A fração dominante é de pelitos, na maior parte dos casos filitizados, e subordinadamente quartzitos e metarcóseos na forma de lentes, e finas intercalações de quartzo arenitos e sublitrarenitos.

Os filitos são quartzo-filitos e sericita filitos. A coloração varia de cinza-azulado a preto ou cinza-claro, a depender principalmente do teor de grafite ou manganês presente. No vale do Santo Onofre, os filitos são predominantemente grafíticos, apresentando-se em lâminas paralelas e planas siltitos e arenitos finos, de coloração variada, constituindo autênticos ritmitos. Este tipo de litologia é bem exemplificado em Canatiba. Nas redondezas da cidade de Igaporã, os ritmitos antes milimétricos tornam-se centimétricos a decimétricos, exibindo arenitos normalmente gradados na base e sugerindo a presença das sequências de Bouma.

Os quartzitos são cinza e brancos, em estratos laminares plano-paralelos, com ou sem sericita, com fragmentos esparsos de argila, às vezes bimodais, isto é, inteiramente semelhantes aos quartzitos classificados como os pertencentes à Formação Sítio Novo.

Petrograficamente apresentam textura granolepidoblástica, formada por um arranjo granular de quartzo, biotita e muscovita, contendo ainda alguns cristais de plagioclásio. O quartzo apresenta contatos poligonais e forte extinção ondulante. O plagioclásio é ocasional. Em alguns casos encontram-se cataclásados, com o quartzo formando os grãos maiores, circundados por suas microgranulações, caracterizando a textura mortar. Dispersos no conjunto ocorrem alguns cristais de microclínio pertíctico e raras palhetas de sericita.

## 1 2 12 1 6 – Formação Palmas de Monte Alto

### 1 2 12 1 6 1 – Generalidades

Por conveniência do mapeamento e por consequência dos critérios estratigráficos formais, fica neste trabalho instituída a Formação Palmas de Monte Alto, que reúne siltitos, arenitos e quartzitos, que não foram convenientemente caracterizados nos diversos estudos anteriores.

### 1 2 12 1 6 2 – Distribuição na área

Os sedimentos assim designados modelam a serra do mesmo nome e a serra Central, em cujo sopé situa-se a cidade de Espinosa, no extremo norte de Minas Gerais. A seção presente nessas duas serras está fisicamente separada da seção sedimentar da cordilheira principal. Estruturalmente configura-se, hoje, em monoclinal de mergulho suave, porém no passado integrava o grande anticlínio, de eixo meridiano, paralelo ao corpo principal da serra do Espinhaço, e cuja existência está documentada por extensos resíduos esparsos sobre o Complexo Guanambi, entre os quais se incluem as serras da Manga e Muquém.

### 1 2 12 1 6 3 – Posição estratigráfica

A formação jaz diretamente sobre o Complexo Guanambi. Dentro do Grupo Santo Onofre não existe o contato desta formação com as outras que compõem o grupo, mas é possível que corresponda ao topo da sequência, em virtude do fraco metamorfismo apresentado pelos seus componentes litológicos, havendo ainda a possibilidade de corresponder ao mesmo nível estratigráfico que os das Formações Sítio Novo e Canatiba. Diques e soleiras de diabásio afetam a formação, situando-se a ocorrência principal na localidade Buracão. A Formação Jequitáí reposa em discordância sobre os quartzitos de Palmas de Monte Alto, sendo que os diamictitos daquela unidade não são cortados pelas intrusivas.

### 1 2 12 1 6 4 – Litologias

Os tipos litológicos presentes na base variam lateralmente. Notam-se pequenas espessuras de brechas de quartzo de veio com

matriz arcoseana, para e ortoconglomerados desorganizados, siltitos e níveis de sílex. Sobre esses existe uma seção razoavelmente contínua de siltitos, argilitos e arenitos variegados, acamento plano-paralelo, sem quaisquer indícios de metamorfismo. Sobreveém uma espessa seção de quartzitos, cuja composição original se encontra obliterada por silicificação extrema.

## 1 2 12 1 7 – Metamorfismo

Três tipos diferentes de metamorfismo são possíveis de se reconhecer, afetando as rochas do Grupo Santo Onofre: o regional, o cataclástico e o de contato.

O metamorfismo regional se caracteriza pela presença de rochas da fácies xisto verde. Nos quartzitos a recristalização do quartzo e da muscovita foi praticamente completa, exibindo fábrica de orientação proeminente. O quartzo apresenta-se como um mosaico poligonalizado ou interlobado, mostrando pontos triplos entre os grãos. Os feldspatos são invariavelmente alotígenos, e a muscovita detritica convive com a muscovita recristalizada. Nos metarcóseos calcíferos, o carbonato clástico mostra-se recristalizado. Em alguns quartzitos feldspáticos e xistos observa-se o desenvolvimento de porfiroblastos de biotita.

Na região de Boquira e Macaúbas, a muscovita, o quartzo e a grafita mostram-se alinhados, indicando possivelmente a direção S<sub>1</sub>. Epídoto, biotita, clorítoides e cianita foram detectados e parecem caracterizar a fácies xisto verde alta. A presença da cianita na Formação Serra da Vereda poderia ser decorrente de reações sucessivas a partir de sedimentos argilosos.

A dumortierita presente nos quartzitos da serra da Vereda pode ser produto de metassomatismo do boro, a partir de soluções hidrotermais, ou ainda de origem marinha.

Desse modo pode-se concluir que o metamorfismo regional se faz presente nos litotipos do Grupo Santo Onofre, caracterizando a fácies xisto verde alto, até quase o início da fácies anfibólito, em condições de pressões intermediárias (barrovianas).

Como produto do metamorfismo de contato pode-se citar a presença do epídoto e da actinolita em *hornfels*, gerados pela intrusão de rochas básicas sobre rochas do Grupo Santo Onofre.

O metamorfismo cataclástico se caracteriza pela presença de quartzitos cataclásticos e protomilonitos. Em zonas de falhas, onde o stress foi muito mais elevado, as rochas afetadas apresentam um caráter xistoso que evolui localmente formando os filonitos.

## 1 2 12 1 8 – Geocronologia

Quanto à imensa faixa adjacente, que constitui a serra do Espinhaço, Brito Neves *et alii* (1979) mencionaram uma idade U/Pb, concordância com 1 770 MA, de frações diferentes de zircão do metarriolito de Conceição do Mato Dentro (Folha SE 23 Belo Horizonte). Embora bastante preliminar, tal dado deve refletir a idade de cristalização do riolito. Importante aqui é notar que valor semelhante fora obtido em rochas granito-gnássicas do Complexo Caraíba-Paramirim, bem como num diabásio associado ao Complexo Santa Isabel. Portanto, tal época deve estar relacionada a um tectonismo distensivo, responsável pelo sítio deposicional, com vulcanismo associado, que afetou inclusive os dados isotópicos de porções basais adjacentes ao Espinhaço.

Brito Neves *et alii* (*op. cit.*) observaram que os dados Rb/Sr para as metavulcânicas ácidas de Conceição de Mato Dentro mostraram grande dispersão em diagrama isocrônico, evidenciando a não permanência como sistemas fechados no que concerne ao Sr e eventualmente ao Rb. O alinhamento dos pontos provenientes de mesmo afloramento indicou idades brasilianas (530 e 640 MA), refletindo aqui uma superposição deste evento em rochas tidas como anteriores.

Análises radiométricas de filitos e metafolhelhos, localizados a oeste de Macaúbas, apresentaram em diagrama isocrônico um alinhamento com  $t = 580$  MA ( $R\ I = 0,733$ , Jardim de Sá, 1978), refletindo novamente a atuação do Episódio Brasiliano na região.

Távora, Cordani e Kawashita (1967) reportaram um dado K/Ar referente a um xisto, analisado em flogopita. A idade obtida para esta rocha, localizada na serra de Macaúbas, foi de 497 MA, indicando rejuvenescimento isotópico brasileiro nesta porção, que propiciou a perda de Ar radioativo, produzido em épocas anteriores (Tab 1 XXX, nº de ordem: 37)

Távora, Cordani e Kawashita (*op cit*) mencionaram ainda inúmeras datações K/Ar em metabasitos localizados no Espinhaço Setentrional. Os dados distribuíram-se entre 540 e 1 200 MA (Tab 1 XXXI, nº de ordem: 26, 24, 34, 47, 32) Tal intervalo é semelhante ao observado no Espinhaço Meridional, nos arredores de Conceição do Mato Dentro, Morro do Pilar, ao norte de Gouveia, e Datas. Estes valores, tomados como idades mínimas para o Espinhaço, se ajustam com as conclusões obtidas pelo método Rb/Sr, evidenciando aquecimentos brasileiros e pré-brasileiros em toda a extensão da serra do Espinhaço

Um esboço evolutivo simplificado para as rochas do Supergrupo Espinhaço, proposto por Brito Neves *et alii* (1979), aqui resumido e com pequenas modificações, é o seguinte:

- 1.800-1 700 MA: dinâmica crustal, com falhamentos, extrusões ácidas e básicas associadas, propiciando o sítio de deposição;
- 1 700-1 300 MA: desenvolvimento da sedimentação cíclica do Espinhaço, com rochas básicas associadas;
- 1.300-1 000 MA: tectonismo ativo, com dobramentos e metamorfismo da sequência sedimentar, ieomogeneizações isotópicas, com magmatismo básico associado Individualização da Bacia de Sedimentação Bambuí;
- 650-500 MA: dobramentos e metamorfismo atingindo o Grupo Bambuí, cronocorrelatos, e Complexos Basais adjacentes à cadeia Espinhaço; e
- 500-400 MA: eventos pós-tectônicos brasileiros, ajustamento final de blocos, hidrotermalismo etc

TABELA 1 XXX  
Determinações K/Ar em rochas do Supergrupo Espinhaço

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	$\text{Ar}^{40} \times 10^{-6} / \text{ccSTP}$ rad	$\text{Ar}^{40}$ atm	Idade (MA)	Ref
36	-	66-OB-OP	Ozo pôrfiro	K-felds	3,27	56,2	34,5	395±15	256
36	-	66-OB-QP	" "	Rto	3,67	68,1	22,5	423±15	256
37	-	66-GD-17	Xisto	Flogop	8,47	187,0	15,7	497±25	256

Obs : os números de referência são os da bibliografia

TABELA 1 XXXI  
Determinações K/Ar em rochas intrusivas nos metassedimentos do Supergrupo Espinhaço

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Mater	%K	$\text{Ar}^{40} \times 10^{-6} / \text{ccSTP}$ rad	$\text{Ar}^{40}$ atm	Idade (MA)	Ref
26	-	66-OB-22	Metabasito	Rto	0,747	49,70	5,5	1 204±58	256
24	-	66-OB-27	"	Rto	0,400	20,20	40,9	968±48	256
34	-	66-GD-18	"	"	0,320	10,38	21,8	686±39	256
47	-	66-OB-2	"	"	0,256	6,91	21,3	587±19	256
32	-	66-GD-19	Tremol	"	0,344	8,42	57,2	540±19	256
28	-	B-19	Gabro	Plagio-clásio	0,253	15,10	91,8	1 111±56	142
49	-	AO	"	Rto	0,297	6,67	72,8	501±25	142

Obs : os números de referência são os da bibliografia

## 1 2 12.2 - Grupo Chapada Diamantina

A Chapada Diamantina, por ter-se tornado uma das primeiras regiões do País a manifestar uma vocação mineira, tem sido ao longo dos anos alvo de inúmeros trabalhos versando, na maioria dos casos, sobre aspectos restritos. A falta de infra-estrutura para a execução de trabalhos geológicos regionais pode ser explicada como uma das principais causas da confusão estabelecida na nomenclatura estratigráfica da região.

A terminologia do Grupo Chapada Diamantina foi empregada prioritariamente por Brito Neves & Leal (1968) para englobar as Formações Morro do Chapéu, Caboclo, Tombador e São Pedro.

No presente trabalho, o Grupo Chapada Diamantina congrega as Formações Mangabeira, Rio dos Remédios, Seabra, Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu.

Credita-se a Derby, um dos decanos da geologia brasileira, o início da montagem do arcabouço da estratigrafia da Chapada Diamantina, cujo trabalho, "The Serra do Espinhaço, Brazil", publicado em 1906, define os Grupos Lavras e Paraguaçu, próximo à cidade de Mucugê, antiga Santa Isabel do Paraguaçu, na Folha SD 24 Salvador. Pela sua importância histórica transcreve-se integralmente do original o seguinte texto: "The sandstone sheet, estimated to be from 400 to 500 m thick, consists of a lower flaggy, succeeded by a coarse conglomerate that passes to a whitish sandstone with scattered pebbles and patches, and layers of conglomerate, and finally to argillaceous sandstones and sandy shales. The conglomerate, where seen in contact with

the lower red sandstone, contains large fragments of this rock that indicate a time-break and unconformability, at least of overlap, between the two. Some of the sandstone layers next to the conglomerate are very hard and quartzitic, but in general both members of the series are unmetamorphosed. The lower member may take the name of the Paraguaçu group, as it is specially well developed in the vicinity of Santa Isabel (or São João) do Paraguaçu. The upper member may appropriately be denominated the Lavras group, as its conglomerate member is undoubtedly the principal, if not the only, repository of the diamonds that have given the popular name of Lavras ('Washings') to the whole district. The thickness of the Paraguaçu group can be estimated with approximate accuracy at about 250 m; that of the Lavras group cannot be so closely calculated, but it is probably about the same."

Branner em 1909 (trabalho transcrito em 1946) apresentou uma coluna estratigráfica para a região norte da Chapada Diamantina (Fig 1 42), onde correlacionou as rochas diamantíferas de Morro do Chapéu com as denominadas de Grupo Lavras na região de Lençóis-Andaraí-Mucugê. Este engano só foi desfeito por Brito Neves (1967) ao demonstrar que os quartzitos e conglomerados existentes na região de Morro do Chapéu, e por ele denominados de Formação Morro do Chapéu, ocupam um posicionamento estratigráfico superior aos caracterizados como Lavras por Derby (1906).

Branner (1910b) estudando o norte da Chapada Diamantina, próximo à cidade de Jacobina, definiu a "Série Tombador" da seguinte forma: "As suggested by the section and sketches, the

Nome	Espessura	Idade
Série Alagoas	?	Terciário
Série Sergipe	?	Cretáceo
Calcários Salitre	350 m	Jurássico?
Camadas Vermelhas Estância	350 m	Triássico?
Série Lavras (geradora de diamantes)	700 m	Carbonífero?
Quartzitos Cambau	100 m	
Folhelhos Caboclo	500 m	
Jacuípe Flint	100 m	Devoniano?
Arenito Tombador	400 m	Siluriano
Série Minas	1 000 m	Cambriano
Complexo Cristalino		PE - em parte?

Fig 1 42 – Coluna estratigráfica de Branner (1909) para a região norte da Chapada Diamantina (trabalho reeditado em 1946 pelo CNG)

Serra do Tombador is formed by the edges of a resisting series of nearly horizontal beds. They are sandstones and quartzites, and the series is unbroken by intercalated shales". Como se observa na seção original (Fig 1 43), Branner (1919) supunha que os quartzitos por ele denominados Tombador estivessem numa posição estratigráfica inferior aos que Derby denominara de Lavras nos municípios de Lençóis e Andaraí, embora atualmente sejam considerados equivalentes estratigráficos

Recobrindo os quartzitos Tombador Branner (1910a) identificou um pacote de sedimentos finos, denominando-os de Jacuípe Flints. Na mesma publicação, Branner definiu o termo Caboclo: "Nest above the Jacuípe flints and resting conformably upon them is a series of shales that were given the field name of Caboclo shales from their development in the Serra do Caboclo on the west side of the Salitre Valley". O conhecimento regional acumulado permite, atualmente, saber-se que os "Jacuípe flints" não passam de lentes de antigas rochas carbonatadas totalmente silicificadas.

Da interpretação de Branner, considerando o Tombador como subjacente ao Lavras de Derby, surgiram alguns problemas, dentre os quais a locação da Formação Caboclo numa posição estratigráfica inferior ao Grupo Lavras.

Embora a Formação Caboclo possa ser identificada a leste de Andaraí (Folha SD 24 Salvador), recobrindo o Grupo Lavras de Derby, Crandall (1919) relacionou os sedimentos arenoso-argilosos, sotopostos ao Grupo Paraguaçu de Derby, à Formação Caboclo. A seção geológica apresentada por esse autor (Fig 1 44), além de mostrar a estrutura anticlinal regional da região do Pai Inácio (Folha SD 24 Salvador), permite identificar claramente o posicionamento estratigráfico do Grupo Paraguaçu de Derby, cuja terminologia tem sido enormemente empregada por trabalhos mais recentes. Na seção mencionada (Fig 1 44) deve-se observar o lapso cometido por Crandall ao posicionar os "Caboclo Shales" numa posição inferior ao Paraguaçu.

Barbosa (1941) descreveu uma seção entre Livramento de Brumado e Rio de Contas (Folha SD 24 Salvador), na qual relatou uma sequência quartzítica cortada por rocha vulcânica xistificada, correlacionando todo o conjunto com a "Série Itacolomi" de Minas Gerais.

Oliveirá & Leonards (1943) introduziram a denominação Formação Sincorá para o Grupo Lavras de Derby, justificando esta



Fig 1 43 – Seção onde Branner (1919) procura mostrar os quartzitos Tombador situados numa posição inferior aos atuais quartzitos da Formação Morro do Chapéu (nível pontilhado superior), denominado por esse autor de Lavras



Fig 1 44 – Esquema original de Crandall (1919), podendo notar-se a inversão da Formação Caboclo, aqui situada abaixo dos quartzitos Paraguaçu

mudança com o seguinte comentário: "A extensão dada hoje ao primitivo Grupo Lavras de Derby nos obriga a designar pelo nome de Formação Sincorá a inicialmente descrita por aquele autor na serra deste mesmo nome e que serviu de paradigma da série".

Kegel & Pontes (1957) individualizaram três unidades na serra do Tombador: o Arenito Tombador, o Siltito Tombador e um conglomerado sem denominação.

A partir de Kegel (1959), a geologia da Chapada Diamantina, que já se caracterizava pela imprecisão, torna-se ainda mais confusa com a apresentação de uma coluna estratigráfica (Fig. 1 45) onde o Tombador é considerado como mais novo do que o Grupo Bambuí. Aliás, este procedimento é justificado na página 29 do referido trabalho: "J. C. Branner (1919) estabelece a seguinte sequência (de cima para baixo), no seu mapa geológico do Brasil: Salitre (Bambuí), Lavras, Caboclo e Tombador, que considerou representativa para a zona central da Bahia, em torno da Chapada Diamantina, até o rio São Francisco ao norte. Os nossos estudos, que foram muito facilitados pelos excelentes afloramentos criados pela construção de novas estradas e, em outros lugares, pela mineração, levaram-nos a uma concepção diferente, representada pelo quadro seguinte (de cima para baixo): Tombador, Bambuí e Lavras, sendo eliminada a Formação Caboclo". Além desse problema, percebe-se pela observação da referida coluna (Fig. 1 45) que a "Série Lavras" não é correlacionada ao Tombador, fato este frontalmente contrário aos conhecimentos atuais.

Quaternário	Argila, areia, cascalho dos leitos, das várzeas e dos terracos dos rios Calcário das vazantes
Terciário e Secundário	Não foram constatados, a não ser que a Formação Barreiras, conhecida na zona oriental da Bahia, se estenda até a região ora focalizada
Paleozóico	Conglomerado de Lajes, 40-50 m Tombador: formação de arenito cinza-claro, com siltito mais variegado; por vezes conglomerado de base, com seixos de quartzo e quartzito. Há silicificação Quase não perturbada
Discordância	Bambuí: formação de calcário cinza, azul-escurinho ou mesmo preto e siltito cinza (ardósia, de cores vivas, quando alterado); por vezes há muitas silicificações; moderadamente dobrada
Série Lavras	Lavras superior: arenito e quartzito branco e róseo, às vezes conglomerático Lavras média: folhelho, siltito e arenito vermelho (Paraguaçu) Lavras inferior: arenito e quartzito branco, conglomerados Conglomerado Soém, com seixos muito variados de número, procedência, tamanho e arrumação; talvez de gênese fluvioglacial Conglomerado basal, poligênico, de origem fluvial
Série Minas	Quartzito, siltito, folhelho, filito e micaxisto, às vezes itabirito ou quartzito hematítico. Rochas básicas Conglomerados intraformacionais.
Série "Pré-Minas"	Quartzito micáceo, filito, micaxisto, por vezes, migmatito; infiltrado pegmatítico
Arqueano	Ortognisse, paragnisse, micaxisto. Rochas ácidas e básicas

Fig 1 45 – Coluna estratigráfica para a região central da Bahia elaborada por Kegel (1959)

Barbosa (1965), mapeando a região de Sento Sé (Folha SC.24 Aracaju), promoveu a primeira tentativa de integração da estratigrafia da região, introduzindo os termos Formações São Pedro e Laje. A primeira é constituída por conglomerados com intercalações arenosas, enquanto a última corresponderia à atual Formação Morro do Chapéu

Brito Neves (1967) promoveu uma melhor sistematização estratigráfica para a Chapada Diamantina, desfazendo inicialmente o erro de Kegel (1959) em relação à posição estratigráfica do Grupo Bambuí, propondo, em segundo lugar, a permanência da estratigrafia apresentada por Branner (1909) já utilizada por Barbosa (*op cit*). Brito Neves (*op cit*) introduziu ainda uma nova terminologia para o Lavras de Branner, que agora passaria a ser denominado de Formação Morro do Chapéu

Pflug, Schobbenhaus Filho e Renger (1969) apresentaram uma síntese da evolução geológica da região mineiro-baiana, a leste da bacia do São Francisco, considerando que a distribuição de fácies e a posterior tectônica do Grupo Minas indicam um ortogeossinal que se formou ao redor de duas regiões estabilizadas: os *Cratons* São Francisco e Lençóis. Salientaram ainda a necessidade de equiparar a "Série Lavras" da bacia de Lençóis com o Grupo Minas

Mascarenhas (1969) introduziu a denominação de Formação Lençóis para uma sequência de arenitos feldspáticos, argilitos e ardósias que afloram na ponte do rio Santo Antônio, na BR-242. Esta designação encontra-se em total esquecimento

Kaul (1971), Schobbenhaus Filho & Kaul (1971) e Schobbenhaus Filho (1972) apresentaram a primeira coluna estratigráfica para a Chapada Diamantina Ocidental, ou seja, a parte situada a oeste do meridiano 42° Neste empilhamento, o Grupo Chapada Diamantina foi dividido em: 7 unidades, aqui relacionadas da base para o topo: Complexo Rio dos Remédios, Formação Ouricuri do Ouro, Formação Mangabeira (Membro Lagoa de Dentro), Formação Ipupiara (Membro Superior e Membro Inferior), Formação Caboclo, Formação Morro do Chapéu e Formação Guariba (Membro Superior e Membro Inferior)

Mascarenhas (1973), fundamentado em dados anteriores e nos resultados do mapeamento básico regional na escala 1:250.000 da região centro-leste da Bahia, executado através de convênio CPRM/DNPM, demonstrou entre outras coisas a ciclicidade de sedimentação na Chapada Diamantina e que somente as unidades superiores do Grupo Chapada Diamantina são transgressivas para norte-nordeste.

Barreto *et alii* (1975) executaram o Projeto Rochas Efusivas, através de convênio entre a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e a CPRM, visando, através de mapeamento geológico na escala 1:50 000 e levantamento geoquímico, à seleção de áreas potencialmente importantes no ponto de vista mineiro. Esses autores dividiram o Supergrupo Espinhaço nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Lavras. O primeiro é constituído de metassedimentos clásticos basais e por uma sequência de rochas metavulcânicas ácidas. O Grupo Paraguaçu posicionar-se-ia discordantemente sobre o Rio dos Remédios, constituindo-se por metaconglomerados, quartzitos, metassiltitos, metarenitos e rochas ígneas. O Grupo Lavras seria representado por uma unidade basal (Formação Tombador), essencialmente composta de metaconglomerados, quartzitos e metarenitos, que seria subjacente a uma unidade predominantemente constituída de metassiltitos com raras lentes de calcário (Formação Caboclo). Esses autores empregaram a denominação de Grupo Paraguaçu numa acepção totalmente diversa da utilizada por Derby (1906), que atribuiu tal nomenclatura para os quartzitos róseos situados nas colinas próximas à cidade de Mucugê. Pela lei da prioridade, tal mudança configura um desvio da nomenclatura originalmente empregada em outro sentido, em locais e seções perfeitamente restituíveis nos dias presentes

O Projeto Letos, publicado em 1976, considerou os sedimentos aflorantes na Chapada Diamantina Ocidental como integrantes do Supergrupo Espinhaço que, por sua vez, subdivide-se em Espinhaço Inferior, Médio e Superior

Pedreira *et alii* (1975) inseriram os sedimentos da Chapada Diamantina, situados na Folha SD 24 Salvador, no Supergrupo

Espinhaço, o qual se dividiria nos Grupos Inferior, Médio e Superior

Jardim de Sá *et alii* (1976b), além de realizarem algumas datações nos sedimentos da Chapada Diamantina, elaboraram um modelo tectonomagnético para a Chapada Diamantina e Espinhaço Setentrional. Jardim de Sá (1978) apresentou uma importante contribuição ao conhecimento geológico da Chapada Diamantina, mormente do ponto de vista petroquímico.

Montes, A. (1977), Montes, Montes e Dardenne (s.d.) realizaram uma análise sedimentológica da borda oriental da Chapada Diamantina, ficando evidenciado um sentido de corrente de nordeste para sudoeste

Inda & Barbosa (1978) dividiram o Supergrupo Espinhaço, na região da Chapada Diamantina, nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina. O Grupo Paraguaçu compreenderia as nomenclaturas introduzidas por Schobbenhaus Filho & Kaul (1971), ou seja, Formações Ouricuri do Ouro, Mangabeira e Lagoa de Dentro, acrescentando a Formação Açuá, que seria uma correspondente parcial da Formação Ipupiara. Montes, M. (1977) já tinha chamado a atenção para o emprego indevido da terminologia Paraguaçu em trabalhos recentes, numa forma diversa da empregada por Derby (1906). O uso dessa nomenclatura como feito por Inda & Barbosa (*op cit*) vem demonstrar a necessidade do abandono imediato do termo Paraguaçu, para evitar maiores transtornos à já confusa estratigrafia da Chapada Diamantina

O Projeto RADAMBRASIL, através do relatório da Folha SD 24 Salvador (Lima *et alii*, 1981), sugere o emprego do termo Formação Seabra, como base do Grupo Chapada Diamantina na Folha SD 24 Salvador, sendo sobreposta consecutivamente pelas Formações Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu

No presente trabalho, o Grupo Chapada Diamantina é representado, da base para o topo (Fig. 1-46), pelas Formações Mangabeira, Rio dos Remédios, Seabra, Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu

A maioria das rochas do Grupo Chapada Diamantina está isenta ou sofreu metamorfismo regional de baixo grau, o que propiciou o desenvolvimento de clorita e de sericita, a partir de sedimentos argilosos. Os cristais de quartzo, que constituem os arenitos, apresentam, em sua maioria, bordos com crescimento autogênico, aparecendo o contorno primitivo evidenciado pelas inclusões de óxido de ferro

## 1.2 12 2 1 – Formação Mangabeira

### 1.2 12 2 1 1 – Generalidades

Esta unidade constitui-se de quartzitos, arenitos, conglomerados, pelitos silicificados e rochas intrusivas básicas. A acepção utilizada engloba as Formações Mangabeira e Ouricuri do Ouro descritas por Kaul (1971), Schobbenhaus Filho & Kaul (1971) e Schobbenhaus Filho (1972). Os trabalhos de campo demonstram a ocorrência restrita da Unidade Ouricuri do Ouro, caracterizada pelos referidos autores, propondo-se aqui sua alocação na Formação Mangabeira. Por outro lado, o Membro Lagoa de Dentro é mantido no sentido original

A Formação Mangabeira é considerada, neste relatório, como unidade basal do Grupo Chapada Diamantina. Este procedimento visa a não introduzir maiores modificações na já confusa estratigrafia da Chapada Diamantina, uma vez que poder-se-ia promover a Formação Mangabeira à categoria de grupo, levando-se em conta as características litológicas e metalogenéticas distintas entre esta unidade e as restantes do Grupo Chapada Diamantina. Além disso, foi determinada uma discordância angular entre as Formações Mangabeira e Seabra nas proximidades de Varginha, no flanco oeste da serra da Mangabeira

Ao longo da área dominada pela Formação Mangabeira situam-se várias ocorrências de antigos garimpos de ouro. A presença desse tipo de mineralização propiciou o assentamento populacional na região, constituindo, por outro lado, um importante fator prospectivo decorrente da localização seletiva das mineralizações auríferas na Formação Mangabeira em detri-

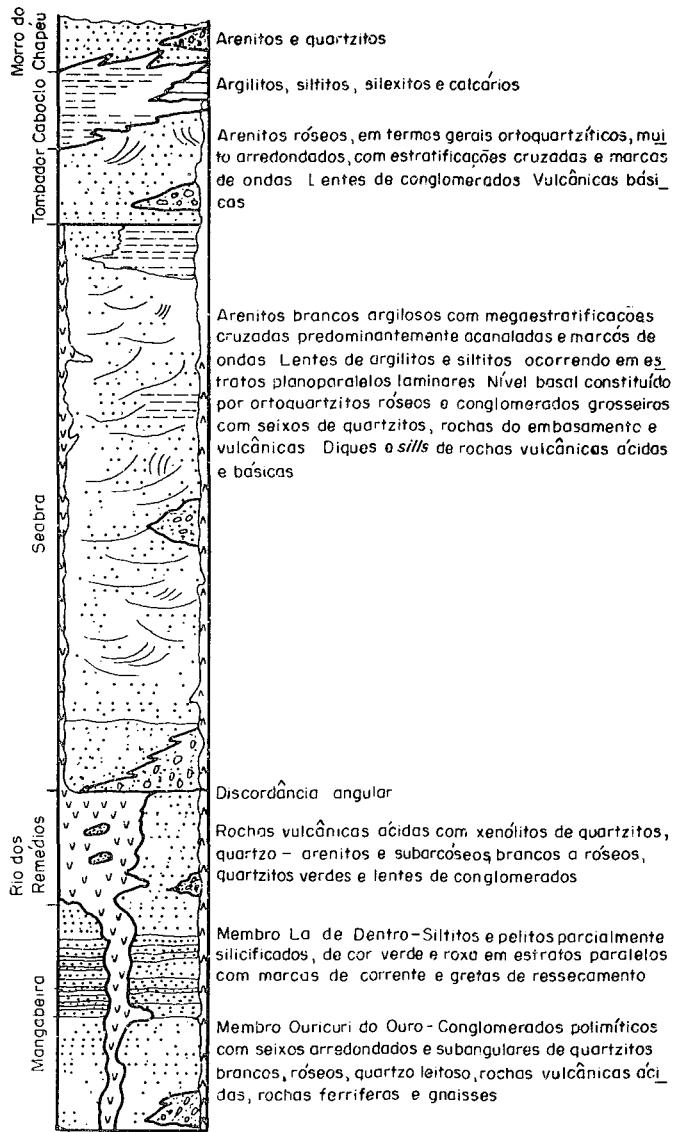


Fig 1 46 – Coluna estratigráfica esquemática do Grupo Chapada Diamantina na Folha SD 23 Brasília

mento das demais unidades componentes do Grupo Chapada Diamantina Anomalias cintilométricas foram determinadas pelo Projeto RADAMBRASIL nos conglomerados do Membro Ouricuri do Ouro, o que lhe concede um caráter único em relação aos demais conglomerados do Grupo Chapada Diamantina

#### 1 2 12 2 1 2 – Distribuição na área

Na Folha SD 23 Brasília, a Formação Mangabeira ocorre no extremo nordeste, formando o bordo ocidental da Chapada Diamantina, ocupando pequenas áreas das Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D

#### 1 2 12 2 1 3 – Posição estratigráfica

Como pode ser observado na coluna estratigráfica do Grupo Chapada Diamantina (Fig 1 46), a Formação Mangabeira constitui a base dessa unidade, sendo claramente penetrada pelas rochas vulcânicas da Formação Rio dos Remédios. Uma discordância angular entre a Formação Mangabeira e a Formação Seabra foi identificada na borda oeste da serra da Mangabeira, como já relatado

#### 1 2 12 2 1 4 – Litologias

A Formação Mangabeira compreende uma sequência clástica afetada por intrusões básicas. Pelos seus caracteres distintos do resto da formação, foram individualizados os Membros Ouricuri do Ouro e Lagoa de Dentro. Devido à limitação da escala, muitos locais onde foram reconhecidos afloramentos destas duas subunidades permanecem indivisíveis.

A Formação Mangabeira constitui-se de quartzitos de cores branca, creme e esverdeada; metarenitos; arenitos feldspáticos e arcóseos, com lentes de conglomerados. Os afloramentos geralmente apresentam forte foliação. Num perfil executado na Folha SD 23-X-B, entre o povoado de Santana do Ouro e o alto da serra da Mangabeira, encontram-se, na base da sequência, quartzitos brancos, esverdeados e cinzentos, verticalizados, contrastando com o mergulho suave dos arenitos argilosos da Formação Seabra que se lhe sobrepõe. Devido à complicação estrutural verificada em sua área de ocorrência, torna-se muito difícil estimar uma espessura para a unidade, devendo ser superior ao milhar de metros. Numa seção geológica estabelecida do povoado de Cais para leste, podem-se verificar excelentes exposições de quartzitos brancos, puros, com estratos subverticalizados com uma espessura média de 20 cm, contendo estratificação cruzada de grande porte e baixo ângulo, notando-se uma tendência, à primeira vista, de mergulho para leste.

As rochas básicas ocorrem na forma de diques e *sills* com dimensões que variam de alguns metros a centenas de metros. As amostras coletadas no campo foram agrupadas em dois conjuntos: metadiabásios e gabros noríticos.

Os metadiabásios são rochas de cor esverdeada, granulação média a grosseira e estrutura isotrópica. Ao microscópio identifica-se a textura blastossubofítica onde as ripas de plagioclásio ocorrem associadas a cristais anédricos de actinolita. O plagioclásio mostra-se intensamente saussuritizado e transformado numa massa de epidoto granular, enquanto o piroxênio encontra-se totalmente transformado em uralita, actinolita, epidoto e clorita. Entrecortando os cristais de plagioclásio e piroxênio ocorre uma massa fina de clorita e opacos.

Os gabros noríticos apresentam textura subofítica a intergranular, formada essencialmente por ripas euedrais de plagioclásio intercrescido com cristais prismáticos de hiperstênio e augita. O plagioclásio exibe a macia da albite com algumas combinações com Carlsbad. O hiperstênio ocorre em quantidade superior à augita, apresentando-se a maioria dos cristais daquele mineral alterada para augita e biotita. Este último mineral ocorre como auréolas em torno do hiperstênio, minerais opacos ou nos interstícios entre os feldspatos, sugerindo, neste caso, que o potássio provém de resíduos micropegmatíticos. Nos interstícios entre o piroxênio e o plagioclásio é comum a presença de finos conglomerados de sericitas, clorita e calcita.

#### 1 2 12 2 1 5 – Membro Ouricuri do Ouro

O Membro Ouricuri do Ouro ocorre na base da formação, constituindo-se conglomerados que, apesar de constituirão afloramentos de dimensões consideráveis, em termos regionais, são descontínuos. Ocorrências desta rocha foram reportadas por Kaul (1971) na região de Ouricuri do Ouro, atribuindo-lhes inclusive o grau de formação. Os trabalhos de campo do Projeto RADAMBRASIL conseguiram registrar a presença desses conglomerados em vários locais na região de Ibitiara. A oeste desta cidade, no local conhecido como Macacos de Cima, têm-se paredões, com mais de 50m de altura, prolongando-se no mínimo por mais de 1 km, constituídos por conglomerados róseos com seixos de até 50 cm de diâmetro, arredondados a subangulares de quartzitos brancos, arroxeados, quartzo leitoso e, mais raramente, rochas vulcânicas, com uma matriz arenosa grosseira, apresentando uma anomalia cintilométrica de 200 c.p.s., chegando a 600 c.p.s. em solo localizado na base do afloramento, tendo-se um teor de fundo de 50 c.p.s. Outras ocorrências do conglomerado foram verificadas a norte de Ibitiara, na estrada que liga esta cidade à BR-242 e a oeste da mesma cidade, na estrada para Mocambo, já no sopé da serra que bordeja a Cha-

pada Diamantina. A ocorrência, situada ao sul da serra do Itapicuru (Folha SD.23-X-B), merece menção diante da foliação imposta aos conglomerados, inclusive com rotação dos seixos. Além das litologias já mencionadas como constituintes dos seixos do conglomerado Ouricuri do Ouro, ocorrem também seixos de rochas ferro-oxidadas e gnaisses.

#### 1.2.12.2.1.6 – Membro Lagoa de Dentro

O Membro Lagoa de Dentro pode ser reconhecido no povoado homônimo situado a SE de Brotas de Macaúbas, a leste de Araci ou na BR-242. Esta unidade é constituída predominantemente por siltitos, metassiltitos e argilitos, em muitos locais totalmente silicificados, ocorrendo em estratos paralelos, contendo marcas de ondas e gretas de ressecamento e tendo uma coloração, muitas vezes, totalmente verde, enquanto em outros locais nota-se uma predominância de cor arroxeadas. Os metassiltitos, ao microscópio, mostram-se com uma granulação fina, sendo compostos por leitos argilosos e quartzo-feldspáticos com actinolita fibrosa e epídoto granular. Estes minerais apresentam-se dispostos sob a forma de leitos finos, onde em alguns a associação mineralógica quartzo-feldspática é dominante. Nos leitos de granulação mais fina, o óxido de ferro é abundante, contendo ainda finas palhetas de biotita. A alternância entre camadas de granulação fina a média sugere uma estratificação remanescente. Os leitos mais finos são contínuos, enquanto os mais grosseiros são irregulares e penetrados por material fino, o que faz lembrar estruturas tipo *flaser*, geradas em zona de turbulência.

#### 1.2.12.2.2 – Formação Rio dos Remédios

##### 1.2.12.2.2.1 – Generalidades

A Formação Rio dos Remédios é constituída essencialmente por rochas metavulcânicas de caráter predominantemente ácido a intermediário, encontrando-se muitas vezes bastante cataclásadas.

Spix & Martius no relato da histórica incursão realizada pelo Brasil entre 1817 e 1820 relataram vagamente rochas que poderiam ser relacionadas às aqui descritas, situadas entre Vila Velha e Serra do Rio de Contas.

Barbosa (1941) foi o primeiro a reconhecer objetivamente as rochas vulcânicas da Chapada Diamantina, descrevendo uma extensa faixa dessas rochas na região central da Bahia e caracterizando perfeitamente seu caráter intrusivo.

Cassedanne & Melo (1966) descreveram diversos tipos petrográficos incluindo riolitos, vidro riolítico, dacitos e traquitos.

Schobbenhaus Filho & Kaul (1971) definiram o Complexo Rio dos Remédios com as seguintes palavras: "Complexo Rio dos Remédios – desde a região de Ibitiara até Paramirim e Itanagé, ao sul, numa faixa mais ou menos contínua da ordem de 100 km, estende-se um complexo de rochas efusivas ácidas a intermediárias, representadas notadamente por riolitos, dacitos, traquitos, tufitos, aglomerados e brechas vulcânicas. Grande parte deste complexo está transformada em xistos quartzosos e sericiticos, geralmente com evidências de cataclase".

Misi & Souto (1972) descreveram ocorrências de cassiterita em veios disseminados em rochas vulcânicas. Estes autores relataram também a presença de xenólitos de quartzo com turmalina nas rochas vulcânicas ácidas situadas nas proximidades do povoado de Novo Horizonte.

Schobbenhaus Filho (1972) sintetizou os dados existentes sobre o 'Complexo Rio dos Remédios' da seguinte forma: "Este complexo forma uma sequência indivisa de rochas, caracterizadas, principalmente, por vulcanitos, de ácidos a intermediários, representados por riolitos, riolitos pôrfitos, riodacitos, dacitos, traquitos, brechas vulcânicas, aglomerados vulcanoclásticos e tufitos(?)". Geralmente estas rochas estão metamorfizadas ao nível de epizona, ou seja, transformadas em filitos, sericitíticos ou sericitita-quartzo-xistos, comumente com evidências de cataclase e milonitização, na maioria das quais, ainda, se percebe, tanto macro como microscopicamente, a origem vulcânica".

Dultra *et alii* (1972) e Dultra (1974) descreveram diversos tipos de rochas que variam de riolitos a dacitos com ocorrências restritas de tufo e quartzo-queratófiros e seus produtos metamórficos na forma de xistos, às vezes contendo cianita. O modelo evolutivo, admitido por esses autores, postula uma fase inicial de derrames anteriores à sedimentação, cujo produto encontra-se, atualmente, na forma de xistos. A segunda fase vulcânica apresenta-se hoje em dia com as características magmáticas melhor preservadas.

Sighinolfi & Sakai (1973) e Sighinolfi & Conceição (1975) analisaram a petrologia e a geoquímica do vulcanismo da Chapada Diamantina. Os riolitos foram classificados como tipos alcalinos potássicos, sendo sua gênese discutida em termos de fusão crustal e subsequente diferenciação. Por outro lado são relatados fenômenos de metamorfismo, lixiviação e alteração hidrotermal que alteram os padrões primários de distribuição dos elementos maiores e traços, cuja principal causa é atribuída a um sistema convectivo de águas meteóricas ativadas termalmente pelo corpo vulcânico. Os autores relacionaram ainda esse vulcanismo potássico a fenômenos de tectônica global, associando-se a uma zona de *lifting* ou de colisão entre os *Cratons* de Salvador e São Francisco.

Barreto *et alii* (1975), no texto do Projeto Rochas Efusivas produzido através de convênio da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, caracterizaram o Grupo Rio dos Remédios como: "Uma seqüência vulcânica compreendendo tipos petrográficos ácidos a intermediários (quartzopôrfitos, metapôrfitos, riolitos-pôrfitos, dacitos e riodacitos), gradando lateralmente a rochas enriquecidas em álcalis (quartzo-keratófiros e keratófiros)". Na base da seqüência vulcânica esses autores posicionaram uma seqüência clástica predominantemente quartzítica, com lentes conglomeráticas.

Moutinho da Costa *et alii* (1976) colocaram as rochas vulcânicas da Chapada Diamantina Ocidental no Grupo Espinhaço inferior, classificando-as de acordo com sua composição como quartzo-pôrfitos e quartzo-queratófiros, com uma grande predominância do primeiro.

Jardim de Sá (1978) e Jardim de Sá *et alii* (1976b) estudaram a geoquímica do vulcanismo associado à Chapada Diamantina e à Serra do Espinhaço, chegando à conclusão que as vulcânicas da chapada possuem um teor subalcalino com elevados teores de K e elementos incompatíveis. Segundo esses autores, a origem do vulcanismo estaria relacionada à fusão parcial da crosta inferior, enquanto um modelo de tectônica vertical-gravitacional é proposto para a área em questão, onde o levantamento de um bloco teria um papel fundamental na consecução do processo.

No presente relatório, a terminologia da Formação Rio dos Remédios engloba a grande massa de rochas vulcânicas existentes no flanco nordeste da Folha SD 23 Brasília. O seu posicionamento no Grupo Chapada Diamantina satisfaz a necessidade de regionalização e integração estratigráfica. Após este conjunto de pulsações magmáticas correspondente à Formação Rio dos Remédios verificam-se outras manifestações vulcânicas de intensidade incomparavelmente menor, penetrando as Formações Seabá e Tombador (Montes, M 1977). O rio dos Remédios que empresta seu nome à unidade em questão é um curso de água de pouco volume, correndo de norte para sul na Folha SD 23-X-B, aproximadamente do povoado de Novo Horizonte para Ibiajara.

A Formação Rio dos Remédios, do ponto de vista econômico, assume um papel de alta relevância em virtude de as jazidas de barita, associadas a essa unidade, formarem uma das maiores reservas desse mineral estratégico para a exploração petrolífera, conhecidas no País.

#### 1.2.12.2.2.2 – Distribuição na área

Toda a área aflorante da Formação Rio dos Remédios restringe-se aos limites da Folha SD 23 Brasília, ocupando a sua porção nordeste e esboçando uma faixa com mais de 100 km de comprimento e direção grosseira NNO-SSE.

## 1 2 12 2.2 3 – Posição estratigráfica

A Formação Rio dos Remédios apresenta um posicionamento tipicamente intrusivo, podendo ocorrer discordantemente sobre as rochas do Complexo Caraíba–Paramirim ou penetrando os quartzitos da Formação Mangabeira, base do Grupo Chapada Diamantina. Na região a sul de Ibitiara e Novo Horizonte, o derrame é tipicamente fissural, encontrando-se em meio à massa de rochas vulcânicas xenólitos de quartzitos com até vários quilômetros de diâmetro.

## 1 2 12 2 2 4 – Litologias

A Formação Rio dos Remédios constitui-se de rochas metavulcânicas, de caráter predominantemente ácido a intermediário, representadas por metafenorriolitos, metafenodacitos e mais esporadicamente metafenoriodacitos. Estas litologias, muitas vezes, mostram-se totalmente cataclasadas, constituindo milonitos, blastomilonitos a filonitos. De modo geral exibem texturas porfiríticas e blastoporfiríticas. Associados à grande massa de rochas vulcânicas ocorrem corpos subvulcânicos de pequena expressão. Em termos macroscópicos, as rochas da Formação Rio dos Remédios caracterizam-se por apresentar uma coloração cinza-escuro e textura porfirítica, na qual aparecem dispersos fenocristais de quartzo, álcali-feldspato e plagioclásio. Boa parte das rochas da Formação Rio dos Remédios mostra diferentes graus de alteração, chegando ao extremo de se encontrarem locais totalmente dominados por um pó muito fino resultante da transformação completa dessas rochas.

As rochas vulcânicas, no campo, apresentam-se na forma de pequenos afloramentos em meio a capeamentos de solo ou na forma de exposições praticamente contínuas ao longo de vários quilômetros. O perfil ao longo da estrada Ibitiara–Ibiajara, acompanhando o curso do rio dos Remédios, pode ser tomado como seção-tipo para a unidade, andando-se praticamente em cima de rochas vulcânicas ao longo de todo o percurso. Outro corte geológico que bem demonstra a intensidade do vulcanismo pode ser feito entre a Vila de Remédios e o marco geodésico do CNG, que é atingido após percorrer-se 10 quilômetros em cima de rochas efusivas. Deste marco podem-se observar megaxenólitos, situados a leste do povoado de Remédios, emergindo da grande massa de rochas vulcânicas. Ao norte de Ibiajara, aproximadamente onde o rio dos Remédios inflete para oeste, já na serra da Mangabeira, observa-se o contato por falha entre os quartzitos da Formação Mangabeira e as rochas vulcânicas da Formação Rio dos Remédios.

Os principais tipos petrográficos da Formação Rio dos Remédios são descritos a seguir:

### A) Metafenorriolitos

São rochas félasicas porfiríticas, compostas predominantemente por uma mesóstase quartzo-feldspática localmente microgranofírica na qual aparecem dispersos fenocristais de quartzo e feldspato. O quartzo é o fenocristal dominante, exibindo formas euédricas a subédricas, às vezes bipiramidais, com bordos embainhados e extinção ondulante. Alguns cristais apresentam núcleos com aprisionamento de material da matriz. O feldspato alcalino tem formas euédrais a subédrais, ocorrendo sempre micropertitizado, mostrando corrosão tanto nos bordos quanto no seu interior. Dentro os feldspatos presentes os ortoclásio é dominante, sendo seguido pelo mictoclínio e o anortoclásio. Os fenocristais de feldspato apresentam-se substituídos por calcita, sericita, quartzo e fluorita. A mesóstase quartzo-feldspática, na maioria das vezes, mostra-se sericitizada, recristalizada, algo oxidada e evidenciando efeitos de hidrotermalismo associado a metamorfismo dinâmico e regional da fácie xisto verde.

### B) Metafenoriodacitos

São rochas félasicas, porfiríticas, compostas essencialmente por uma mesóstase quartzo-feldspática, microfelsítica localmente granofírica, onde aparecem dispersos fenocristais de álcali-

feldspato e plagioclásio. O álcali-feldspato tem formas euédrais e subédrais, mostra-se micropertitizado e exibe no seu interior formas irregulares atribuídas possivelmente à corrosão pela mesóstase, alterando-se para sericita e calcita. No interior dos cristais é comum a presença de núcleos com aprisionamento de material da matriz. O plagioclásio subédrico a anédrico apresenta-se geminado segundo a lei da albite, às vezes combinada com periclinina e Carlsbad e está fortemente sericitizado. Apresenta bordos de corrosão, núcleos com aprisionamento de material da matriz e leve cataclase, ocorrendo como fenocristal isolado ou formando aglomerados esparsos, estando no último caso associado com quartzo e calcita fortemente recristalizada. A mesóstase microfelsítica é abundante, mostra-se fortemente oxidada, sericitizada e recristalizada, contendo localmente zonas poligonais, com quartzo, calcita, muscovita, álcali-feldspato, titanita e ilmenita.

### C) Metafenodacitos

São rochas félasicas, com textura porfirítica a glomeroporfirítica, constituídas predominantemente por uma mesóstase felsítica, quartzo-feldspática, bastante sericitizada, algo oxidada, na qual aparecem dispersos diversos fenocristais de plagioclásio. Este material apresenta-se com dimensões de até 1 cm. Tem formas euédrais a subédrais, exibe a macla combinada de Carlsbad e periclinina, com um teor de anortita variando entre 25 e 30% (oligoclásio). Os plagioclásios, comumente, mostram-se bastante alterados para sericita, podendo-se observar também no seu interior palhetas de biotita, calcita e opacos. Alguns fenocristais exibem no seu interior formas semelhantes a figuras de corrosão, embora seja difícil comprovar a continuidade ótica nos mesmos devido à alteração reinante. A mesóstase quartzo-feldspática apresenta-se fortemente sericitizada, oxidada e recristalizada, o que leva à formação ocasional de aglomerados locais com feldspato, quartzo, calcita e opacos com contatos poligonizados. Estes aglomerados às vezes se assemelham a vazios ou antigas bolhas de gás, atualmente preenchidas por calcita, quartzo etc. Ocasionalmente aparecem veios de quartzo e calcita cortando a rocha irregularmente.

### D) Rochas cataclásticas

A cataclase em rochas porfiríticas ácidas é um fato de ocorrência amplamente generalizada em outras regiões. O processo consiste na transformação de mesóstase microfelsítica em agregados xistosos, compostos de quartzo, sericita e muscovita, que de acordo com a relação da matriz *versus* pôrфиros e do caráter maciço *versus* o foliado da rocha inseriu-se na classificação de Higgins (1971).

As rochas cataclásticas da Formação Rio dos Remédios são félasicas, possuindo uma coloração esverdeada e um caráter xistoso. A composição predominante é dada por uma massa sericitico-quartzosa, na qual aparecem cristais orientados de quartzo azulado, por vezes estirados, além de aglomerados quartzo-feldspáticos.

Ao microscópio, essas rochas exibem texturas cataclásticas, porfioclasticas e glomeroporfioclasticas, às vezes granolepidoblásticas.

Os cristais de quartzo e feldspato, imersos em matriz sericítica, comumente mostram forte extinção ondulante, fraturamento e crescimento blástico. Os cristais ovóides e fitados apresentam, nos bordos, sombras de pressão com desenvolvimento de minerais micáceos e quartzo microgranulado. Nos aglomerados quartzo-feldspáticos, os efeitos da cataclase são evidenciados pela ocorrência de deformação nas lamelas de geminação dos feldspatos, microfalhamentos e alteração para sericita, calcita e epidoto.

Nas rochas onde os efeitos cataclásticos são incipientes, ainda se consegue reconhecer as características remanescentes da origem ígnea. Neste caso, ocorrem fenocristais com bordos embainhados, às vezes bipiramidais, restos da matriz microfelsica em torno do fenocristal e núcleos no cristal onde se tem o

aprisionamento do material da matriz. Os feldspatos remanescentes mostram formas euedrais com geminação ígnea típica.

#### E) Rochas subvulcânicas

Barreto *et alii* (1975) mencionaram a presença de fenômenos subvulcânicos aproximadamente a 1 km a oeste da Fazenda Joazeiro, onde o corpo principal de rocha efusiva mostra, localmente, textura granofírica.

Os trabalhos de campo efetuados pelo Projeto RADAM-BRASIL localizaram, a 8 km ao norte da Fazenda Joazeiro, rochas subvulcânicas, classificadas como microgranitos porfiríticos. Trata-se de rochas felsicas de grã fina, isotrópicas, holocristalinas, constituídas essencialmente por uma matriz micrográfica formada por uma mistura eutética de álcaldi-feldspato na qual se encontram dispersos diversos fenocristais de quartzo e alguns de álcaldi-feldspato. O predomínio da matriz é flagrante, aparecendo o quartzo com formas cuneiformes e gráficas, sobre um fundo de feldspato que, às vezes, se apresenta sericitizado. Toda a matriz apresenta-se recortada por uma massa de serícita contendo alguma calcita, parcialmente alterada para epídoto. Os fenocristais comumente exibem formas arredondadas com bordos de corrosão. Os minerais opacos são granulares e intersticiais, notando-se a existência de zonas com serícita e calcita no centro de alguns aglomerados desses opacos.

#### F) Tufos, brechas e sedimentos vulcanoclásticos

Diversos trabalhos têm mencionado a existência de tufos, brechas e sedimentos vulcanodetríticos associados ao vulcanismo da Chapada Diamantina, principalmente nas regiões de Ibitiara-Ibiajara e Paramirim (Conceição, 1974; Jardim de Sá, 1978; e Cavalcanti *et alii*, 1980).

A equipe do Projeto RADAMBRASIL, após analisar tanto as lâminas das amostras coletadas no campo como todas aquelas disponíveis em outras entidades e cujo uso foi gentilmente liberado, não conseguiu nenhuma com características marcadamente tufáceas. Deve-se ressaltar a dificuldade da caracterização do caráter tufáceo de rochas vulcânicas quando estas se encontram muito recristalizadas e fortemente cataclásadas.

As seções geológicas executadas, embora levando-se em conta a limitação do seu caráter regional, não conseguiram individualizar nenhum local com características vulcanossedimentares típicas.

Os blocos de quartzitos e rochas clásticas identificadas em meio à Formação Rio dos Remédios constituem xenólitos circundados pela massa vulcânica, com foliações totalmente discordantes daquelas imprimidas às rochas efusivas.

#### 1.2.12.2.2.5 – Aspectos petroquímicos, petrogenéticos e metamorfismo

Para facilitar a compreensão das idéias aqui expostas são tecidas algumas considerações metodológicas.

Devido à granulação fina das rochas vulcânicas, mesmo levando-se em conta sua natureza porfirítica, a classificação dessas litologias fica condicionada aos resultados de análises químicas. Para classificar estas rochas e estudar seu comportamento geoquímico foram utilizadas todas as análises químicas conhecidas na literatura, devendo-se mencionar: Sighinolfi e Sakai (1973), Conceição (1974), Dultra (1974), Barreto *et alii* (1975), Moutinho da Costa *et alii* (1976), Jardim de Sá (1978) e Cavalcanti *et alii* (1980) (Tabs. 1 XXXII, 1 XXXIII, 1 XXXIV, 1 XXXV, 1 XXXVI). A estas análises, extraídas de trabalhos anteriores, que totalizaram o número de 127, foram acrescentadas mais duas realizadas pelo Projeto RADAMBRASIL (Tab. 1 XXXVII).

Durante a fase de integração dos dados foram analisadas mais de 100 lâminas pertencentes aos autores e às entidades que já tinham desenvolvido trabalhos na região, sendo este número acrescido das seções delgadas produzidas durante a execução deste trabalho.

O procedimento adotado na classificação microscópica segue a orientação de Streckeisen (1967), que afirma: "Na ausência de uma análise química, uma rocha vulcânica pode ser classificada com base nos fenocristais". Quando se dispunha de análises químicas, a classificação era feita através de cálculos da norma CIPW ou através da utilização de uma série de diagramas de variação usando os elementos maiores, menores e traços. A interpretação final, na medida do possível, associa as observações de campo, a interpretação petroquímica e as análises microscópicas.

O vulcanismo da Formação Rio dos Remédios é caracterizado por um total predomínio de rochas ácidas do tipo riolitos e álcaldi-riolitos, com composição média de  $\text{SiO}_2$  em torno de 72%, com valores que variam entre 64 e 74% e, por vezes, superam os 80% (Fig. 1.47).

Ao microscópio, baseando-se no estudo dos fenocristais, estas rochas, como já referido, foram classificadas como metafenorriolitos, metafenodacitos e metafenorriodacitos.

A partir dos resultados das análises químicas e posterior cálculo da norma CIPW e a plotação nos diagramas triangulares QAP (Streckeisen, 1967), observa-se que a maioria das amostras situa-se no campo dos riolitos e álcaldi-riolitos (Fig. 1.48).

O diagrama classificatório  $\text{Na}_2\text{O} \times \text{CaO} \times \text{K}_2\text{O}$  (Condie & Hunter, *apud* Jardim de Sá, 1978) ilustra um predomínio de riolitos, álcaldi-riolitos, riolacitos e dacitos (Fig. 1.49). A utilização deste diagrama no presente caso é de pouca confiabilidade, devido aos processos metassomáticos verificados na Formação Rio dos Remédios, cujas evidências são observadas nos altos valores de  $\text{K}_2\text{O}$  e baixos índices de  $\text{Na}_2\text{O}$ , enquanto os baixos valores de  $\text{CaO}$  sugerem forte lixiviação. As observações microscópicas revelam uma forte sericitização na matriz microfelsítica e nos fenocristais de feldspato, atingindo a maioria das amostras estudadas.

Os diagramas de variação  $\text{Si}_2\text{O} \text{ versus } \text{K}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O} \text{ e CaO}$  (Fig. 1.50) mostram uma total dispersão de valores, sugerindo a presença de processos metassomáticos nas rochas integrantes da Formação Rio dos Remédios. O metassomatismo dos álcaldes e a lixiviação do  $\text{CaO}$  tornam inviável a utilização do índice álcaldi-cálcio (Peacock, 1931), que se baseia nas relações  $\text{CaO} \times \text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \times \text{SiO}_2$ .

A Figura 1.51 mostra o diagrama  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \text{ versus } \text{SiO}_2$  (Irvine & Baragar, 1971), onde, apesar dos efeitos do metassomatismo, as rochas da Formação Rio dos Remédios posicionam-se claramente no campo subalcalino.

A Figura 1.52, utilizando o Fator Larsen (1/3 Si + K – (Ca + Mg) convencionalmente tomado como índice de evolução magmática, plotado contra alguns óxidos, ilustra variações químicas de alguns desses óxidos, com o aumento do índice de diferenciação magnática. A referida ilustração foi construída a partir de dados apresentados por Jardim de Sá (1978) e Cavalcanti *et alii* (1980), observando-se, no primeiro caso, o aumento de  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{SiO}_2$  concomitante à elevação do índice de diferenciação. O lançamento dos resultados de 60 análises extraídas do segundo trabalho evidenciou uma dispersão dos pontos, sugerindo muito sutilmente um acréscimo de  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{SiO}_2$  acompanhando o índice de diferenciação da rocha. Ainda a partir dos dados apresentados por Cavalcanti *et alii* (*op. cit.*) verificam-se, em algumas amostras, altos valores de  $\text{K}_2\text{O}$  e baixos de F1, o que pode ser causado pela forte sericitização das amostras.

Usando-se mais uma vez os dados do último autor, pode-se notar que  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{TiO}_2$  apresentam comportamentos opositos aos do  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{SiO}_2$ , ou seja, revelam valores baixos com o acréscimo do índice de diferenciação.

O diagrama AFM (Fig. 1.53) é pouco representativo para a Formação Rio dos Remédios devido ao fato de que a maioria das amostras se concentra num vértice do diagrama triangular AFM, atribuindo-se tal fato aos baixos valores de  $\text{MgO}$  e altos teores de ferro e álcaldes. A falta de um *trend* de diferenciação deve-se à ausência total de termos básicos.

O gráfico  $\text{Ti}_2\text{O} \text{ versus } \text{SiO}_2$  (Fig. 1.54), proposto por Whitehead & Goodfellow (1978), individualiza as rochas vulcânicas em questão, num campo subalcalino, assemelhando-se aos resulta-

TABELA 1 XXXII  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina

	Amostras frescas																	
	GIB4	GIB7	GIB8	GIB9	GIB11	GIB12	GIB13	GIB14	GIB17	GIB18	GIB21	GIB23	GIB24	GIB25	GIB27	GIB30	GIB31	
Oxídeos %	SiO <sub>2</sub>	64,70	71,82	68,65	71,70	71,99	71,38	71,10	65,69	71,71	69,52	68,54	71,37	69,03	71,02	71,86	69,70	70,56
	TiO <sub>2</sub>	0,33	0,50	0,52	0,42	0,24	0,38	0,32	0,33	0,53	0,45	0,43	0,35	0,35	0,31	0,60	0,49	0,35
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,56	12,21	12,55	12,81	12,37	12,54	12,56	13,51	12,69	12,46	12,09	13,71	14,35	12,49	12,74	12,81	12,37
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,48	2,70	6,28	1,63	3,15	2,44	2,32	6,08	1,90	4,82	5,39	3,35	3,08	3,72	1,33	4,13	3,66
	FeO	2,82	1,41	1,32	0,95	0,97	1,08	1,43	0,57	2,32	0,84	1,04	0,71	1,15	0,68	2,70	0,80	1,06
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> tot	6,61	4,26	7,74	2,68	4,23	3,64	3,91	6,71	4,47	5,75	6,54	4,14	4,36	4,47	4,33	5,02	4,84
	MnO	0,135	0,063	0,117	0,112	0,058	0,035	0,082	0,066	0,051	0,074	0,091	0,020	0,089	0,033	0,075	0,035	0,062
	MgO	0,47	0,41	0,49	0,33	0,044	0,031	0,062	0,32	0,269	0,069	0,035	0,22	0,090	0,009	0,23	0,035	0,054
	CaO	4,06	1,74	1,15	3,10	1,91	1,34	2,42	2,20	1,40	1,85	2,76	0,30	1,77	1,6	1,65	2,60	2,33
	Na <sub>2</sub> O	3,37	3,19	4,45	2,04	3,05	2,68	2,92	4,29	2,12	2,90	4,56	2,55	4,25	4,47	3,40	4,04	3,91
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	4,12	5,27	3,76	5,70	5,36	7,14	4,90	3,95	6,18	5,07	3,69	6,37	4,47	4,41	5,35	4,56	4,95
	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2,77	1,22	0,84	2,07	1,66	1,00	1,97	1,97	1,35	1,72	1,89	0,94	0,88	1,05	0,84	0,73	1,30
Elementos-traco ppm	Cu	26	77	11,8	7,2	9,0	9,6	18,2	83	8	9,1	8,2	6	9,2	36	16,6	9,8	7
	Ni	9,0	11,4	18,6	9,4	16,0	10,7	8,6	13,4	13	8,4	19	10,2	18,4	11,1	9,9	11,2	13
	Zn	108	204	87	56	50	35	64	83	76	85	40	78	30	30	164	45	44
	Pb	6,2	1,40	6	0,4	1,70	3,5	10,7	13	2,3	8,0	13	10,7	2,4	8	35	13	24
	Li	7	17,2	21	12,6	8,1	28	4	4,6	22,5	18,8	1,2	15,8	1	0,5	11	7	14,6
	Rb	38	230	94	166	264	150	61	112	305	195	34	286	160	140	220	54	195
	Sr	35	30	46	51	30	28	52	58	22	62	156	37	42	40	48	56	93
	Th	18,6	23,2	-	21,7	23	-	-	18,7	21,4	18,6	20,2	23,4	21,5	-	22,8	20,5	18,5
	U	1,94	3,20	-	2,54	2,60	--	-	2,14	1,68	2,51	2,42	3,95	5,70	-	2,81	2,80	2,50
	K/Rb	900	190	332	285	169	395	667	293	168	216	900	185	232	261	202	700	211
	Rb/Sr	1,086	7,667	2,043	3,255	8,800	5,357	1,173	1,931	13,864	3,145	0,218	7,730	3,809	3,500	4,583	0,964	2,097
	Th/U	9,6	7,22	-	8,5	8,6	-	-	8,7	12,7	7,4	8,3	5,9	3,8	-	8,1	7,3	7,4

Fonte: Sighinolfi & Conceição (1974) e Sighinolfi & Sakai (1974)

dos obtidos com o gráfico Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O versus SiO<sub>2</sub> proposto por Irvine & Baragar (1971).

Trabalhos mais recentes, entre os quais Winchester & Floyd (1977) e Whitehead & Goodfellow (1978), sugerem a utilização de diagramas classificatórios usando alguns elementos menores e traços considerados imóveis durante os processos de alteração. Os dois primeiros autores sugerem o uso de Ti, Zn, Y, Nb, Ce, Ga e Sc que são considerados imóveis durante os processos metamórficos e na alteração ocorrida após a consolidação, afirmado ainda que os gráficos obtidos com alguns destes elementos reconhecem rochas originalmente ígneas apesar de intensamente alteradas.

A utilização dos diagramas classificatórios Zr/TiO<sub>2</sub> versus SiO<sub>2</sub> (Fig. 1 55) e Zr/TiO<sub>2</sub> versus Nb/Y (Fig. 1 56) propostos por Winchester & Floyd (*op. cit.*), usando 5 amostras citadas por Jardim de Sá (1978), posiciona as rochas efusivas no campo das rochas riolíticas e dacíticas, próximo do limite com o campo dos riolitos, comenditos e panteleritos. Este resultado é satisfatório quando comparado com o obtido usando-se Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O versus SiO<sub>2</sub> (Condie & Hunter, 1976).

Os resultados dos elementos-traço das rochas da Formação Rio dos Remédios, quando confrontados com a tabela de Andrews-Jones (1968), onde é apresentada a abundância dos elementos-traço nos solos com a crosta terrestre, a média das rochas ígneas e vários tipos de rochas, mostram que os elementos Li e Sr apresentam valores abaixo da média, enquanto Pb, Rb e U apresentam índices dentro da média e Ni, Ba, Nb, Y e Zr exibem valores superiores à média. Os altos teores de Sr, Y, Ni e terras raras provavelmente são características do magma original. O Zn é um dos elementos aparentemente mais concentrado nas rochas vulcânicas, podendo este enriquecimento ser atribuído a processos secundários ligados a uma fase hidrotermal. Os valores da razão K/Rb variam desde 166 até 900, com valores médios em torno de 200, portanto bastante elevados para rochas vulcânicas. A razão Rb/Sr é mais elevada nas rochas alteradas do que nas sãs, devido à lixiviação do cálcio nos plagioclásios, devendo-se ressaltar a diminuição simultânea do estrônio e do cálcio.

O tratamento químico dispensado às rochas vulcânicas, aliado aos dados de campo e a observações microscópicas, evidencia efeitos de lixiviação, metassomatismo, alteração hidrotermal, metamorfismo regional da fácie xisto verde e metamorfismo cataclástico. Estes processos não só obscurecem as características originais da rocha como contribuem para a formação de uma mineralogia secundária. Os processos secundários observados nas análises microscópicas são manifestos pela sericitização dos feldspatos, neoformação de sericita, biotita e epídoto, formação de microclínio a partir do anortoclásio e/ou sanidina e mobilização do quartzo. Na lixiviação há uma forte redução nos valores de Ca, Na e K, sofrendo, este último, uma redistribuição devido à formação da sericita onde se processa sua retenção. A recristalização do epídoto, por outro lado, permite a fixação do cálcio. A água não pode ser ignorada devido à sua capacidade de contribuir para o aumento do grau de alteração das rochas. As dosagens de água feitas por Conceição (1974) mostram até 2% em rochas fortemente cataclásadas.

Com o advento da tectônica de placas, um dos principais objetivos no estudo das rochas vulcânicas é a caracterização das afinidades geoquímicas dessas litologias e a correlação com o ambiente onde foram geradas. Pode-se dizer, em termos simplificados, que a definição das afinidades geoquímicas repousa na comparação de análises químicas de um determinado grupo de elementos. Nesse sentido têm sido feitos inúmeros estudos em rochas vulcânicas de arcos de ilhas e margens continentais onde as características geoquímicas são bem estabelecidas (Jakes & White, 1972; Nicholls & Charmichael, 1969; Mackenzie & Chappell, 1972 e Dickson & Hatherton, 1967). Entretanto, a maioria desses trabalhos concentra sua atenção na investigação de rochas básicas e intermediárias, momentaneamente fanerozóicas, de preferência de idades quaternárias ou terciárias. No caso destas rochas jovens no ponto de vista geológico, é possível o estabelecimento de campos e características composticionais para cada ambiente, levando-se em conta a ausência dos efeitos de alteração e metamorfismo nessas litologias ainda incôlumes aos processos degradativos. Entre a aceitação da validade destes parâmetros para

												Amostras alteradas							
GIB33	GIB34	GIB35	GIB38	GIB39	GIB44	GIB47	GIB49	MÉDIA	GIB5	GIB6	GIB10	GIB11	GIB20	GIB22	GIB37	GIB40	GIB41	GIB42	
71,63	67,62	66,37	71,98	72,49	70,64	67,06	72,35	70,01	61,77	84,77	83,08	88,08	79,65	79,21	72,38	73,60	73,55	73,14	
0,42	0,80	0,76	0,37	0,26	0,38	0,72	0,40	0,44	0,75	0,23	0,23	0,31	0,21	0,24	0,38	0,37	0,13	0,50	
12,95	13,99	12,50	12,53	12,41	12,19	14,85	12,55	12,83	16,66	7,51	9,34	5,62	11,75	11,17	12,22	12,87	14,93	13,13	
2,34	2,80	6,00	2,03	2,01	3,12	2,77	3,45	3,36	7,65	1,88	2,56	2,25	1,20	2,93	4,12	2,85	3,17	4,76	
1,47	2,36	2,92	0,84	1,19	0,56	2,53	0,24	1,36	0,31	0,58	0,60	1,12	0,89	0,59	0,73	0,57	0,53	0,35	
3,97	5,42	9,24	2,96	3,33	3,74	5,58	3,72	4,87	8,66	2,52	3,23	3,49	2,19	3,58	4,93	3,48	3,76	4,15	
0,059	0,062	0,061	0,054	0,045	0,06	0,094	0,066	0,067	0,039	0,004	0,073	0,002	0,030	0,015	0,038	0,002	0,082	0,033	
0,33	0,63	0,30	0,085	0,047	0,32	0,98	0,093	0,24	0,206	0,150	0,143	0,26	0,50	0,20	0,062	0,047	0,028	0,55	
1,09	1,35	2,17	1,16	0,85	1,72	1,30	1,15	1,80	tr	tr	0,10	tr	0,50	tr	0,05	tr	0,05	tr	
4,03	5,18	2,77	4,32	4,64	2,13	4,73	3,67	3,60	0,11	0,028	0,05	0,027	0,53	0,10	1,69	1,01	0,22	0,18	
3,59	4,20	6,03	4,59	4,02	6,32	3,62	4,72	4,89	7,95	2,91	3,71	1,88	3,80	3,63	5,98	6,49	4,68	7,29	
1,10	1,38	0,62	1,08	1,09	1,53	1,74	1,26	1,33	3,11	1,44	1,13	1,16	1,78	1,52	1,73	1,89	2,20	2,00	
8	29,5	9,2	7	7,2	5	16,8	26	18,4	9,4	7	53	9	28	6	7	6	7	5	
11	13,4	11,8	13	13	10,2	9,6	11	12,1	18,2	5,2	3	3,4	7,1	5	12	7,6	13,4	5,6	
113	80	81	25	64	49	101	126	77	100	75	49	46	30	49	66	58	20	81	
15,5	1,7	1,7	4,5	4,5	10,7	2,4	15,5	13,3	9,4	7	53	9	28	6	7	6	7	10,2	
8,1	9,6	3,7	2,8	13	9,7	23,2	21,2	10,5	29,5	28	16,2	12	12,2	1,2	7	7,3	0,6	10,2	
80	99	125	190	120	198	80	148	150	500	193	153	110	162	186	230	253	233	250	
107	88	60	81	30	46	76	39	56	5	5	3	6	17	10	7	17	12	9	
-	19,1	-	27,6	-	21,1	18,5	22,7	20,9	-	-	19,0	10	-	19,5	-	-	21,2	24,5	
-	220	-	2,0	-	3,65	1,46	3,57	2,43	-	-	1,07	0,95	-	2,48	-	-	2,07	1,52	
372	352	401	200	278	265	373	265	352	132	125	201	142	194	162	216	213	166	242	
0,748	1,125	2,083	2,346	4,000	4,304	1,053	3,795	3,627	100	38,60	51,00	18,333	9,525	18,60	32,86	14,88	19,42	27,78	
-	8,7	-	13,8	-	5,8	12,7	6,3	8,9	-	-	17,7	10,5	-	7,9	-	-	10,2	16,1	

TABELA 1 XXXIII  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina

Oxelamentos %	Amostras frescas							Amostras xistosas e alteradas											
	2	4	9	10	11	15	1	3	5	6	7	8	12	13	14	16			
	SiO <sub>2</sub>	66,24	72,91	68,10	65,31	60,71	64,10	74,08	59,98	76,03	72,28	80,45	74,88	63,35	54,85	71,25	71,01		
TiO <sub>2</sub>	2,13	0,81	1,03	0,81	0,69	0,78	0,57	2,13	0,86	0,68	0,48	0,69	0,33	0,65	0,36	0,65			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,12	10,60	13,70	12,53	11,86	12,76	13,14	13,12	10,98	13,49	10,26	14,66	20,39	17,01	14,56	11,48			
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	3,80	4,63	5,82	-	-	-	-	-	-	3,68	3,79	4,34	4,80			
FeO	-	-	-	4,41	5,10	1,24	-	-	-	-	-	-	0,11	0,31	0,08	0,79			
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (tot.)	6,90	8,90	7,00	-	-	-	3,90	6,90	6,40	4,90	2,40	3,50	-	-	-	-			
MnO	0,06	0,40	0,62	0,12	0,22	0,06	0,34	0,06	0,02	0,07	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
MgO	3,65	1,00	1,05	0,98	1,38	0,64	0,40	3,65	0,51	0,40	0,63	0,40	0,34	1,43	0,97	1,45			
CaO	0,50	0,82	1,40	2,73	6,20	2,70	0,13	0,50	0,13	0,25	0,13	0,13	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Na <sub>2</sub> O	0,54	1,53	3,45	4,00	3,70	1,42	3,16	0,54	0,17	0,78	0,17	0,41	0,20	0,05	0,08	0,20			
K <sub>2</sub> O	3,50	3,07	3,66	3,40	4,20	9,00	5,50	3,50	4,08	5,50	3,88	1,92	8,00	6,40	5,20	5,20			
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2,87	0,19	0,08	1,26	1,02	1,52	0,74	2,87	1,07	1,13	1,08	1,31	1,94	3,74	2,34	3,50			

Fonte: Dultra (1974)

rochas do passado geológico recente e a sua aplicação às seqüências antigas, existe um longo caminho onde devem ser analisadas muitas variáveis

Em relação às rochas vulcânicas ácidas, o quadro já muda totalmente de figura, pois, além de os trabalhos serem em número reduzido, as características químicas dessas rochas não estão bem estabelecidas (Ewart & Stipp, 1968; Ewart; Taylor; Capp, 1968; Dostal; Dupery; Lefevre, 1977; El Hinnaviet; Pichler; Zeil, 1969) Em relação ao vulcanismo ácido de idade protoróica, os estudos são ainda mais restritos e os parâmetros geoquímicos estão ainda por estabelecer (Yacé, 1977, e Fabriés & Gravelle, 1977)

A gênese do vulcanismo da Chapada Diamantina foi inicialmente discutida por Sighinolfi & Conceição (1975) ao advogarem

a hipótese de uma fusão crustal em zona de provável encontro de placas Posteriormente, Jardim de Sá (1978) discutia 3 hipóteses sobre a gênese do vulcanismo da chapada: 1) fusão expressiva do manto, seguida de fracionamento; 2) anatexia de material supracrustal em profundidades relativamente rasas; 3) anatexia de rochas do embasamento e grandes profundidades da crosta. Este autor defendeu a terceira hipótese como responsável pela geração da massa vulcânica.

Analizando-se as três hipóteses supracitadas, observa-se que a primeira pode ser refutada com dados de campo onde se nota que as rochas básicas existentes na Chapada Diamantina são nitidamente posteriores às rochas da Formação Rio dos Remédios, admitindo-se inclusive um hiato considerável entre os dois eventos. Por outro lado, apesar de os baixos valores de Sr e Cu sugerirem uma cristalização fracionada, os valores também baixos de Li

TABELA 1 XXXIV

Amostras													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Oxelementos %	SiO <sub>2</sub>	77,9	42,4	70,5	73,5	79,4	54,7	67,4	72,7	77,0	73	71,7	87,3
	TiO <sub>2</sub>	0,16	3,0	0,76	0,39	0,43	2,7	0,76	0,34	0,22	0,37	0,35	0,13
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,8	21,6	12,8	11,8	10,6	16,6	12,6	11,9	14,0	13,3	12,8	3,7
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,9	9,6	8,3	4,8	3,0	14,1	9,8	5,7	2,0	1,1	2,6	0,51
	FeO	3,42	4,2	1,49	2,25	2,0	1,12	1,65	2,4	0,44	1,35	2,1	5,4
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total												
	MnO	0,44	0,08	0,1	0,25	0,19	0,23	0,17	0,3	0,04	0,22	0,3	0,76
	MgO	0,13	1,7	0,74	0,29	0,62	0,26	0,28	0,2	0,57	0,35	0,21	0,11
	CaO	0,71	0,1	0,1	0,041	0,1	0,044	0,048	0,051	0,1	0,1	0,48	0,66
	Na <sub>2</sub> O	2,71	0,19	0,04	0,15	0,05	0,29	0,27	0,2	0,06	0,2	1,35	0,07
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	5,49	11,02	5,35	4,67	3,79	6,75	5,12	4,67	4,63	8,85	6,56	1,28
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,03	0,08	0,15	<0,05	0,44	0,28	0,07	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Ag	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
	Sn	24	17	<5	5	10	57	7	<5	10	<5	<5	<5
	B	27	42	106	400	27	20	46	79	36	37	26	14
	F	730	300	2,35	300	100	500	200	600	625	900	1300	200
Elementos-traco ppm	As	2	2	0,5	5	0,5	35	2	3	1	<0,5	3	6
	Sb	6	<5	6	<5	8	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5
	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Oxelementos %	SiO <sub>2</sub>	58,5	66,0	74,9	69,8	69,4	69,9	73,6	69,8	76,1	72,9	80,5	74,1
	TiO <sub>2</sub>	0,44	0,39	0,2	0,26	0,2	0,36	0,29	0,47	0,22	0,28	0,25	0,26
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,3	15,5	10,1	11,7	12,2	12,8	13,3	15,1	11,0	13,5	10,7	13,2
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,0	4,1	4,1	3,2	6,6	4,5	2,5	4,2	1,8	2,8	2,2	1,7
	FeO	1,27	2,3	3,22	3,45	1,35	3,37	2,06	0,74	2,67	1,78	1,33	2,23
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total												
	MnO	0,08	0,32	0,45	0,5	0,12	0,26	0,29	0,05	0,21	0,25	0,10	0,16
	MgO	0,45	0,87	0,26	0,67	0,17	0,33	0,20	0,7	1,0	0,12	0,52	0,26
	CaO	0,46	0,037	0,07	0,39	0,058	0,07	0,51	0,1	0,39	0,22	<0,1	0,15
	Na <sub>2</sub> O	0,19	0,17	0,1	0,33	1,08	0,3	0,34	0,1	0,08	1,68	0,11	2,26
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	9,15	7,92	4,58	8,34	6,32	6,32	6,25	8,85	5,64	5,96	4,05	5,49
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,03	0,06	0,03	0,03	<0,03	0,03
	Ag	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
	Sn	7	6	<5	5	39	<5	<5	5	8	<5	<5	<5
	B	34	60	18	32	13	34	62	27	55	10	42	10
	F	700	800	160	600	500	300	229	335	1225	675	790	900
Elementos-traco ppm	As	2	7	5	6	1	3	2	1	0,5	15	0,5	1
	Sb	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	6	6	6	9	6
	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Oxelementos %	SiO <sub>2</sub>	69,6	71,3	70,7	71,2	71,2	71,5	68,6	67,9	67,8	73,8	68,0	73,9
	TiO <sub>2</sub>	0,43	0,27	0,21	0,19	0,21	0,23	0,41	0,38	0,22	0,17	0,25	0,15
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,4	13,0	10,3	12,2	11,0	10,6	11,4	11,8	9,9	11,5	11,6	11,2
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,6	1,7	2,7	2,1	3,1	2,0	2,9	2,8	3,1	1,5	2,5	1,7
	FeO	2,1	2,67	4,95	1,8	3,15	4,95	4,57	4,5	7,2	2	4,5	3,07
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total												
	MnO	0,26	0,29	0,63	0,34	0,52	0,19	0,65	0,6	1,0	0,26	0,64	0,42
	MgO	0,25	0,43	0,23	0,16	0,23	0,33	0,14	0,27	0,35	0,12	0,057	2,21
	CaO	0,38	1,5	0,54	0,35	0,75	0,28	1,41	1,3	0,9	0,18	<1,41	0,099
	Na <sub>2</sub> O	3,0	2,26	2,93	4,75	3,17	2,42	4,14	7,08	2,22	2,22	3,91	2,49
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	6,02	5,49	6,81	5,69	5,81	6,75	5,36	5,87	6,50	7,41	6,14	5,81
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Ag	-	-	-	-	-	<1	-	-	<1	-	-	-
	Sn	<5	12	6	16	<5	7	7	<5	13	<5	10	10
	B	15	<10	<10	10	10	13	13	12	18	<10	12	700
	F	700	3150	1400	1700	3500	1600	900	800	2100	1100	1800	700
Elementos-traco ppm	As	2	1	2	3	3	6	6	3	9	2	6	4
	Sb	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	Au	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

TABELA 1 XXXIV – Conclusão

		Amostras											
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Oxidelementos %	SiO <sub>2</sub>	66,9	74,1	68,6	74,3	76,0	74,5	75,2	72,3	75,2	71,7	72,2	75,8
	TiO <sub>2</sub>	0,48	0,24	0,42	0,41	0,22	0,22	0,35	0,39	0,43	0,41	0,26	0,20
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,6	10,9	12,0	1,22	13,2	14,6	12,1	13,3	13,2	12,2	13,0	13,7
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,7	2,4	2,2	4,8	1,6	2,9	3,9	2,5	4,9	3,5	4,2	2,0
	FeO	1,72	1,93	4,35	1,64	1,04	0,40	1,78	3,12	1,19	1,89	2,98	1,19
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total												
	MnO	0,27	0,24	0,42	0,13	0,05	0,04	0,16	0,37	0,15	0,27	0,24	0,15
	MgO	0,42	0,22	0,31	2,58	0,47	0,24	0,45	0,51	0,29	0,22	0,42	1,0
	CaO	0,69	1,20	1,01	<0,10	<0,10	<0,10	0,10	0,45	<0,10	0,84	<0,10	<0,10
	Na <sub>2</sub> O	1,52	1,48	2,86	0,5	0,71	0,07	0,05	0,20	0,11	2,26	1,03	0,07
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	7,53	4,34	6,59	4,77	6,58	5,20	5,96	5,78	4,34	5,35	5,64	5,64
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,05	<0,03	<0,05	<0,07	<0,03	<0,03	<0,05	0,10	0,48	0,05	0,05	<0,05
Elementos-traco ppm	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sn	<5	11	2	<5	14	<5	12	13	<5	<5	<5	<5
	B	10	30	10	79	37	98	76	50	68	12	10	62
	F	9000	220	300	470	740	750	240	330	210	650	325	575
	As	2	0,5	3	<0,5	0,5	-	0,5	2	1	1	1	1
	Sb	<5	5	<5	7	6	6	7	-	9	6	8	7
	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Oxidelementos %	SiO <sub>2</sub>	80,5	73,8	70,6	69,7	49,4	71,8	73,6	79,80	69,5	69,0	75,9	76,8
	TiO <sub>2</sub>	0,24	0,17	0,25	0,45	0,32	0,29	0,27	0,18	0,16	0,32	0,3	0,26
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,8	13,1	15,5	13,9	27,4	13,1	13,1	12,0	14,3	13,5	12,8	12,7
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,0	1,2	3,5	4,7	7,9	3,3	2,7	1,1	4,7	3,9	3,0	3,6
	FeO	1,04	3,5	1,49	1,93	1,19	1,63	1,93	0,9	1,04	1,23	0,90	1,19
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> total												
	MnO	0,10	0,35	0,10	0,24	0,11	0,23	0,24	0,05	0,08	0,29	0,08	0,08
	MgO	0,35	0,05	1,0	0,37	0,62	0,80	0,60	0,51	0,38	0,28	0,05	0,20
	CaO	<0,10	0,14	<0,10	0,52	<0,10	0,82	0,50	<0,10	<0,10	0,64	0,10	<0,10
	Na <sub>2</sub> O	0,09	2,31	0,04	2,85	0,17	0,10	0,09	0,06	2,51	1,10	0,15	0,07
Elementos-traco ppm	K <sub>2</sub> O	3,61	5,39	5,78	4,91	9,03	6,94	6,58	4,05	5,35	5,78	5,96	4,44
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	<0,03	0,03	0,17	0,03	0,04	0,03	<0,03	0,05	0,04	0,03	0,04
Elementos-traco ppm	Ag	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1
	Sn	5	22	84	<5	66	<5	<5	36	<5	9	<5	
	B	110	10	39	27	60	40	42	68	29	12	48	60
	F	235	875	650	345	1250	280	435	725	240	465	145	223
	As	0,5	1	0,5	0,5	2	1	0,5	0,5	1	2	10	1
	Sb	10	6	7	6	<5	5	5	8	6	8	5	7
	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Cavalcanti *et alii* (1980)

e Pb quando comparados com as médias das rochas riolíticas mundiais (Vinogradov, 1959 *apud* Conceição, 1974) são fortes argumentos contra essa hipótese, desde quando o fracionamento deveria levar a uma maior concentração destes dois elementos. A segunda hipótese também é descartada porque a fonte seriam os metassedimentos da chapada e o grau metamórfico dessas rochas é baixo. A terceira hipótese é a mais viável e compatível com os dados de campo e com a natureza essencialmente ácida das rochas vulcânicas.

Os resultados de análises químicas, aliados à interpretação dos gráficos e diagramas esquemáticos, observações de lâminas e associação com a natureza essencialmente ácida do vulcanismo da Formação Rio dos Remédios, levam a considerá-lo como de natureza subalcalina com ligeira afinidade potássica. A gênese do material magmático estaria ligada à anatexia das rochas do embasamento a grandes profundidades da crosta (idéia já advogada por Jardim de Sá, 1978).

#### 1 2 12 2 3 – Formação Seabra

#### 1 2 12 2 3 1 – Generalidades

Denominação adotada pelo Projeto RADAMBRASIL a partir da Folha SD 24 Salvador (Lima *et alii*, 1981), em substituição ao termo Paraguaçu, já desgastado pelas sucessivas utilizações imprecisas.

Nas proximidades da cidade de Seabra (Folha SD 24 Salvador), situa-se a seção-tipo ao longo da BR-242, onde existem excelentes afloramentos, em corte de estrada, de arenitos argilosos.

#### 1 2 12 2 3 2 – Distribuição na área

A Formação Seabra ocorre na parte nordeste da Folha SD 23 Brasília, ocupando parte das Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D, prolongando-se ainda para as Folhas SD 24 Salvador e SC 23 Rio São Francisco.

TABELA 1 XXXV  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina

Fonte	Moutinho da Costa <i>et alii</i> (1975)										Jardim de Sá (1978)							
	Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 (P-100)	2 P-18	3 P-72	4 P-52	5 PB-24	6 PB-36	Média
Oxíelementos %	SiO <sub>2</sub>	69,5	74,0	66,8	74,2	67,0	71,0	64,5	64,3	66,4	74,1	67,02	67,76	68,27	69,10	72,11	72,19	69,41
	TiO <sub>2</sub>	0,26	0,38	0,9	0,34	0,28	0,13	0,72	0,58	0,78	0,6	0,56	0,61	0,54	0,61	0,38	0,43	0,52
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20	10,4	9,8	8,1	15,0	14,1	12,0	18,0	10,1	6,9	14,47	12,87	13,68	12,20	12,06	12,26	12,92
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FeO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (tot.)	4,78	3,01	11,72	6,43	3,6	5,4	10,72	5,7	10,72	6,14	4,85	6,23	4,64	5,85	4,24	4,38	5,03
	MnO	0,12	0,29	0,80	0,75	0,13	0,12	0,68	0,12	0,49	0,42	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
	MgO	0,65	0,65	0,2	0,3	0,5	1,0	-	1,4	1,3	0,3	0,61	0,72	0,66	0,72	0,49	0,85	0,67
	CaO	0,20	2,7	1,8	1,0	2,8	1,3	1,0	1,2	2,2	1,2	2,57	2,12	2,24	2,61	1,42	1,39	2,06
	Na <sub>2</sub> O	2,11	1,32	2,14	2,02	1,57	1,64	3,52	4,94	2,68	2,52	4,14	4,32	4,19	2,60	2,82	2,70	3,46
	K <sub>2</sub> O	4,78	5,30	5,64	5,97	5,14	5,99	4,54	2,07	4,85	5,13	4,58	4,01	4,59	5,10	5,45	4,72	4,74
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,29	0,19	0,20	0,11	0,13	0,19	
Elementos-traco ppm	Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	9	8	14	17	19	1,6	
	Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4	10	17	5	13	11	
	Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ba	1000	290	630	320	680	900	650	640	500	610	873	910	1103	1154	688	875	934
	Sr	-	100	150	65	-	-	195	-	130	150	115	99	171	81	74	78	103
	Zr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	599	556	620	413	482	534	
	Nb	46	43	17	48	-	-	17	-	19	18	26	31	23	31	19	25	26
	Sn	-	-	-	-	-	-	-	-	18	17	-	-	-	-	-	-	
	B	-	13	29	22	10	10	20	10	14	86	-	-	-	-	-	-	
	Be	-	9	11	8	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	68	82	107	149	138	106	
	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	820	63	108	629	70	74	
	Nb/Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43	0,37	0,36	0,28	0,30	0,39	-	
	/TiO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,98	0,10	0,10	0,11	0,11	-	-	

TABELA 1 XXXVI  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina

Elementos	Média	Amplitude
Cu	11	5-500
Sc	9	570
V	35	10-1500
Co	11	5-500
Ni	16	5-200
Cr	23	10-700
Zn	-	500-700
Pb	12	10-70
Ba	384	20-5000
Zr	248	20-1500
Nb	13	10-50
Sn	-	10-1000
B	26	10-2000
Be	1,2	1-10
La	64	20-300
Y	31	10-150
Sr	109	100-700

Fonte: Barreto *et alii* (1975)

#### 1 2 12 2 3 3 – Posição estratigráfica

A Formação Seabra integra o Grupo Chapada Diamantina assentando-se discordantemente sobre a Formação Mangabeira e/ou a Formação Rio dos Remédios. Na sua parte superior a Formação Seabra passa concordantemente à Formação Tombador.

TABELA 1 XXXVII  
Análises químicas das rochas vulcânicas do Grupo Chapada Diamantina

Amostras	019/PE/ML/WB-50	019/PE/ML/WB-87 1
Elementos %		
SiO <sub>2</sub>	61,48	65,73
TiO <sub>2</sub>	1,21	0,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,76	10,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,48	7,79
FeO	1,68	1,38
MnO	0,013	0,068
MgO	0,04	0,19
CaO	0,32	1,66
Na <sub>2</sub> O	1,80	3,02
K <sub>2</sub> O	10,00	4,67
H <sub>2</sub> O	0,12	0,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	3,02

#### 1 2 12 2 3 4 – Litologias

A Formação Seabra apresenta-se constituída por uma monótona seqüência de arenitos argilosos, em alguns locais arcoseanos, com um predomínio da cor branca, embora ocorram tonalidades róseas. Estratificações cruzadas, predominantemente acanaladas, variando desde dimensões diminutas até consideráveis, são conspícuas na maioria dos afloramentos verificados. Lentes de siltitos e argilitos tendendo à cor arroxeadas, ocorrendo em estratos plano-paralelos, são registradas na unidade. A base da formação é constituída por conglomerados grosseiros de coloração

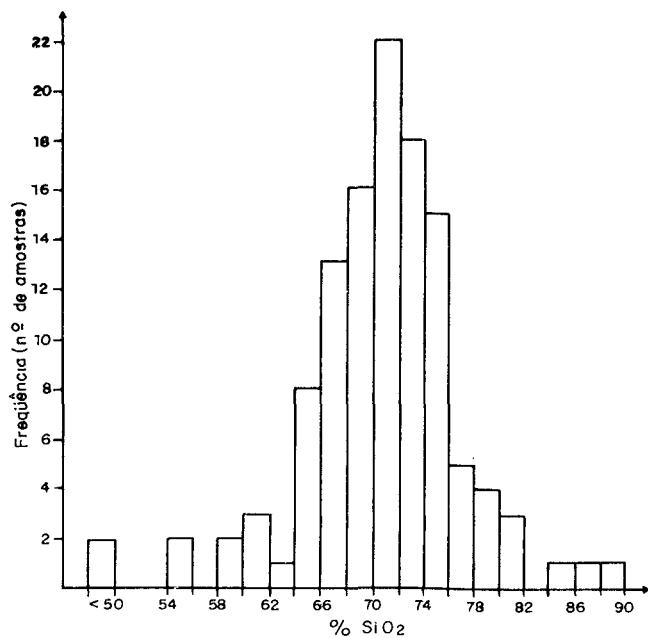


Fig. 147 – Histograma de frequência do conteúdo em  $\text{SiO}_2$  das rochas vulcânicas da Chapada Diamantina

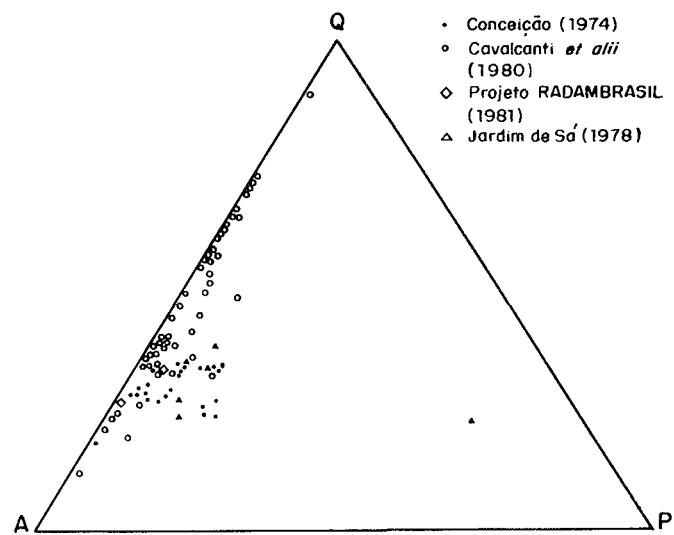


Fig. 148 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1967) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina

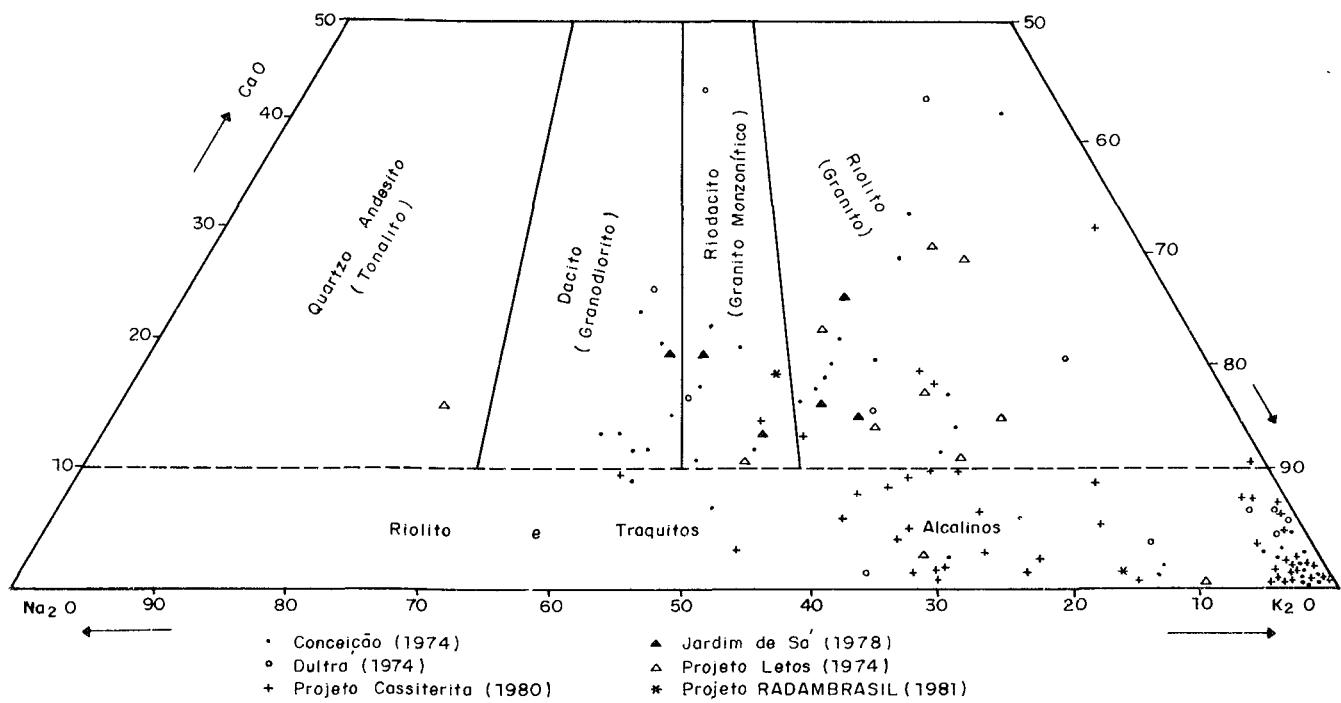


Fig. 149 – Diagrama de classificação petroquímica (adaptado de Condie & Hunter, 1976, apud Jardim de Sá, 1978) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina

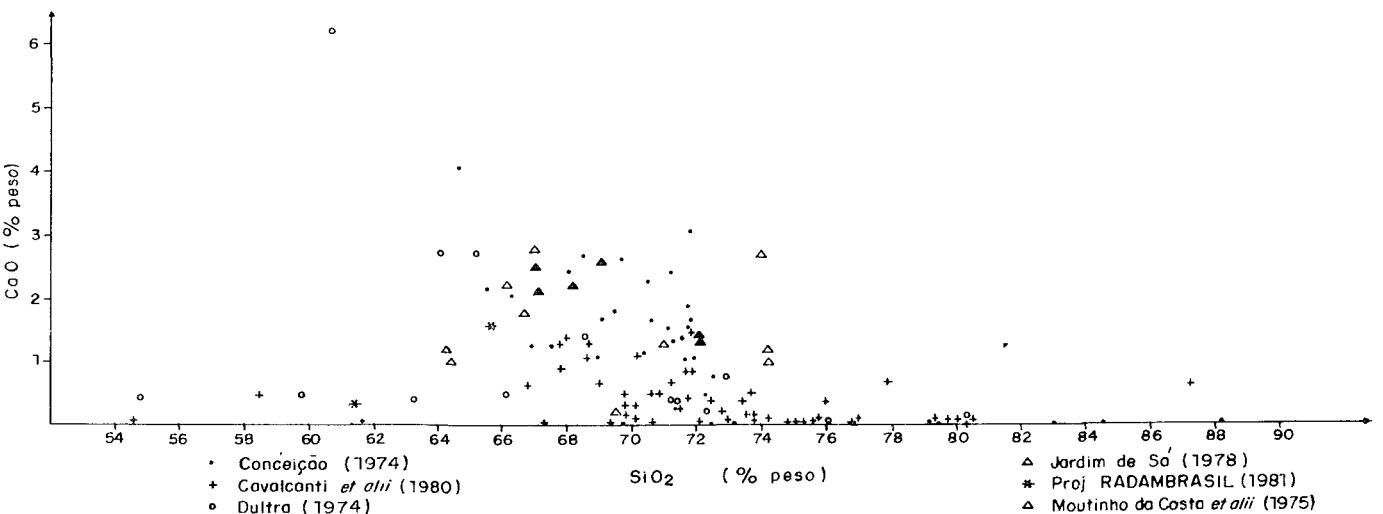
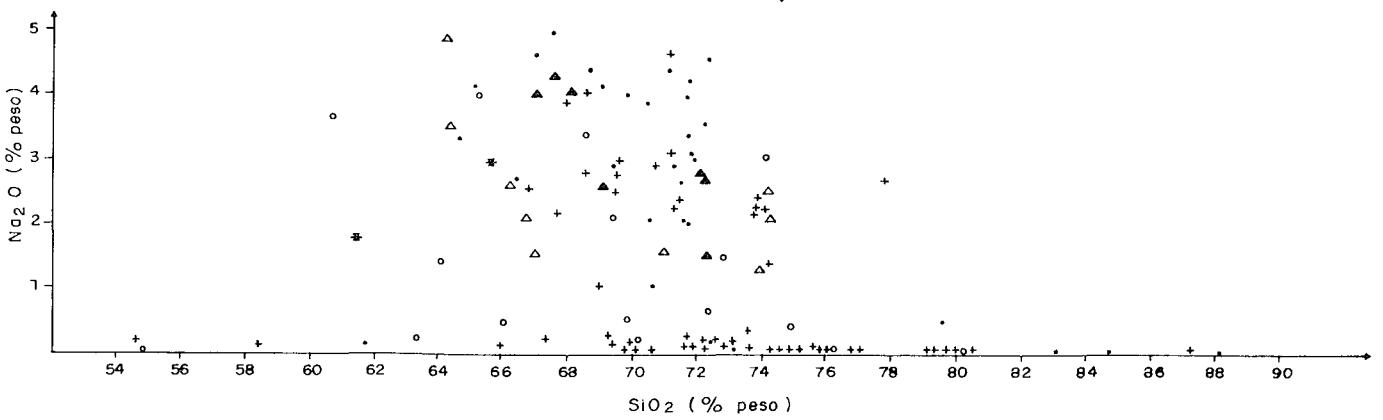
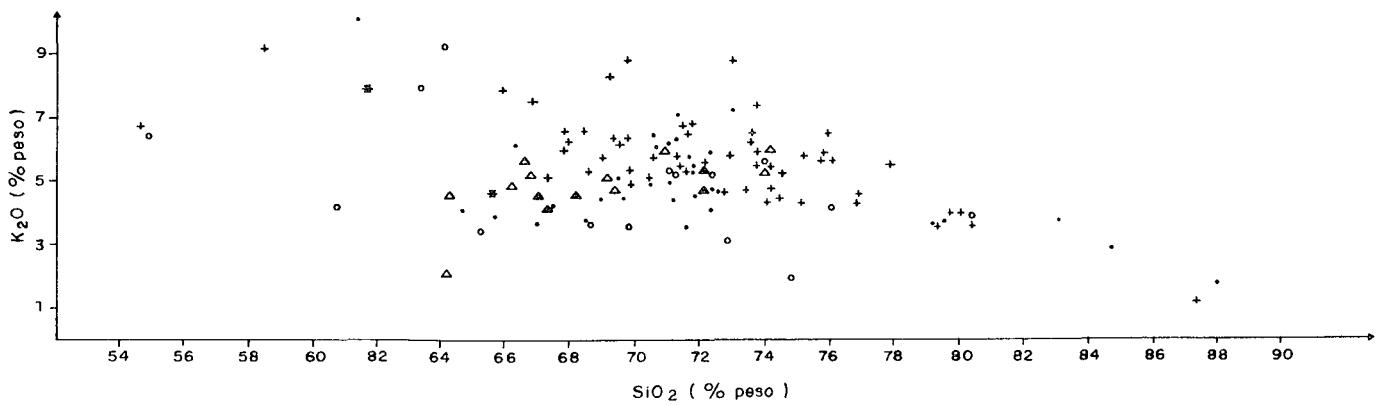


Fig. 150 – Diagramas de variação de Na<sub>2</sub>O, CaO e K<sub>2</sub>O versus sílica para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina

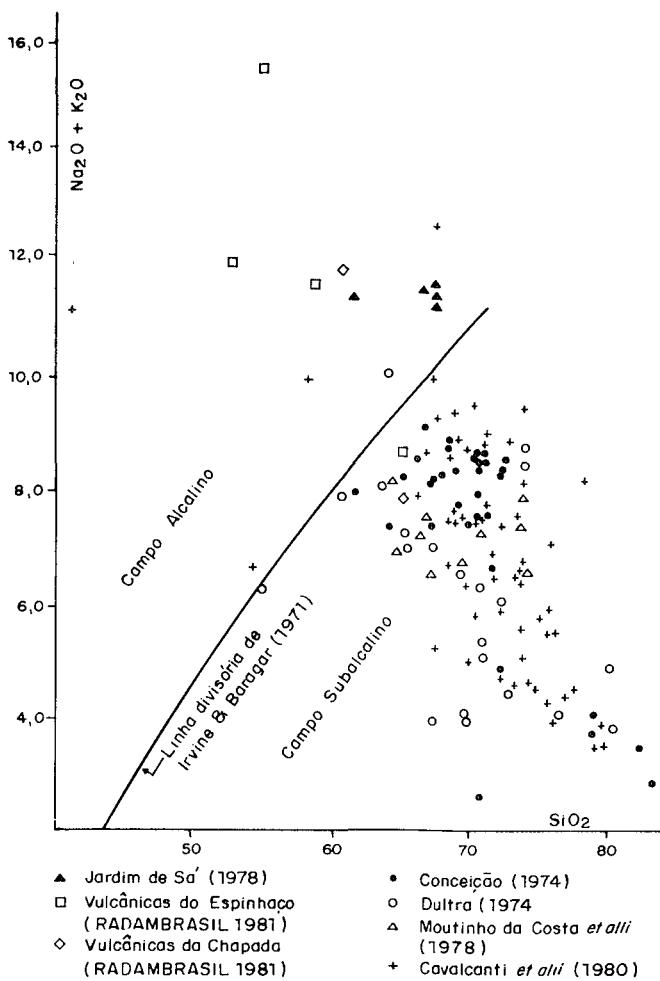


Fig 1.51 – Diagrama  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  versus  $\text{SiO}_2$  (Irvin & Baragar 1971) para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina

rósea e arenitos ortoquartzíticos grosseiros da mesma coloração. Esta última sequência pode ser observada a oeste do Brejo Luís de Brito, mais precisamente no local conhecido por Brejo Seco (Folha SD 23-X-D).

O teor considerável em minerais argilosos contidos nos arenitos da Formação Seabra faz com que estas rochas ao se alterarem produzam superfícies ligeiramente aplinadas, utilizáveis pelos pequenos agricultores da região.

Diques e sills de rochas ácidas e básicas estão presentes na formação, embora na maioria das vezes totalmente alteradas.

#### 1.2.12.2.4 – Formação Tombador

##### 1.2.12.2.4.1 – Generalidades

A denominação Tombador foi criada por Branner (1909) ao estudar os arenitos da serra homônima, situada nas proximidades de Jacobina. O emprego desta terminologia no presente trabalho deve-se às relações estratigráficas estabelecidas tanto na Folha SD 23 Brasília quanto na SD 24 Salvador.

##### 1.2.12.2.4.2 – Distribuição na área

A Formação Tombador ocorre na região nordeste da Folha SD 23 Brasília (Folhas SD 23-X-B e SD 23-X-D), ocupando as partes mais proeminentes das estruturas sinclinais de Água Quente, Luíza de Brito e Cocal, além de uma estreita faixa no extremo nordeste da Folha

#### 1.2.12.2.4.3 – Posição estratigráfica

A Formação Tombador, pertencente ao Grupo Chapada Diamantina, mostra-se recobrindo concordantemente a Formação Seabra e sendo sobreposta pela Formação Caboclo, igualmente de modo concordante.

#### 1.2.12.2.4.4 – Litologias

A Formação Tombador, na Folha SD 23 Brasília, constitui-se de arenitos róseos, formando-se bancos à medida que as rochas mostram maiores sinais de cataclase. A granulação varia de fina a grosseira, enquanto estratificações cruzadas de médio porte são freqüentes. Níveis de arenitos conglomeráticos e conglomerados finos foram reconhecidos nas proximidades do povoado de Minas do Espírito Santo, embora estas ocorrências de ruditos sejam incomparavelmente menos importantes que as aflorantes na Folha SC 23-Z-D, integrante da Folha SC 23 Rio São Francisco. Na área limítrofe com a Folha SD 24 Salvador, os arenitos da Formação Tombador apresentam-se bastante silicificados e fraturados, adquirindo uma coloração quase branca.

#### 1.2.12.2.5 – Formação Caboclo

##### 1.2.12.2.5.1 – Generalidades

A terminologia provém de Branner (1910a) que, trabalhando ao norte da Chapada, definiu os "Caboclos Shales".

##### 1.2.12.2.5.2 – Distribuição na área

A Formação Caboclo ocupa uma área muito restrita na Folha SD 23 Brasília, mais precisamente na sua porção nordeste, onde aflora no centro das Sinclinais de Água Quente (Folha SD 23-X-D), Luíza de Brito e Cocal (Folha SD 23-X-B). Ocorrem em uma estreita faixa no canto nordeste da Folha

#### 1.2.12.2.5.3 – Posição estratigráfica

A Formação Caboclo, integrante do Grupo Chapada Diamantina, sobrepõe concordantemente a Formação Tombador, não tendo sido observadas as relações superiores com a Formação Morro do Chapéu.

#### 1.2.12.2.5.4 – Litologias

As coberturas de solo desenvolvidas sobre a Formação Caboclo prejudicam muito a caracterização desta unidade na Folha SD 23 Brasília. Os afloramentos descritos registram a presença de siltitos e argilitos, com diferentes graus de silicificação, além de calcários.

Na Sinclinal Luíza de Brito (Folha SD 23-X-D), em meio a espessa cobertura, ainda podem ser reconhecidos siltitos e argilitos de cores amareladas, em estratos plano-paralelos.

No fechamento sul da Sinclinal de Água Quente, na Fazenda Xavier, ocorrem calcários cinza-escuro, microcristalinos, cujo afloramento foi ampliado pelos trabalhos rudimentares de um pequeno fabrico de cal, sendo cortados por vénulas de calcita branca e apresentando uma atitude  $N30^\circ\text{O}-25^\circ\text{NE}$ .

#### 1.2.12.2.6 – Formação Morro do Chapéu

##### 1.2.12.2.6.1 – Generalidades

Esta denominação foi inicialmente aplicada por Brito Neves (1967) aos arenitos e conglomerados do município homônimo, situado na Folha SC 24 Aracaju.

#### 1.2.12.2.6.2 – Distribuição na área

A Formação Morro do Chapéu, na Folha SD 23 Brasília, ocupa uma área insignificante, restringindo-se a uma faixa muito estreita situada no canto nordeste da Folha, estendendo-se para as Folhas SD 24 Salvador e SC 23 Rio São Francisco.

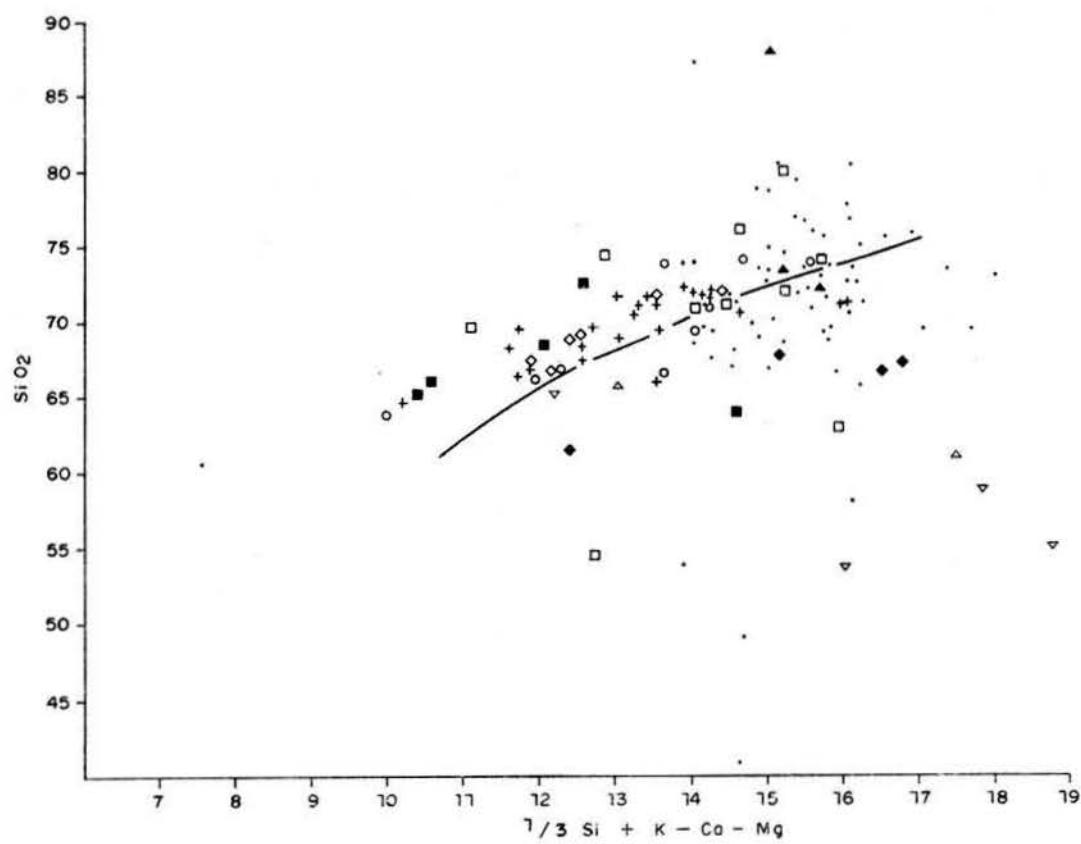
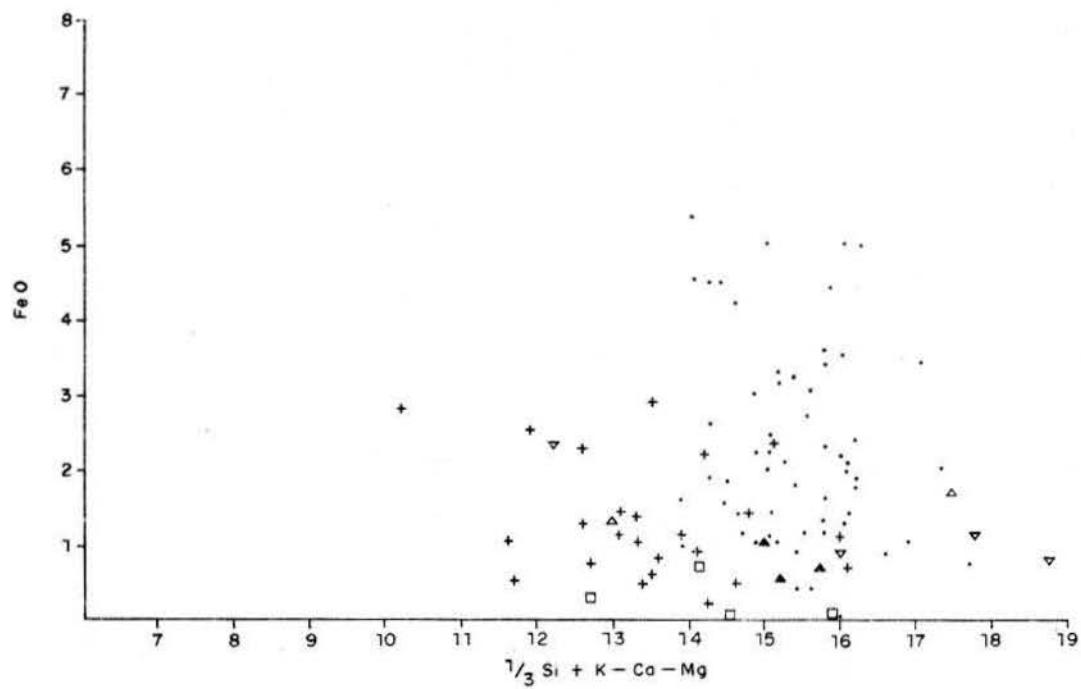


Fig. 1.52 – Diagramas de variação de óxidos *versus* o fator de Larsen, para rochas vulcânicas da Chapada Diamantina.

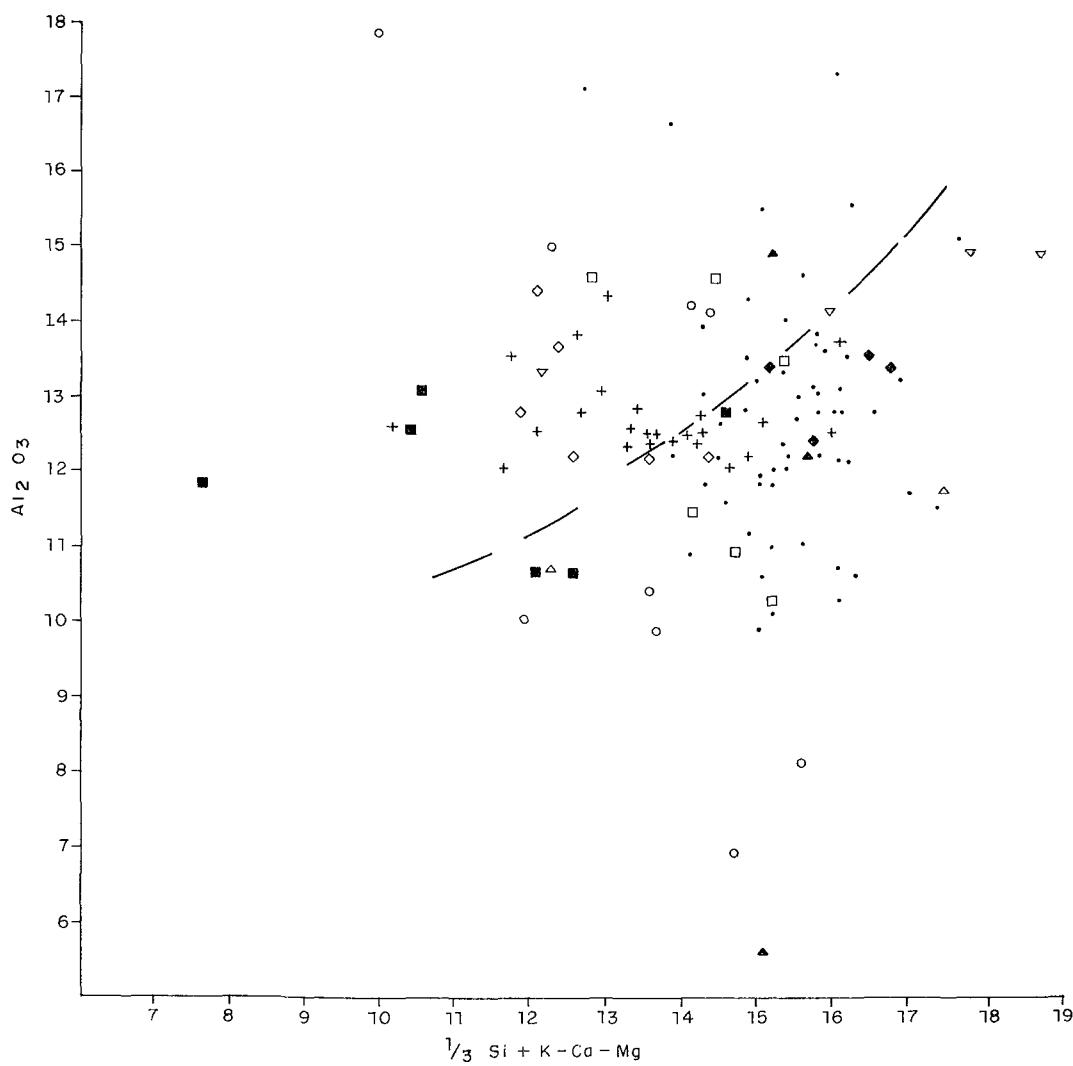
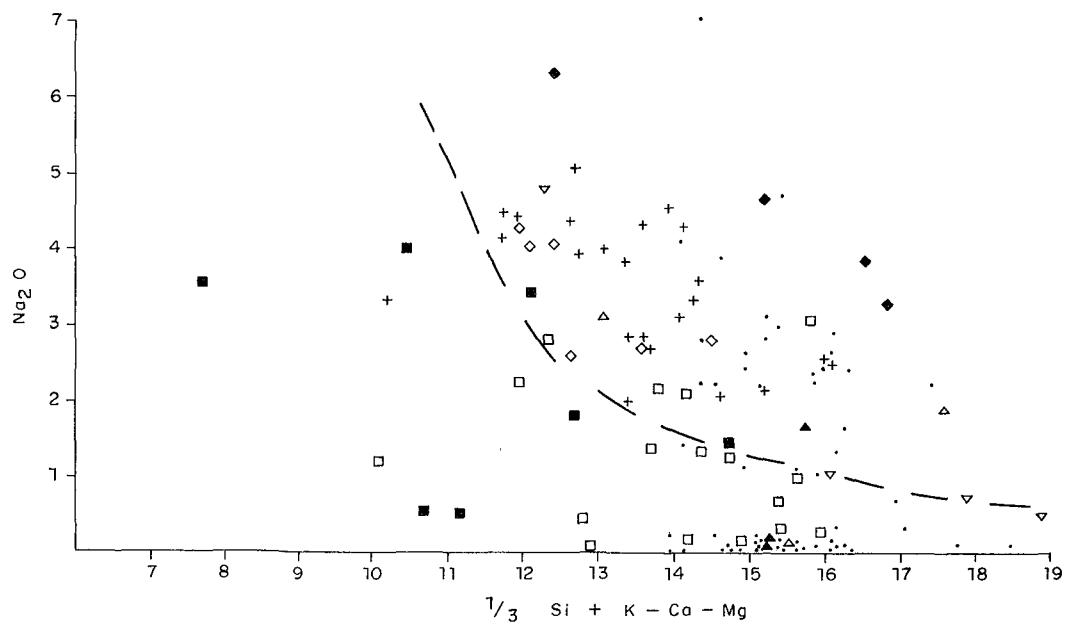


Fig. 152 – Continuação

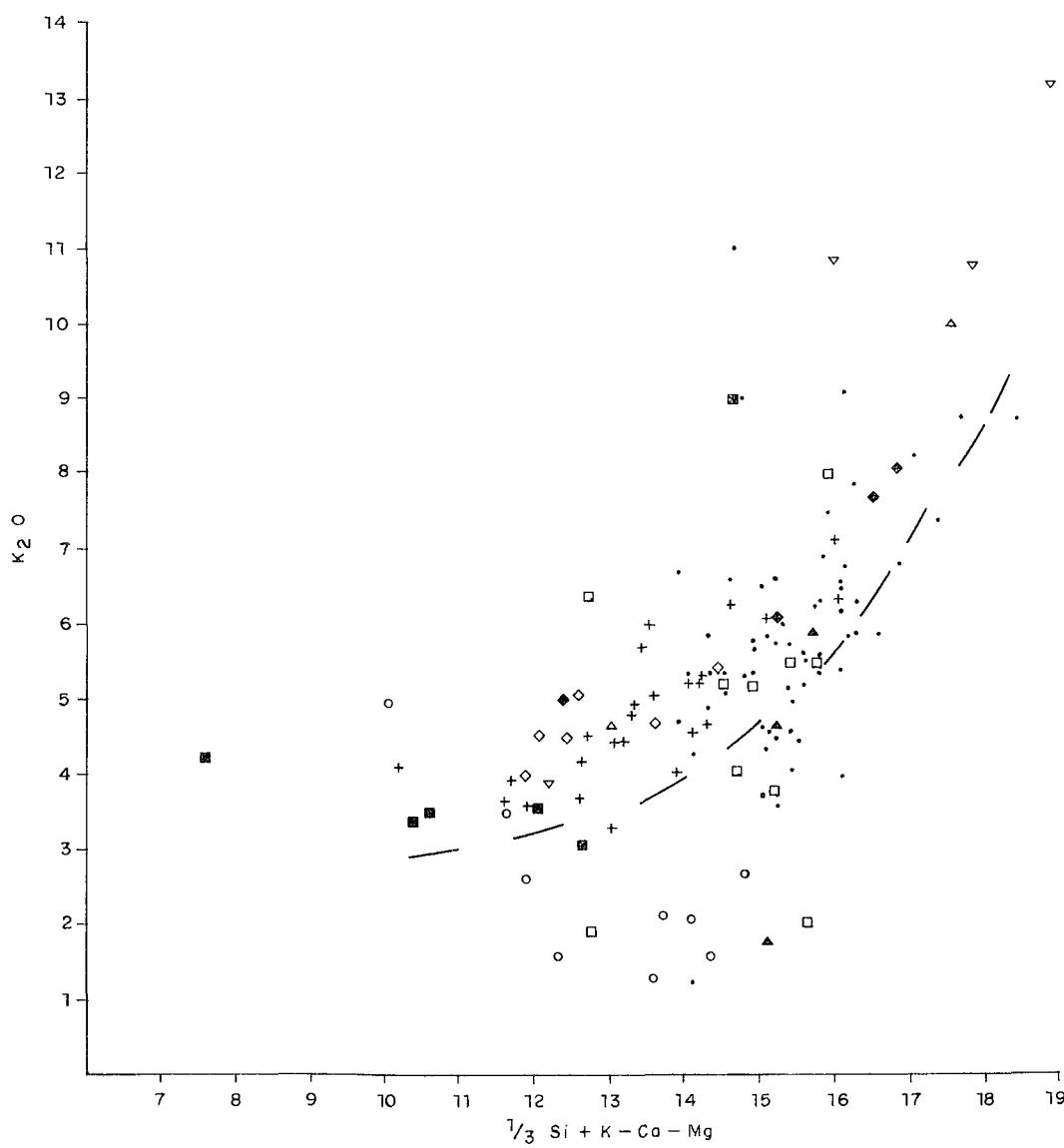
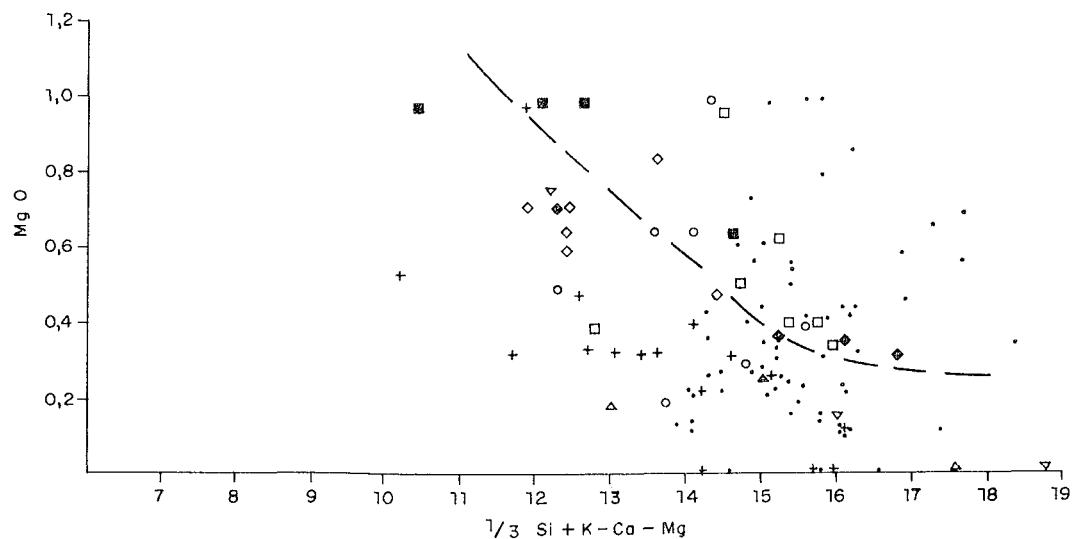


Fig 152 - Continuação

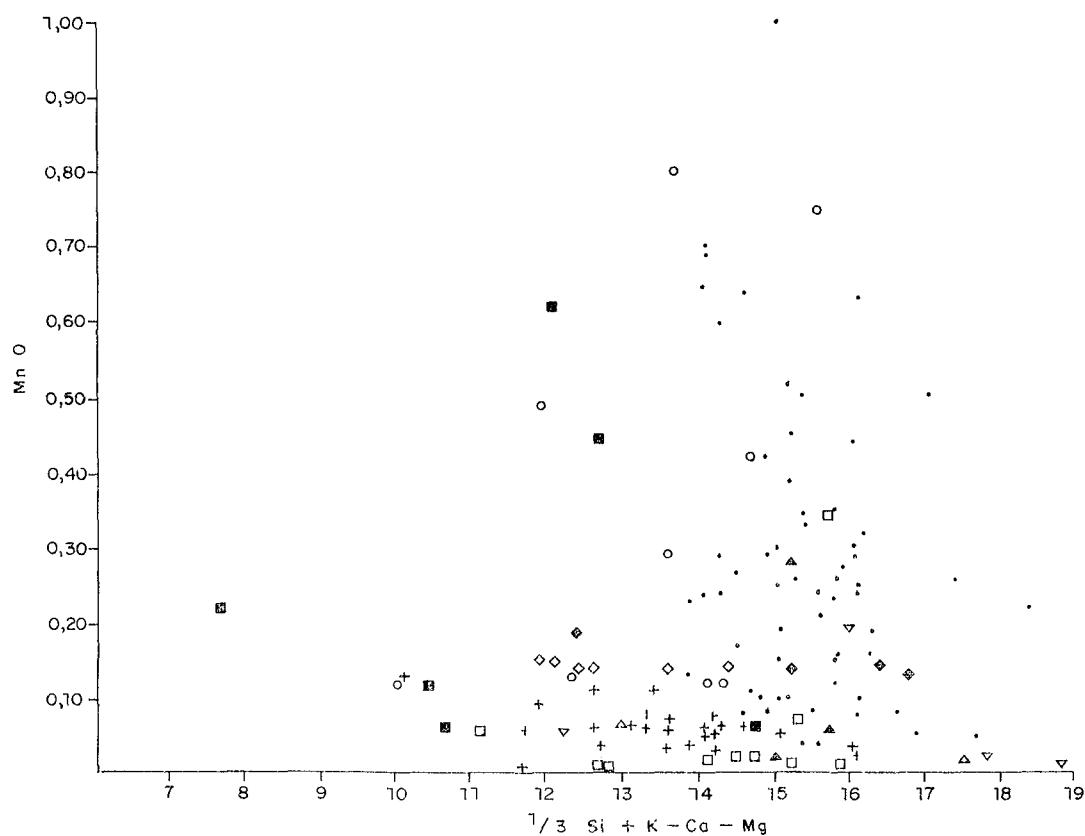
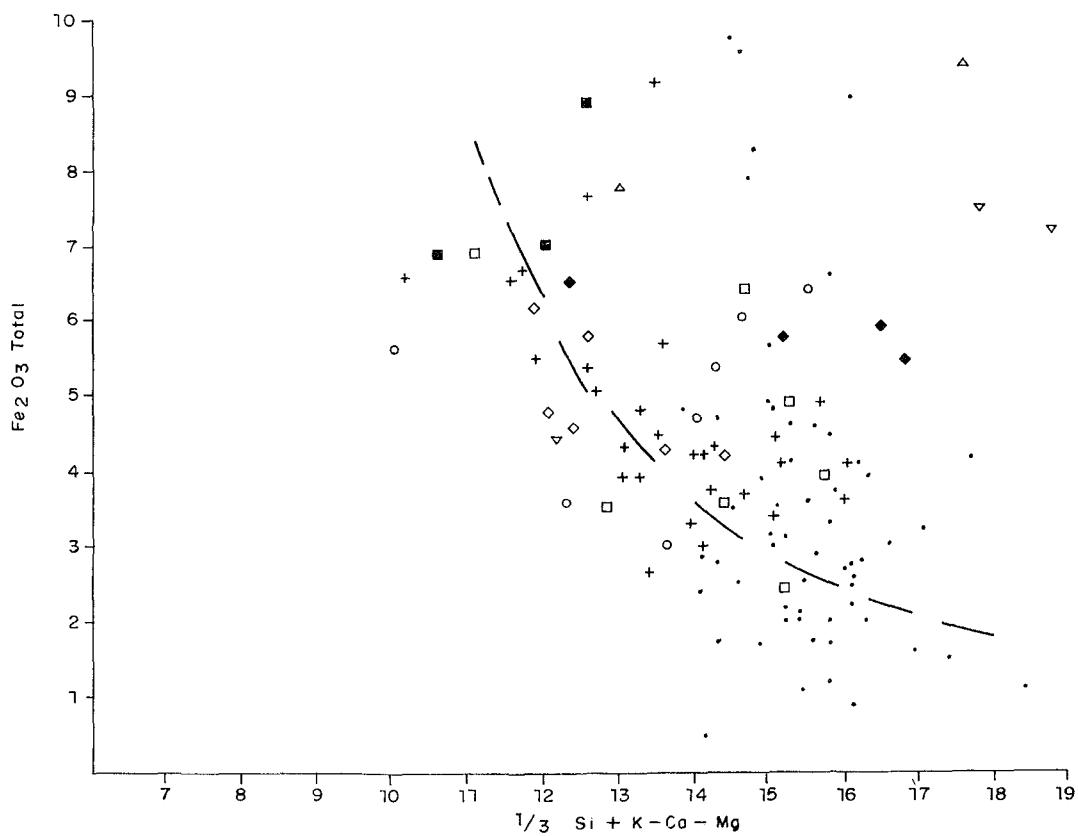


Fig. 152 - Continuação

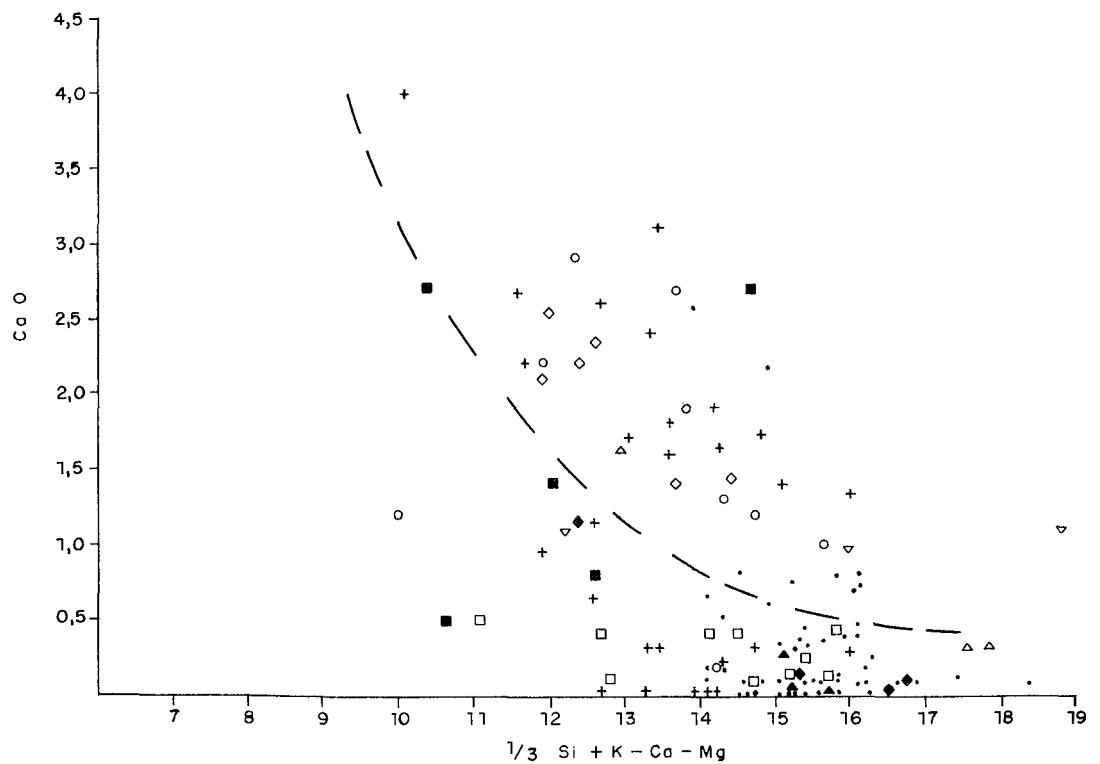
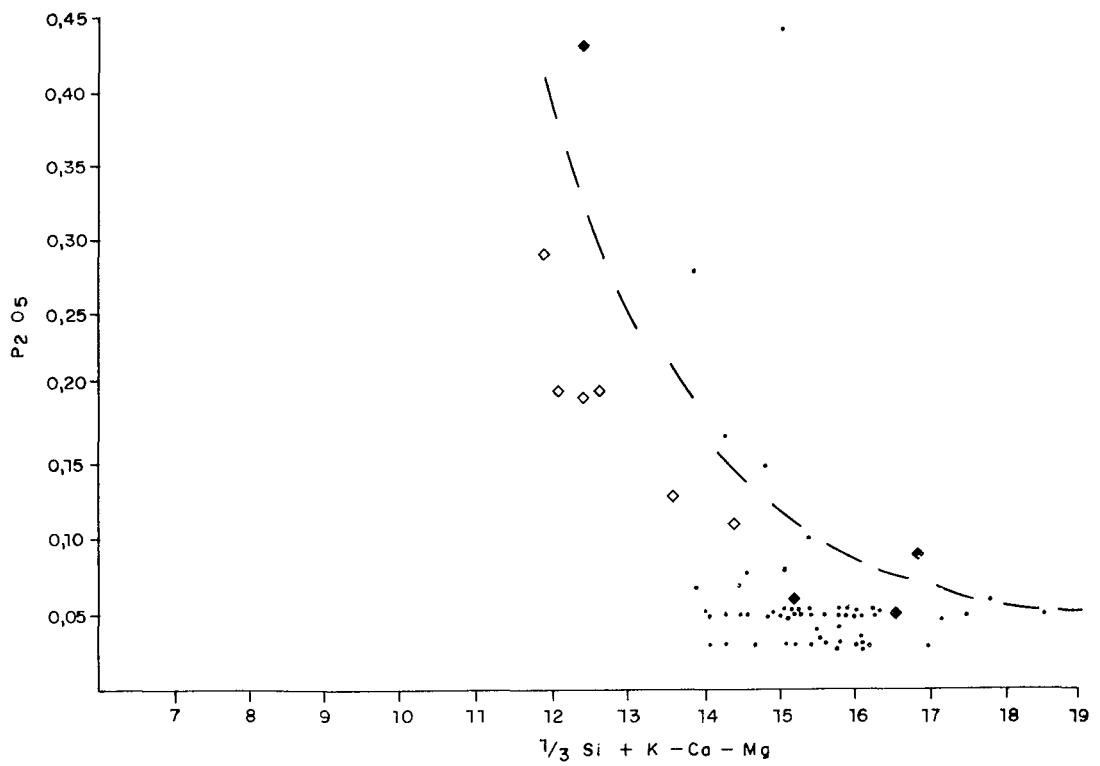
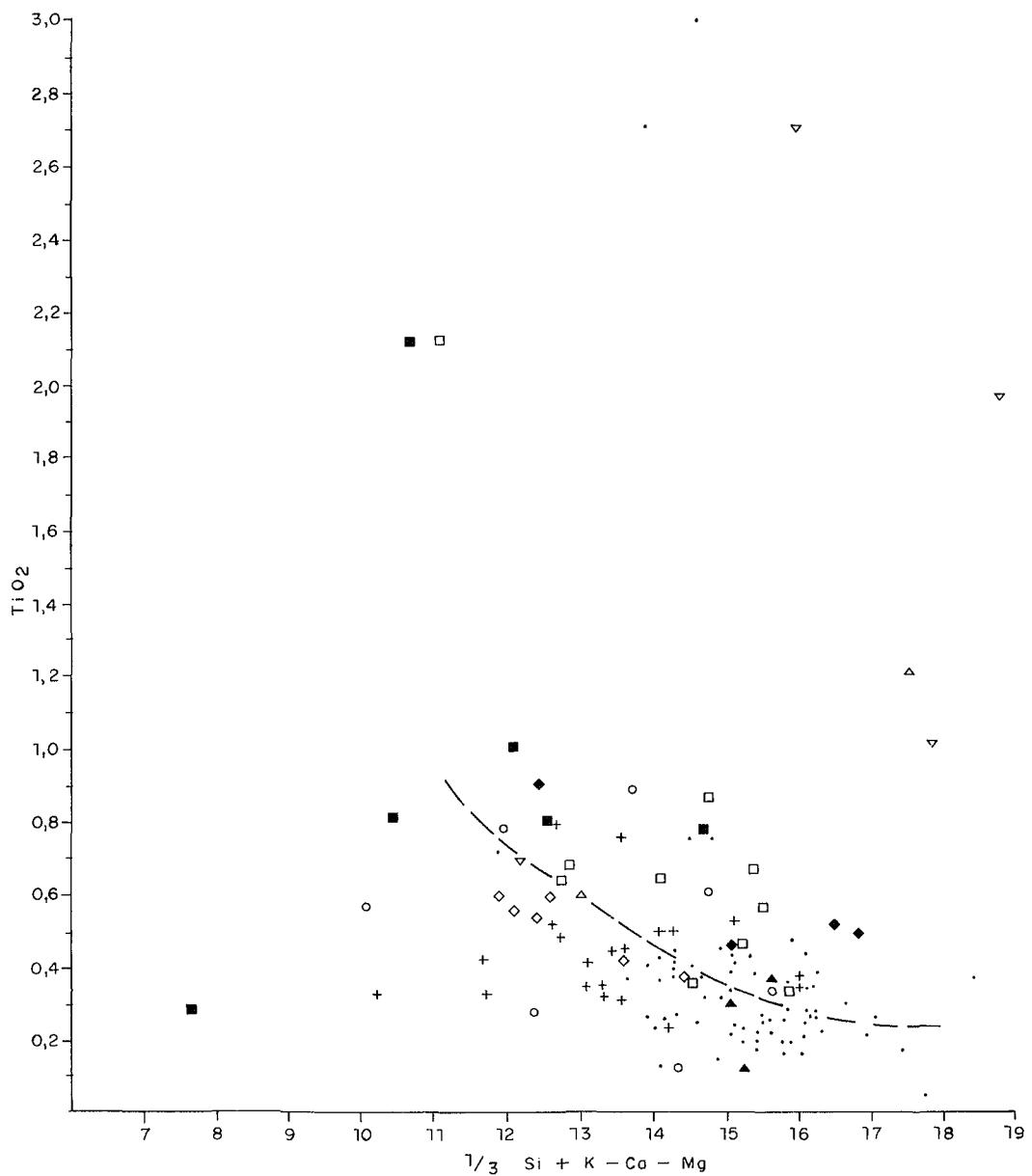
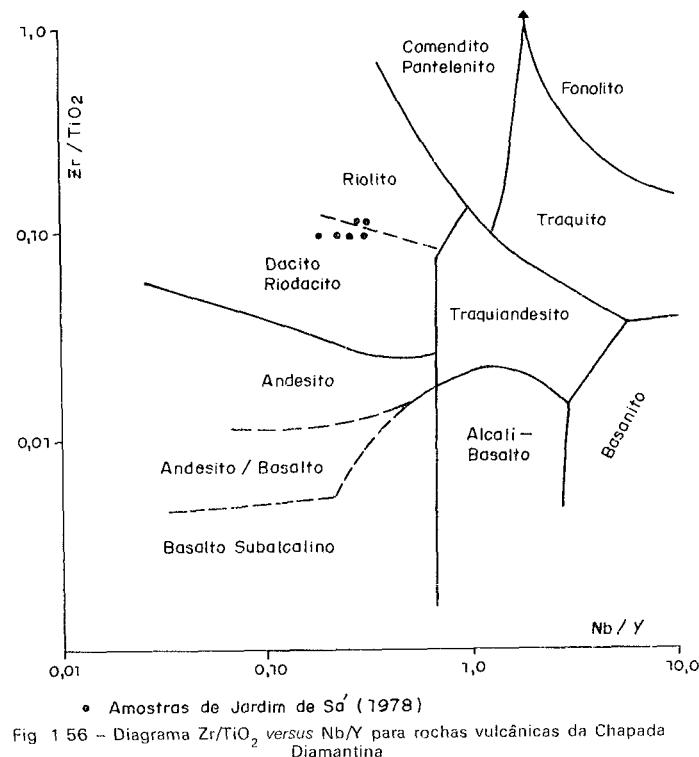
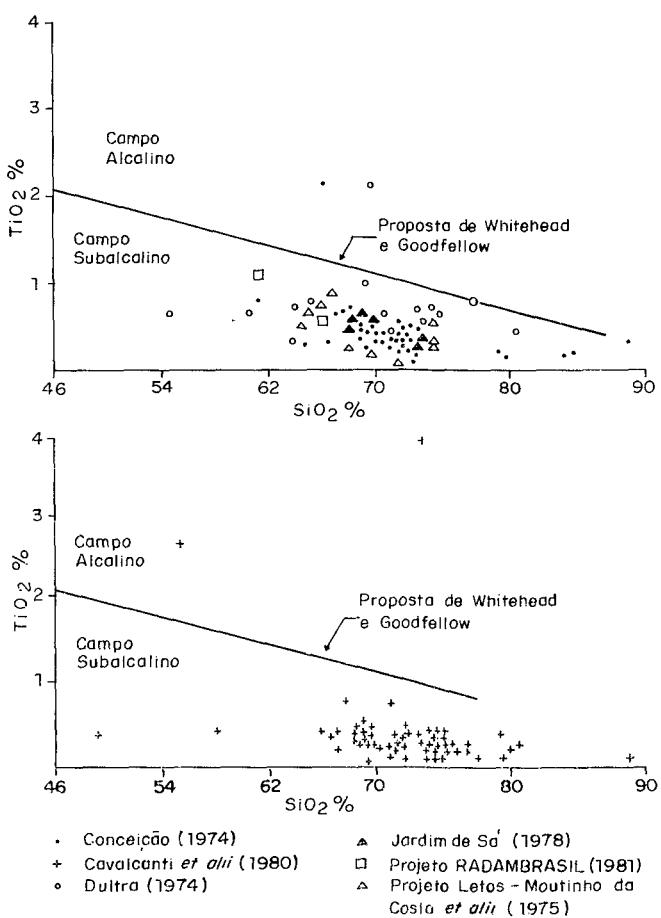
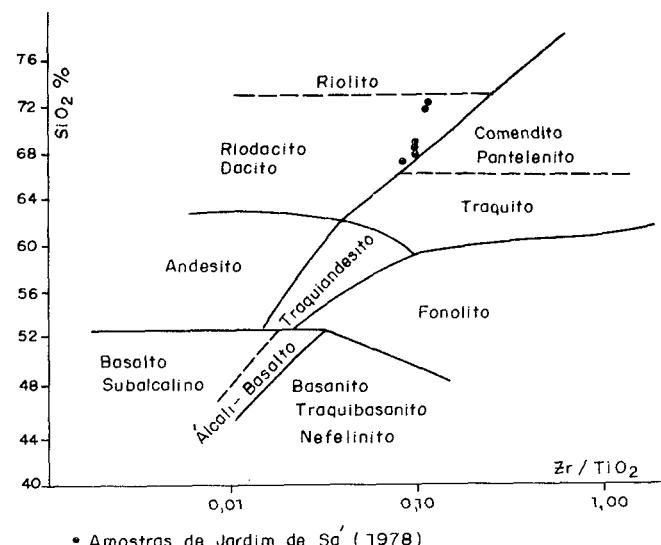
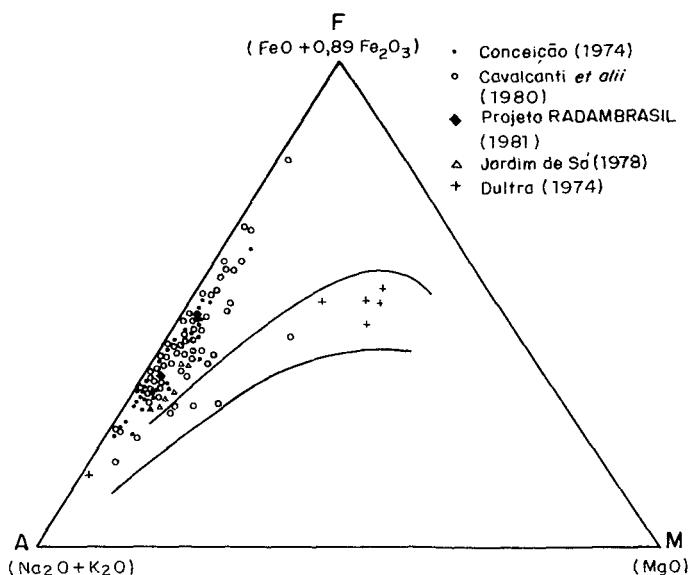


Fig 152 – Continuação



- △ Projeto RADAMBRASIL (1981), vulcânicas da Chapada Diamantina
- ▽ Projeto RADAMBRASIL (1981), vulcânicas do Espinhaço
- + Sighinolfi e Conceição (1974), Sighinolfi e Sakai (1974), rochas vulcânicas da Chapada, amostras frescas
- ▲ Rochas vulcânicas da Chapada, amostras alteradas
- Dultra (1974), amostras frescas, vulcânicas da Chapada
- Dultra (1974), amostras xistosas e alteradas
- Moutinho da Costa *et alii* (1975), vulcânicas da Chapada
- ◆ Jardim de Sá (1978), vulcânicas do Espinhaço
- ◇ Jardim de Sá (1978), vulcânicas da Chapada
- Cavalcanti *et alii* (1980)

Fig 152 – Conclusão



### 1 2 12 2 6 3 – Posição estratigráfica

A Formação Morro do Chapéu situa-se no topo do Grupo Chapada Diamantina recobrindo concordantemente a Formação Caboclo. O contato com o Grupo Bambuí não foi observado em campo.

### 1 2 12 2 6 4 – Litologias

A inexpressividade da distribuição geográfica da Formação Morro do Chapéu, na Folha SD 23 Brasília, faz com que esta unidade fique limitada a afloramentos de arenitos brancos, silicificados e cataclasados, alinhados segundo a direção NNO-SSE.

### 1 2 12 2 7 – Geocronologia

Os dados radiométricos obtidos por Jardim de Sá *et alii* (1976a) em rochas da Chapada Diamantina Ocidental referem-se a dois tuhos de Ituaçu (Folha SD 24 Salvador) e a sete riolitos de Ibiajara (Tab. 1 XXXVIII, nº de ordem: 45), que forneceram uma idade isócrona de 1 070 MA, com uma relação inicial ( $R_I$ ) de 0,718. Tal dado parece refletir a época do metamorfismo que afetou essas rochas, embora certas precauções devam ser levadas em conta, no que se refere à possibilidade de tratar-se de eventos distintos de extrusão, tal como mencionado por Jardim de Sá (*op. cit.*).

Brito Neves *et alii* (1979) obtiveram para as Formações Guariba-Lençóis, através de análises de siltitos argilosos e argilitos finamente acamados, na região de Morro do Chapéu (Folha SC 24 Aracaju), uma isócrona com 822 MA e relação inicial ( $R_I$ ) de 0,7225, relativa a frações finas e rocha total. O evento de 822 MA foi relacionado como pós-diagenético, provavelmente devido a falhamentos do flanco ocidental da anticlinal de Morro do Chapéu, que condicionou o contato desta unidade com o Grupo Bambuí sobrejacente (Brito Neves *et alii*, *op. cit.*).

Siltitos argilosos e argilitos pertencentes à Formação Caboclo, da região de Morro do Chapéu, definiram uma isócrona com 1 250 MA e relação inicial ( $R_I$ ) de 0,7360 (Brito Neves *et alii*, *op. cit.*). Estes autores discutiram ainda os dados de cristalinidade das illitas, que mostraram valores do campo do anquimetamorfismo para o campo do epimetamorfismo, bem como conjecturaram a possibilidade de alguns dados analíticos, localizados abaixo do alinhamento citado, representarem atuações brasileiras sobrepostas.

A idade de 1 250 MA e a elevada relação inicial foram interpretadas como resultantes de uma reomogeneização isotópica.

Inúmeros foram os dados K/Ar obtidos em rochas da Chapada Diamantina e intrusivas associadas. Távora, Cordani e Kawashita (1967) mencionaram duas idades para quartzo pôrfiro de Ibitiara, respectivamente de 395 e 425 MA (feldspato potássico e rocha total). Jardim de Sá (1978) citou a intensa alteração hidrotermal dessas rochas, refletindo nestas idades, que não guardam relação com o episódio de extrusão.

Duas amostras de rochas básicas intrusivas nos metassedimentos da Chapada foram analisadas pelo método K/Ar (Jardim de Sá, 1978). O primeiro dado refere-se a uma análise em plagioclásio de um gábro localizado a NE de Brotas de Macaúbas.

(Lagoa de Dentro), que forneceu uma idade de 1.100 MA (Tab. 1 XXXI, nº de ordem: 28). O segundo corresponde a uma determinação em rocha total, de um gábro saussuritizado a E de Paramirim, que acusou uma idade de 500 MA (Tab. 1 XXXI, nº de ordem: 49).

O valor de 1 100 MA deve relacionar-se ao episódio tardí a pós-tectônico na evolução da Chapada Diamantina, e o de 500 MA reflete atuações brasileiras que rejuvenesceram completamente esta rocha.

### 1 2 13 – Grupo Serra da Inhaúma

#### 1 2.13 1 – Generalidades

Essa unidade foi definida por Lima *et alii* (1981), para representar uma seqüência de metaconglomerados polimíticos, metarcóseos e micaxistas, apresentando ainda lentes de quartzitos intercaladas no topo da seqüência. Estes autores indicam como seção-tipo a subida da serra da Inhaúma na estrada que liga Cordeiros a São João do Paraíso.

As primeiras referências sobre essa seqüência metassedimentar foram feitas no Projeto Sul da Bahia (Silva Filho *et alii*, 1974). Essa seqüência estava incluída em um conjunto de maior extensão denominado Supergrupo Espinhaço, ocorrendo em boa parte do Platô do Alto do Rio Pardo e posicionada discordantemente no então chamado Complexo Metamórfico-Migmatítico (aqui denominado de Complexo Caraíba-Paramirim). Ademais, o Supergrupo Espinhaço seria recoberto discordantemente pelos conglomerados polimíticos do Grupo Macaúbas.

Trabalhos posteriores continuaram adotando para os metasedimentos do Alto Rio Pardo a denominação Supergrupo Espinhaço, apenas destacando características em sintonia com o tipo de trabalho realizado. Entretanto, Pedreira *et alii* (1976) e Inda & Barbosa (1978) preferiram denominar esses metasedimentos de Espinhaço Indiviso e Espinhaço Meridional, respectivamente, além de sugerirem sua correlação com as seqüências intermedias da serra do Espinhaço.

Segundo Lima *et alii* (*op. cit.*) a seqüência exposta na serra da Inhaúma (Folha SD 24 Salvador) é um conjunto que se prolonga para oeste e adentra na área da Folha SD 23 Brasília, onde se liga a litologias orientais do Supergrupo Espinhaço. Os demais metasedimentos do médio/alto rio Pardo (micaxistas da região de Itambé, Macarani, Maiquinique etc.; metadiamicítitos da região de Itambé; leptitos de Cândido Sales etc.), cujas relações de contato com os litotipos da serra da Inhaúma não são bem definidas, dirigem-se também para essa Folha e penetram na Folha SE.23 Belo Horizonte, constituindo, na região do rio Araçuaí, o chamado Grupo Macaúbas. Desse modo, parece clara uma separação dos litotipos que afloram na serra da Inhaúma daqueles ocorrentes no restante do platô do Alto Rio Pardo.

Embora correlacionáveis com aquelas do Supergrupo Espinhaço, as rochas da serra da Inhaúma mostram características próprias, a saber: abundância de pelitos, grau metamórfico relativamente alto e posição geotectônica extracratônico, justifi-

TABELA 1 XXXVIII  
Determinações Rb/Sr, R T, em rochas do Supergrupo Espinhaço

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
45	1440	P-11/12	Riolito	67,4	89,2	2,20	0,7511	1 464±93	142
45	1441	P-52	"	117,5	76,5	4,49	0,7984	1 451±67	142
45	1442	P-24	"	168,3	72,5	6,80	0,8233	1 215±42	142
45	1443	P-100	"	103,5	108,8	2,77	0,7587	1 353±77	142
45	1444	P-72	"	93,6	172,2	1,58	0,7455	1 784±129	142
45	1508	P-23	"	56,5	101,2	1,63	0,7702	2 763±120	142
45	1509	PB-36	"	150,7	73,3	6,00	0,7981	1 083±43	142
43	1568	X-92	Filito	286,9	26,6	32,20	1,0217	690±20	142
43	1569	X-97	"	54,8	90,8	1,75	0,7510	1 823±104	142
43	1570	X-98	Metafolhelito	155,2	59,9	7,58	0,7918	802±30	142

Obs : os números de referência são os da bibliografia

cando deste modo seu agrupamento em uma unidade particular denominada Grupo Serra da Inhaúma

Seu metamorfismo deve ser entendido dentro do contexto maior da Faixa Móvel Araçuaí, muito embora algumas características possam ser vislumbradas. O metamorfismo progressivo foi polifásico, tendo alcançado condições de PT da fácie antíbolito, conforme atestam as associações com estaurolita e/ou cianita. Ademais, o tipo bárico enquadra-se na pressão média. Transformações ligeiras de natureza tardia estão registradas nas associações sob a forma de produtos ou minerais secundários.

#### 1.2.13.2 – Distribuição na área

As ocorrências desse grupo na Folha SD 23 Brasília restringem-se a uma limitada área dentro do quadrante SE, orientadas aproximadamente na direção E-O, na altura do paralelo 15°S

#### 1.2.13.3 – Posição estratigráfica

Esta unidade litoestratigráfica sobrepõe-se ao Complexo Caraíba-Paramirim, em provável discordância angular, embora em nenhum dos perfis tivesse sido possível a visualização da mesma

Segundo Silva Filho *et alii* (*op. cit.*), na parte basal da serra da Inhaúma e nas proximidades de Piritá aflora um conglomerado polimítico, descontínuo, que possivelmente baliza a discordância

Suas relações com o Grupo Macaúbas são pouco claras, devido à extensa cobertura sedimentar

#### 1.2.13.4 – Litologias

Numa seção geral, da base para o topo, ocorrem os seguintes tipos litológicos:

- metaconglomerados polimíticos, formados por macroclastos (seixos, calhaus) com diâmetro de até 20 cm. Como clastos aparecem quartzitos, gnaisses e quartzo grosso, que dominam volumetricamente a matriz, achatados e concordantes. A matriz tem coloração acinzentada, granulação fina a média e estrutura xistosa. Macroscopicamente, compõe-se de quartzo, biotita, muscovita etc.;
- metarcóseos, que ocorrem discretamente. Silva Filho *et alii* (1974) observaram seu aparecimento a partir do topo dos metaconglomerados, apresentando coloração rósea e foliação com mergulho suave para SE;
- micaxistas, que constituem a litologia mais bem exposta do grupo, de clara ascendência pelítica. Mostram coloração rósea por alteração, granulação fina e porfiroblastos de granada e estaurolita;
- lentes de quartzitos aparecem já perto do topo, com espessura centídecimétrica. A postura da xistosidade é muito irregular, mostrando mergulhos médios para SE, exceto nas proximidades de veios de quartzo; e
- quartzitos, de coloração creme, finos, mais ou menos xistificados e também crenulados. Estratos cruzados ocorrem localmente.

Essa sequência só ocorre de forma completa fora dos limites da Folha SD 23 Brasília, mais precisamente na serra da Inhaúma

#### 1.2.13.5 – Geocronologia

Os dados geocronológicos disponíveis para este grupo resumem-se a duas análises Rb/Sr, referentes a uma rocha gnássica, e a outra xistosa, localizadas a sul de Tremedal (Folha SD 24 Salvador), apresentando respectivamente idades convencionais de 1 400 e 650 MA, atribuindo-se uma relação inicial de 0,705

Esses dados foram plotados num diagrama isocrônico conjunto com rochas do Grupo Macaúbas, localizadas a sudeste, e granitos associados, aflorantes nos arredores de Encruzilhada, todos pertencentes à Folha SD 24 Salvador. Tal diagrama apre-

sentou forte dispersão dos pontos analíticos, com um alinhamento aproximado em 750 MA e relação inicial (R.I.) de 0,718

Tal idade (750 MA) ainda não é interpretável com facilidade do ponto de vista geotectônico, podendo relacionar-se a um "brasiliano precoce" ou mesmo a um rejuvenescimento parcial de rochas mais antigas, causando uma grande dispersão dos pontos analíticos no diagrama.

#### 1.2.14 – Grupo Paranoá

##### 1.2.14.1 – Generalidades

É definido como uma unidade essencialmente constituída de quartzitos, metarenitos, metassiltitos, metargilitos, ritmitos, filitos e ardósias com lentes de calcários, dolomitos e silexitos, sendo ainda assinalada a presença de um conglomerado basal

Quem primeiro mencionou o termo Paranaúá foi Andrade Ramos (1956), referindo-se a ardósias e ortoquartzitos claros, bem classificados que ocorrem extensivamente na cachoeira Paranaúá, no rio do mesmo nome. Na época, o autor deu uma denominação informal de "Quartzito Paranaúá" e o situava dentro da "Série Bambuí"

Parada (1961), na Carta Geológica da quadrícula de Brasília, propôs uma modificação segundo os seguintes termos: "Assim sendo, o ortoquartzito denominado inicialmente Paranoá (Relatório do Diretor, 1956), pelo seu caráter litológico, sugere situar toda a formação, conforme comentado acima, não na Série Bambuí siluriana, mas sim, talvez, no Cambriano ou mesmo Pré-Cambriano. Uma vez que se trata de fácies diferente, logicamente outro nome vem à mente, qual seja, o de Série Brasília, para a formação"

Costa & Branco (1961) quando apresentaram a primeira divisão litoestratigráfica da "Série Bambuí" não incluíram o Paranoá como pertencente a essa unidade

Braun (1968), utilizando dados regionais, modificou o conceito original estabelecido por Costa & Branco (1961), que consideravam o Grupo Bambuí como constituído essencialmente por pelitos e carbonatos, e, a exemplo de Andrade Ramos (1956), incorporou a esse grupo a Formação Paranoá

Dardenne (1978) propôs o retorno à definição original do Grupo Bambuí como uma sequência pelito-carbonática e o enquadramento dos sedimentos arenosos do Paranoá em um grupo independente

Dardenne (1979) constatou uma discordância de baixo ângulo entre os Grupos Araí e Paranoá, já observada antes por Dyer (1970) e Barbosa *et alii* (1969). Segundo o mesmo autor, o Grupo Paranoá é divisível em três formações:

- Formação Alto Paraíso, composta de espessos horizontes de arenitos intercalados com folhelhos, argilitos e raras lentes carbonatadas. A base é representada pelo Conglomerado São Miguel;
- Formação São João da Aliança, intermediária, constituída de folhelhos com raras intercalações arenosas. Pequenas lentes de dolomitos e de calcários com estromatólitos colunares são observadas; e
- Formação Cocal, superior, formada pela alternância de arenitos, folhelhos e argilitos com associações de dolomitos e calcários lenticulares, onde a presença de estromatólitos colunares é freqüente. Os quartzitos do topo, subjacentes ao tilito da base do Grupo Bambuí, são geralmente conglomeráticos

A validade dessa divisão fica comprometida pela presença de uma falha de empurião não detectada por Dardenne (1979) na época, que promove a repetição de camadas e proporciona um falso aumento de espessura.

A sequência de piedominância filítica, situada a leste de Brasília, na bacia do rio Bartolomeu, está sendo interpretada aqui como pertencente à parte superior do Grupo Paranoá. Anteriormente já tinha sido mapeada como Série Canastrá (Barbosa, 1963 e Prospec, 1961) e Formação Paraopeba (Barbosa *et alii*, 1969)

À luz dos conhecimentos atuais, pode-se dividir o Grupo Paranoá, seguramente, em pelo menos duas formações: uma basal, de predominância arenosa e uma superior, essencialmente siltíco-argilosa. Justifica-se portanto a denominação de grupo para essa unidade litoestratigráfica. Entretanto, apesar de se reconhecer a possibilidade de dividir o Grupo Paranoá em duas formações, esta bipartição não será aqui adotada, visto que o grau de conhecimento da área de ocorrência deste grupo não é suficiente ao ponto de propiciar uma separação condizente, que refletisse em mapa a realidade de campo.

De posse das informações obtidas no campo e na interpretação de imagens de radar, foi possível estimar espessuras de parte da seqüência do Grupo Paranoá. O conglomerado basal (São Miguel) possui uma espessura calculada em 50 m. A seção de metarenitos com intercalações subordinadas de metassiltitos e metapelitos alcança na zona de maior exposição, região situada ao norte de Brasília de Goiás e ao sul do Salto do Itiquira, uma espessura aproximada de 1 200 m. Acima dessa seqüência repousa um pacote com predominância de sedimentos finos, iniciando-se por uma camada de 50 m de metassiltitos laminados e sendo completado por uma camada de aproximadamente 150 m de metaargilitos e metassiltitos. Daí estimar-se uma possanha aproximada de 1 450 m para a seqüência total do Grupo Paranoá, excetuando-se a seqüência dobrada superior, aflorante ao norte de Brasília, de espessura indeterminada. Esses dados estão representados na coluna geral do Grupo Paranoá (Fig. 1 57).

As datações radiométricas (K/Ar) efetuadas nos metassedimentos do Grupo Paranoá acusam 660 MA, indicando a idade do último metamorfismo. A identificação de estromatólitos columnares do tipo "Conophyton metula kirichenko" no Grupo Paranoá indica uma faixa de idade compreendida entre 1 350 e 950 MA (Dardenne *et alii*, 1973, *apud* Dardenne, s d).

#### 1 2 14 2 – Distribuição na área

Na Folha SD 23 Brasília as ocorrências de representantes litológicos do Grupo Paranoá estão situadas no extremo ocidental sul, limitados pela Falha de São Domingos, a leste, e o paralelo 14°00'S, ao norte.

Indubitavelmente, as melhores exposições do Grupo Paranoá estão na serra Geral do Paraná e na Chapada dos Veadeiros. Na serra Geral do Paraná os arenitos do Grupo Paranoá formam uma escarpa com aproximadamente 250 m, como é observado exemplarmente no Salto de Itiquira. A Chapada dos Veadeiros é o único local onde é conhecida a base do Grupo Paranoá, representada pelo Conglomerado São Miguel.

Uma extensa área situada ao norte de Brasília e prolongando-se para a Folha SD 22 Goiás, apresentando uma textura de imagem de radar destoante das demais, está sendo considerada, também, como de domínio do Grupo Paranoá.

A leste de Brasília, na bacia do rio São Bartolomeu, observa-se uma feição similar (de imagem de radar), interpretada da mesma forma, como parte superior do Grupo Paranoá.

A cidade de Brasília situa-se numa ampla estrutura dômica, onde se observam excelentes afloramentos do Grupo Paranoá.

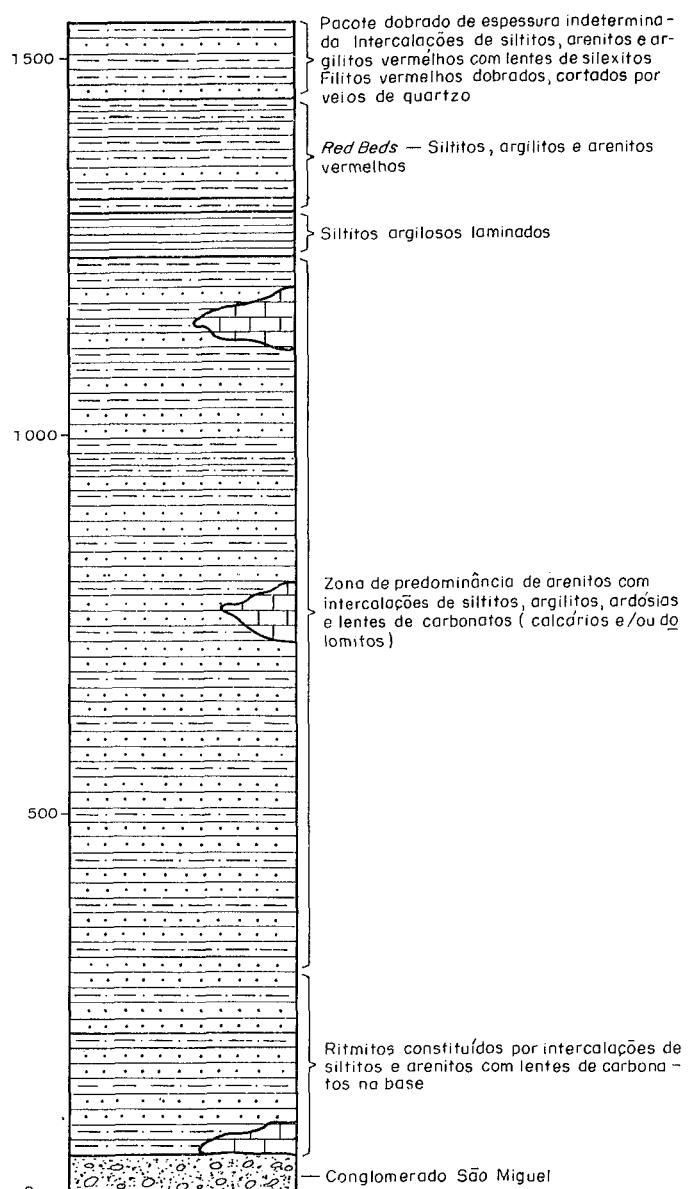
Nas serras da Carreira Comprida, Boa Vista, Boqueirão e do Meio têm-se boas exposições de rochas desse grupo, as quais estão em contato, por falha de empurrão, com litotipos da Formação Três Marias.

Na Fazenda Boca da Lapa os arenitos constituem cristas onde se apresentam em contato por falha de empurrão com o Grupo Bambuí.

A flora de maneira contínua em toda a serra de São Domingos, constituindo uma extensa crista que se sobressai na topografia regional.

#### 1 2 14 3 – Posição estratigráfica

O Grupo Paranoá em quase toda a área encontra-se sobreposto ao Grupo Araí e sotoposto aos Grupos Macaúbas e Bambuí. Somente nas proximidades da Fazenda Boca da Lapa observou-



se o contato entre os Grupos Paranoá e Macaúbas, este último representado pela Formação Jequitá.

A base do Grupo Paranoá representada pelo conglomerado São Miguel está sobreposta discordantemente a litotipos do Grupo Araí, nas proximidades da Vila São Jorge. Essa discordância é melhor denunciada pela diferença de características metamórficas entre esses litotipos. Enquanto que os litotipos do Grupo Araí, no local, desenvolvem uma clivagem de fratura bem pronunciada segundo a atitude N55°E-80°SE, o conglomerado sobreposto permanece sem nenhum indício de metamorfismo. Essa discordância estrutural e erosiva está caracterizada como de baixo ângulo.

Na serra de São Domingos e escarpa da Chapada dos Veadeiros o contato entre esse grupo e o Grupo Bambuí, este último representado pela Formação Três Marias, é feito por falha de empurrão. Na própria Chapada dos Veadeiros, os Grupos Araí e Paranoá, nas proximidades da Fazenda Boa Esperança, estão em contato por falha de empurrão (Falha da Chapada dos Veadeiros).

A sul da cidade de Alto Paraíso de Goiás, no vale do ribeirão do Piçarrão, observa-se um contato brusco, concordante, formado por duas seqüências do Grupo Paranoá de diferentes características ambientais, facilmente observável pelo contraste geomorfológico

#### 1 2 14 4 – Litologias

O Grupo Paranoá apresenta uma grande variedade de tipos litológicos que se revezam em predominância, a depender da área de ocorrência, mantendo-se, todavia, um domínio geral de arenitos sobre os demais litotipos.

Na base do Grupo Paranoá, em contato discordante com os siltitos escuros do Grupo Araí, aflora o Conglomerado São Miguel. Consiste em um paraconglomerado de coloração esverdeada, matriz arcoseana carbonatada, apresentando uma cor vermelha quando alterada. Os seixos variam de milimétricos a métricos e de arredondados a angulosos. São compostos de ritmitos, calcários, argilitos e siltitos.

Acima desse conglomerado assenta-se uma seqüência constituída de intercalações de siltitos e arenitos, ambos impuros, ricos em estruturas sedimentares como gretas de contração, marcas de onda e diques de areia. Aproximadamente a 5 km ao sul da cidade de Alto Paraíso de Goiás encontrou-se uma estrutura semelhante a tubos de vermes, que se constitui em um problema ainda em estudo pelos paleontólogos.

Na escarpa da serra Geral do Paraná observam-se bancos com espessura variável de arenito branco, fino, que em geral se espessa nas cotas altas. Intercaladas entre esses estratos, aparecem finas camadas de material argilo-siltoso. Os bancos mais espessos atingem a possança de 2 m.

Os arredores da cidade de Brasília apresentam excelentes afloramentos de arenito branco, fino, em alguns locais cataclásicos, ardósias, siltito e argilito, com franca predominância dos arenitos. Esses litotipos apresentam-se intercalados. À medida que se aproxima do norte, os arenitos assumem uma importância secundária prevalecendo os siltitos e argilitos sobre esses, e aparecendo ainda silexitos pretos com estrutura peculiar, semelhante a oólitos e pisólitos. Essa variação se reflete muito bem na imagem de radar, resultando em um padrão ravinado, destoante dos demais, perfeitamente separável.

Esse mesmo padrão é observado no vale do rio São Bartolomeu, a leste de Brasília, em zona de ocorrência de filitos e quartzo sericita-xistos. Esses tipos litológicos apresentam uma cor vermelho-tijolo e são freqüentemente penetrados por veios de quartzo.

Na Chapada dos Veadeiros, nos domínios da Folha SD 23-Y-A, a sul da cidade de Alto Paraíso de Goiás, afloram continuamente característicos *red-beds*, pertencentes ao Grupo Paranoá. São constituídos de arenitos finos, siltitos, argilitos e ardósias, e termos intermediários entre esses litotipos, apresentando uma cor vermelha devido à presença de óxido de ferro.

Abaixo desses *red-beds*, ocorrendo caracteristicamente na base da serra situada imediatamente a leste da sede da Fazenda Piçarrão, no vale do Ribeirão do Piçarrão e nas proximidades da Fazenda Árvore Grande, aparecem ritmitos compostos de material argilo-siltoso em lâminas intercaladas nas cores cinza, cinza-claro e vermelho-tijolo. As lâminas vermelhas apresentam um conteúdo maior de argila que as cinza.

Na serra de São Domingos, litotipos inerentes ao Grupo Paranoá apresentam-se em excelentes exposições. Estratigraficamente situa-se, na base desta seriania, um siltito argiloso amarelado com intercalações de camadas de argilitos amarelados, e, no topo, um quartzo branco subarredondado a subangular, de grã média a grosseira.

#### 1 2 14 5 – Ambientes de sedimentação

Observam-se dentro da seqüência sedimentar do Grupo Paranoá características litoestruturais inerentes a diversos tipos de ambientes.

As opiniões de Dardenne (1979), Alvarenga (1978) e outros autores que trabalharam na área canalizaram uma interpretação

de uma sedimentação tipo deltaica para esses litotipos. Dardenne (*op cit*), baseado em medidas de paleocorrentes, adiantou ainda que o sentido da frente deltaica deve ter sido de leste para oeste. Barbosa *et alii* (1969) já haviam chegado a essa mesma conclusão, enfatizando, como aspecto característico, o afinamento da seqüência Paranoá a partir da região da Chapada dos Veadeiros, em todos os sentidos.

Baeta Junior *et alii* (1978) somaram a essa evidência o fato de que, na constituição rítmica do Paranoá, cada ciclo é iniciado por sedimentos finos (siltitos) que gradam para mais grosseiros (arenitos), sendo que a passagem de um ciclo para outro se faz bruscamente.

Numa vasta área, situada entre as cidades de São Gabriel e Alto Paraíso de Goiás, ocorrem característicos *red-beds*, compostos por arenitos, siltitos, argilitos e ardósias vermelhas com intercalações de quartzitos, formando cristas alinhadas. Esses *red-beds* atestam a origem continental desses sedimentos, evidenciada pela presença de óxido de ferro. Na base desses *red-beds* aparece um litotipo constituído de lâminas vermelho-tijolo e cinza-claro intercaladas, compostas de material siltico-argilos, lembrando uma seqüência lacustre. O local típico de ocorrência desse litotipo é o vale do ribeirão do Piçarrão, na base da serra que fica imediatamente a leste da Fazenda Piçarrão. Acima do Conglomerado São Miguel e abaixo do material laminado, aparece um pacote constituído de intercalações de bancos de arenitos em seqüência de pelitos, provavelmente correspondendo a uma antiga planície de maré. As estruturas tipo gretas de contração, associadas a marcas de onda, diques de areia e a prováveis tubos de vermes, vêm reforçar a sugestão ambiental anterior.

Para Alvarenga (1978), na área de sua tese, na serra de São Domingos (MG), os Grupos Paranoá e Bambuí distribuem-se segundo ciclotemas de granulometria crescente da base para o topo. O mesmo autor subdividiu o Grupo Paranoá em duas formações, Inferior e Superior. A primeira de deposição em ambiente aquático e a segunda depositada sob a influência de uma lenta e progressiva regressão, caracterizada por vários ciclotemas regressivos, geralmente seguidos por uma súbita transgressão. As litologias com bioermas caracterizam um ambiente marinho sublitoral, que progressivamente passa a fácies arenosas do delta. Águas periodicamente mais agitadas são responsáveis pela deposição dos níveis de calcário aloquímico, enquanto as intercalações de quartzitos com granulometria de areia média indicam a passagem para um ambiente litorâneo, com influência de águas mais agitadas.

Segundo o mesmo autor, as litologias com bioermas caracterizam um ambiente marinho sublitorâneo que passa progressivamente às fácies arenosas de delta.

Observaram-se na estrada que liga Planaltina e Brasilinha de Goiás, nas proximidades dessa última cidade, afloramentos constituídos de matacões de arenitos situados sobre o platô da serra Geral do Paraná. Esse arenito é grosso (tamanho médio entre 0,15 e 0,25 mm), puro, possuindo alta maturidade mineralógica e textural, brilho fosco e um baixo teor de impurezas de silte e argila. Foi sugerida uma possível origem eólica para esse litotipo. Todavia, os dados obtidos não são suficientes para um diagnóstico seguro.

#### 1 2 15 – Supergrupo São Francisco

Derby (1881), numa histórica viagem de reconhecimento ao longo do rio São Francisco, descreveu várias ocorrências de calcário situadas às suas margens, mencionando pela primeira vez o termo "calcário do São Francisco", assim referindo-se: "O Rio das Velhas também atravessa uma zona calcária, que começa perto de Santa Luzia e estende-se muitas léguas rio abaixo. Conforme os Srs. Liais, Allen e Burton, os calcários deste rio são idênticos aos do São Francisco, e não vejo razão alguma para duvidar desta conclusão, posto que, não tendo visto os calcários do Rio das Velhas, esteja impossibilitado de julgar por observação própria. Mesmo sem as observações destes senhores, é natural concluir do que se vê no São Francisco que a oeste da Serra do Espi-

nhaço há uma extensa zona calcária e que esta zona deve aparecer no Rio das Velhas perto do lugar onde ele deixa a serra, conclusão esta afirmada pelas observações citadas"

Oliveira & Leonardos (1943) empregaram a terminologia da Série São Francisco-Bambuí para a extensa sequência pelito-carbonática que se estende do vale do São Francisco à Chapada Diamantina.

Oliveira (1967) num reconhecimento realizado na parte sul da bacia do rio São Francisco aplicou o termo Grupo São Francisco a um conjunto constituído pelas Formações Vila Chapada, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena e Lagoa do Jacaré, ficando a Formação Três Marias excluída desse grupo e ocupando um nível superior na pilha estratigráfica. As subdivisões do Grupo São Francisco compreenderiam unidades litológicas com valor local, variando lateralmente ou mesmo desaparecendo quando se consideram grandes distâncias

Pflug & Renger (1973) utilizaram a denominação de Supergrupo São Francisco para englobar as unidades que segundo esses autores seriam posteriores à orogênese que afetou a Cadeia Minas, dividindo-o em duas fácies distintas: uma epicontinental (Bambuí) e uma molassa (Macaúbas, Jequitaí, Itacolomi, Santo Antônio). A aplicação do termo fácies num sentido estratigráfico contraria as normas estratigráficas, tornando essa divisão inaceitável

No presente relatório, a terminologia Supergrupo São Francisco reúne os Grupos Macaúbas e Bambuí, num procedimento conforme o Projeto Letos (Moutinho da Costa *et alii*, 1976), Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (Bruni *et alii* 1976b) e o Mapa Geológico do Estado da Bahia (Inda & Barbosa 1978)

Considerações especiais devem ser efetuadas no tocante a datações Rb/Sr de rochas sedimentares Kawashita (1972) mostrou a necessidade de obedecer a certos critérios para a coleta de amostras a serem submetidas a datações radiométricas pelo método Rb/Sr. É de fundamental importância o material estar isento de alterações intempéricas, ser representativo da unidade sedimentar e ter composição química suficientemente diferente para os pontos analíticos se distanciarem no diagrama isotópico. Além disto, como a homogeneização isotópica torna-se mais difícil à medida que cresce o tamanho das partículas minerais, a datação de eventos de homogeneização deve basear-se nos minerais de argila

Considera-se que a idade radiométrica determinada pelo método isotrópico refere-se ao evento responsável pelo equilíbrio isotópico do Sr entre os minerais da rocha sedimentar. Este evento pode ter ocorrido numa das quatro fases principais da história da rocha: a) degradação; b) sedimentação; c) diagênese; d) metamorfismo (Bonhomme & Prévôt, 1968). Em qualquer caso, a premissa de o sistema permanecer fechado, após o fenômeno homogeneizador, deve ser satisfeita

## 1 2 15 1 – Grupo Macaúbas

Existe atualmente uma vasta bibliografia focalizando os diversos aspectos do Grupo Macaúbas. Rochas situadas nos sítios onde hoje se registra esta unidade foram descritas pela primeira vez em 1846 por Helmreichen na região de Grão Mogol (*apud* Walde; Karfunkel; Karfunkel, 1978)

Hartt, em 1866 (*apud* Moraes, 1937), em uma excursão pela região nordeste de Minas Gerais, banhada pelos rios Araçuaí e Jequitinhonha, referiu-se pela primeira vez à possível origem glacial para as rochas por ele classificadas de ardósias, citando inclusive a existência de camadas vermelhas designadas de *drift sheet* e *drift clay*.

Derby (1881) descreveu uma sequência de grauvacas conglomeráticas em Jequitaí, na serra do Cabral

Derby (1906) descreveu um conglomerado na região de Bebedouro, no Estado da Bahia, semelhante àquele descrito anteriormente por ele em Jequitaí (1881). Naquela oportunidade, este autor pela primeira vez aplicou o termo Grupo Lavras para uma sequência de quartzitos e conglomerados, de caracteres diferentes da sequência descrita na localidade de Bebedouro

Moraes (1929, 1932 e 1937) e Moraes & Guimarães (1930 e 1931) promoveram intensas pesquisas geológicas na região norte do Estado de Minas Gerais, descrevendo entre outras a Série Lavras. Esta seria dividida na Formação Sopa, composta de conglomerado diamantino, e na Formação Macaúbas, constituída por filitos, micaxistas, filitos conglomeráticos, arenitos, quartzitos e raras camadas de calcário, sendo a primeira de origem fluvioglacial e a segunda de origem glacial

O conglomerado descrito por Derby (1881) no rio Jequitaí seria idêntico ao existente na Formação Macaúbas e, segundo Moraes (1937), pertenceria a esta última unidade

Oliveira & Leonardos (1943) consideraram a Série Lavras composta pelas Formações Sopa e Jequitaí-Macaúbas, agregando, neste caso, as terminologias de Derby (1881) e Moraes (1937)

Oliveira (1967) utilizou a denominação de Série Jequitaí para um conjunto de rochas de origem glacial e chamou a atenção para a impropriedade do termo Lavras para a referida unidade.

Braun (1968) inseriu na base do Grupo Bambuí a Fácies Carrancas, que correspondeia a um conglomerado basal, apresentando a seguinte justificativa: "O conglomerado não poderia ser classificado como uma formação, pois é de espessura insignificante e não tem expressão areal, nem mesmo na própria localidade-tipo"

Pflug, Schobbenhaus Filho & Renger (1969) consideraram a Formação Macaúbas como uma fácies marginal do Bambuí, composta por sedimentos sinorogénicos, restringindo-se às zonas marginais da Ortogeossinclinal Minas

Isotta, Rocha Campos e Yashida (1969) descreveram superfícies polidas e estriadas em quartzitos situados na borda nordeste da serra Água Fria, a 10 km a SO de Jequitaí, concluindo pela existência de uma extensa glaciação pré-cambriana

Karfunkel & Karfunkel (1975 e 1976), trabalhando na região de Grão-Mogo e Terra Branca (MG), utilizaram pela primeira vez a denominação de Grupo Macaúbas, dividindo-o da base para o topo nas seguintes formações:

– Califome: quartzitos com estratificações cruzadas, ocasionalmente com intercalações de conglomerados;

– Terra Branca: tilitos, quartzitos e metassiltitos contendo seixos e fragmentos de rochas. Esta formação é dividida pelos autores em três fácies sedimentares, de oeste para leste: Jequitaí, Caçarataba e Turmalina; e

– Carbonita: quartzitos, metassiltitos e filitos, com intercalações de xistos verdes

Hettich (1975) individualizou as seguintes unidades litológicas na região de Carbonita, descritas da base para o topo: quartzitos microconglomeráticos com intercalações de conglomerados, grauvacas com seixos, alternância de filitos, siltitos e quartzitos, xistos verdes e quartzitos finos

Viveiros & Walde (1976) e Walde (1976a, 1976b, 1978) mencionaram a presença de grauvacas conglomeráticas na serra do Cabral, não verificando a presença das demais unidades que compõem o grupo

Almeida (1977) defendeu a idéia que o Grupo Macaúbas e os gnais, xistos, quartzitos e calcários, associados a essa unidade, no sul da Bahia, representariam os depósitos geossinclinais característicos da Faixa Araçuaí.

Viveiros *et alii* (1979), a partir dos trabalhos de pesquisa executados pela Companhia Vale do Rio Doce nos depósitos de ferro dos vales dos rios Peixe e Alto Vacaria, norte de Minas Gerais, dividiram o Grupo Macaúbas em duas formações, descritas da base para o topo:

Rio Peixe Bravo – Filitos predominantes, com quartzitos e filitos subordinados; e

Nova Aurora – Diamictitos e quartzitos predominantes, com filitos subordinados. O Membro Riacho dos Poções constituir-se-ia de diamictitos cinza e diamictitos hematíticos com xistos hematíticos subordinados

Pereira & Ortiz (1980), a partir dos trabalhos de campo do Projeto RADAMBRASIL, em áreas das Folhas SD 23 Brasília e SE 23 Belo Horizonte, nos limites dos Estados da Bahia e Minas Gerais, lançaram uma nova proposta para o enquadramento

estratigráfico das unidades integrantes do Grupo Macaúbas, dividindo esta unidade em três formações, descritas da base para o topo:

- Salinas: biotita-quartzo xistos, carbonáticos ou não, granada-biotita quartzo xistos, com intercalações de quartzitos e conglomerados;
- Carbonita: quartzo-biotita xistos, granada-quartzo-sericita xistos, filitos (bordo oeste da bacia), com intercalações de quartzitos, dolomitos e estaurolita cianita-grafita xistos; e
- Jequitaí: diamictitos, metadiamicítitos com matriz grauvaiana e intercalações de quartzitos.

Para alguns autores, o paraconglomerado para o qual é mandado no presente trabalho a denominação de Formação Jequitaí constitui um verdadeiro nível guia na estratigrafia brasileira, prolongando-se por diversos estados da Federação, onde recebe denominações locais tais como: Formação Bebedouro (BA), Diamictito Cristalina, Formação Topázio e Formação Jequitaí (GO), Conglomerado Ibiá, Formação Macaúbas (MG), Formação Puga (MS) e Formação Jangada (MT).

Esta unidade, cujas litologias têm sido referidas em trabalhos anteriores como sendo constituídas de diamictito, tilito, filonito conglomerático e grauvaca conglomerática, foi posicionada por Dardenne (1978) na base do Grupo Bambuí, o que demonstra sua perfeita correlação estratigráfica no Estado de Goiás (Fig 1 58)

Quando dos trabalhos do Projeto RADAMBRASIL na Formação Jequitaí foi verificado um fato interessante: no Estado de Goiás e parte do Estado de Minas Gerais esta formação integra o Grupo Bambuí, enquanto ao norte do Estado de Minas Gerais a mesma faz parte do Grupo Macaúbas.

Levando-se em conta fatores históricos, bem como o fato de a Formação Jequitaí ocupar, neste último caso, uma área de ocorrência muito mais ampla, optou-se aqui pela sua inclusão juntamente com as Formações Carbonita e Salinas, conforme Pereira & Ortiz (1980), no Grupo Macaúbas (Fig 1 59).

Sua principal área de ocorrência localiza-se na parte sudeste da Folha SD 23 Brasília, a leste da serra do Espinhaço, abrangendo as cidades de Taubaté, Ferreiraópolis, Rio Pardo de Minas, prolongando-se para norte pela cidade de Montezuma e

sofrendo inflexão para sudeste em direção à cidade de São João do Paraíso. A oeste daquele acidente geográfico, ocorre a leste da cidade de Janaúba, prolongando-se para norte em direção à localidade de Pai Pedro, bordejando então a serra Central. Na porção ocidental da sua área de ocorrência, as formações que constituem o Grupo Macaúbas não puderam ser individualizadas.

Mais ao norte, na Folha SD 23-Z-A, bordejando a porção oeste da serra Palmas de Monte Alto, voltam a aflorar litologias da Formação Jequitaí, demarcando deste modo o bordo leste da Bacia Sedimentar do Rio São Francisco.

No Estado de Goiás são conhecidas algumas áreas esparsas da Formação Jequitaí, tais como em Nova Roma, Campos Belos e Fazenda Boca da Lapa, mas que em virtude da escala aqui adotada não foram possíveis de ser individualizadas.

#### 1 2 15 1 1 - Formação Salinas

#### 1 2 15 1 1 1 - Generalidades

Esta, que é a unidade basal do Grupo Macaúbas, deve sua designação a Pereira & Ortiz (1980), cujos trabalhos desenvolveram-se nos arredores da cidade homônima, situada no norte do Estado de Minas Gerais. Aí, segundo estes autores, existem boas exposições de biotita-quartzo xistos com níveis rítmicos, apresentando estruturas sedimentares primárias como: marcas de corrente, marcas de canga, dobras convolutas e truncamento de estratos.

Moraes (1937) apresentou esta região, em seu mapa, como fazendo parte do Complexo Cristalino, constituído predominantemente por rochas gnáissicas. E ainda apresentada uma classificação petrográfica elaborada por D. Guimarães para os xistos que ocorrem na região de Salinas, assim referindo-se: "Pelo reconhecimento que temos de algumas rochas originadas dafeldspatização de quartzitos e phyllites de outras localidades do Estado de Minas, parece-nos que não estamos longe de acertar, collocando a presente rocha neste grupo. Não se observa no espécimen estrutura schistosa, mas sim uma ligeira textura gnáissica".

Fontes *et alii* (1978) enquadram esta unidade no domínio dois ( $p\epsilon m_b$ ) da Formação Macaúbas, onde predominam rochas xistosas a quartzo, biotita, muscovita, carbonato, feldspato, rara

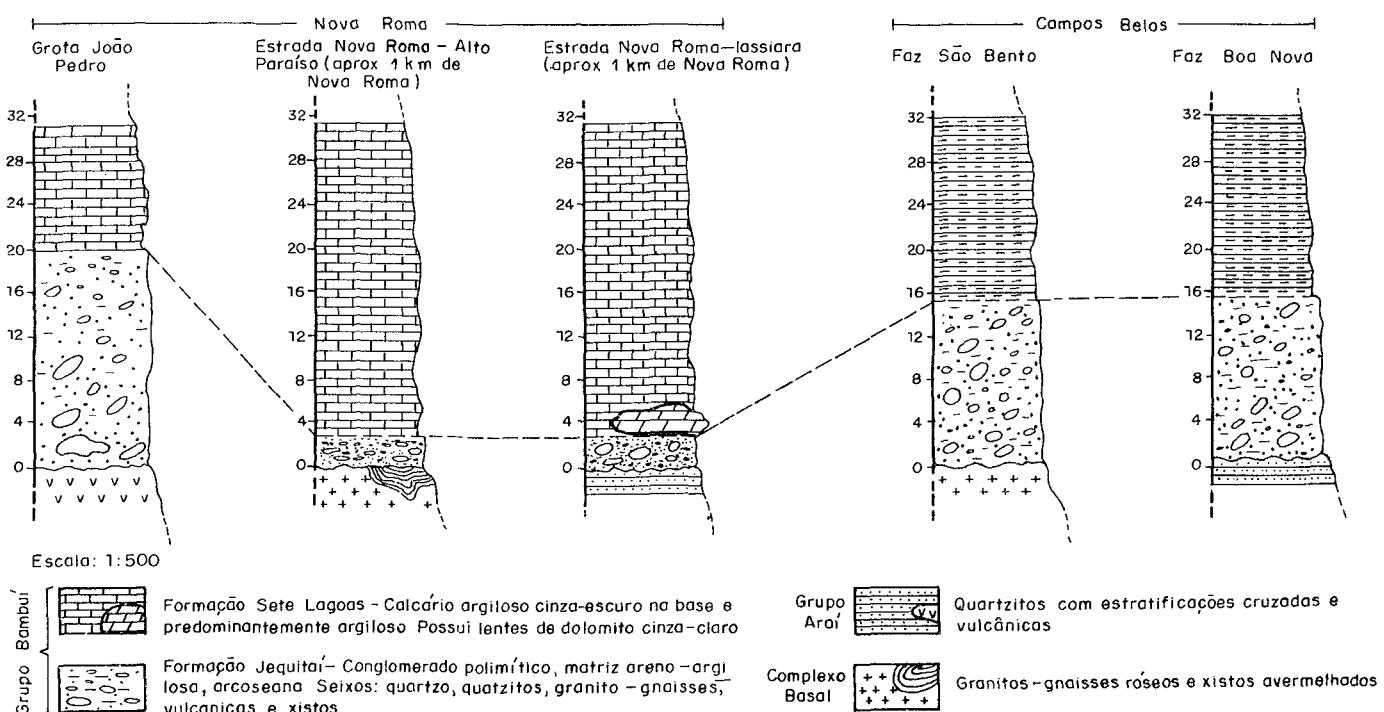


Fig 1 58 - Colunas geológicas da Formação Jequitaí nas regiões de Nova Roma e Campos Belos, segundo Dardenne *et alii* (1978)

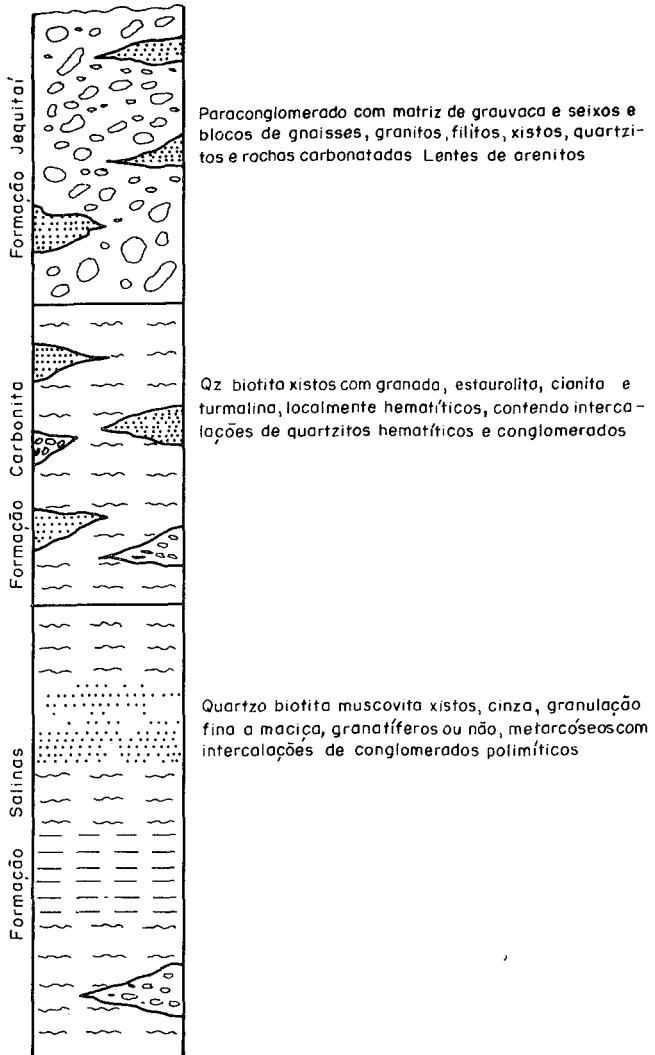


Fig. 159 – Coluna estratigráfica esquemática do Grupo Macaúbas

granada, com cianita, estaurolita, cloritóide a anfibólios ocasionais; lentes subordinadas de micaxistas carbonáticos; micaxistas de granulação fina a média, com quartzo, biotita, muscovita, clorita e granada, em parte grafitos, localmente magnetíticos, e lentes de rochas calcossilicáticas; níveis de conglomerado polimítico e intercalações quartzíticas, hematíticas ou não

#### 1.2.15.1.1.2 – Distribuição na área

A Formação Salinas ocupa o extremo SE da Folha SD 23 Brasília, no trecho compreendido entre as cidades de Taiobeiras e Ferreirópolis (MG), prolongando-se ao sul para as cidades de Salinas e Carbonita, já na Folha SE 23 Belo Horizonte

#### 1.2.15.1.1.3 – Posição estratigráfica

O contato inferior desta unidade é feito de maneira discordante sobre rochas granítóides que se prolongam para leste em direção das cidades de Pedra Azul e Medina. Seu limite superior é diretamente com a Formação Jequitáí, através de falha de empurrão, que passa pela cidade de Taiobeiras, prolongando-se para o sul, e passando a oeste das cidades de Salinas, Turmalina, Carbonita e indo até ao norte da cidade de Senador Modestino Gonçalves, no Estado de Minas Gerais.

#### 1.2.15.1.1.4 – Litologias

A Formação Salinas na Folha SD 23 Brasília é constituída essencialmente por biotita-quartzo xistos, quartzitos feldspáticos, metarcóseos, quartzitos, metagrauvacas e lentes de conglomerados.

Os biotita-quartzo xistos são rochas de grã fina, aspecto xístico, compostas fundamentalmente por quartzo, sericitita e biotita, onde a associação quartzo-sericitita é dominante e constitui uma matriz na qual aparecem dispersas grandes palhetas de biotita

Os biotita-quartzitos feldspáticos são rochas de coloração cinza-claro, com granulação fina e estrutura isotrópica, constituídas essencialmente por uma associação de quartzo, plagioclásio, biotita e muscovita, onde os minerais dispõem-se em arranjos granoblásticos a granolepidoblásticos, podendo ocorrer ainda sericitita, epídoto e minerais opacos

Os quartzitos possuem cor creme, granulação fina e aspecto isotrópico. Ao microscópio, apresentam textura granoblástica, sendo constituídos essencialmente por quartzo, sericitita e óxido de ferro. O quartzo exibe forma anédrica, granulação fina, contactos interpenetrantes e forte extinção ondulante. Finas palhetas de sericitita aparecem dispersas no conjunto

As metagrauvacas mostram cor cinza, grã fina e estrutura isotrópica, apresentando intercalações de metaconglomerado polimicto. Trata-se de rochas felsicas, com textura granoblástica, formadas por uma matriz quartzito-feldspática, sericitizada e carbonatada, de granulação fina, bem recristalizada, na qual ocorrem dispersos cristais de feldspato e turmalina. O quartzo é o mineral dominante, apresentando granulação variando desde alguns microns até 0,4 mm e exibindo forma anédrica e extinção ondulante. O plagioclásio e o microclínio alternam-se em abundância, tendo forma anédrica, geminação da albita ou em malha e sericitização ou argilização incipiente. Ocasionalmente o microclínio constitui porfiroblastos com bordos irregulares. Dispersas na matriz aparecem inúmeras palhetas de biotita de cor marrom, associadas ao epídoto granular. Os fragmentos de rocha são raros e suas dimensões são inferiores a 0,3 mm, sendo representados por quartzitos, xistos, granitos, granófiros etc

#### 1.2.15.1.2 – Formação Carbonita

##### 1.2.15.1.2.1 – Generalidades

Esta unidade foi definida por Karfunkel & Karfunkel (1975 e 1976), ao descreverem nos arredores da cidade homônima uma seqüência constituída principalmente de quartzitos e metassiltitos, que comporia a unidade superior do Grupo Macaúbas. A presença de camadas grafítosas e manganesiferas, segundo seus criadores, seria a característica desta unidade, bem como a presença de xistos verdes, em níveis estratigráficos mais elevados

##### 1.2.15.1.2.2 – Distribuição na área

Dentre as unidades que compõem o Grupo Macaúbas, esta é a que apresenta maior exposição areal. Distribui-se por uma ampla faixa de direção geral norte-sul, situada imediatamente após os litotipos do Grupo Santo Onofre, a leste da serra do Espinhaço, abrangendo toda a bacia do alto rio Pardo de Minas. No limite sul da área engloba parte da Formação Rio Peixe Bravo, de Viveiros *et alii* (1979), prolongando-se para norte até as proximidades da cidade de Montezuma, aí sofrendo uma inflexão para nordeste, até os contrafortes da serra de Inhaúmas

##### 1.2.15.1.2.3 – Posição estratigráfica

Esta unidade é aqui posicionada entre as Formações Salinas (inferior) e Jequitáí (superior). Os critérios adotados para tal procedimento devem-se a que esta unidade encontra-se sobreposta aos litotipos da Formação Sítio Novo, do Grupo Santo Onofre, e sotoposta aos da Formação Jequitáí, em área de exposição, cujo *trend regional* é concordante com aquele apresentado pela serra

do Espinhaço, ou seja NNE-SSO, com mergulhos predominantes para SE. Foi possível também observar-se o envolvimento desta unidade pelos litotipos da Formação Jequitaí nas estruturas anticlinais que são comuns nas áreas de ocorrência do Grupo Macaúbas.

#### 1 2 15 1 2 4 – Litologias

A Formação Carbonita é constituída predominantemente por quartzo-biotita xistos, com granada, estaurolita, cianita e turmalina, localmente hematíticos, formando depósitos de ferro e manganês, tendo ainda intercalações de quartzitos micáceos, quartzitos e filitos hematíticos e conglomerados oligomíticos. A sequência xistosa distribui-se preferencialmente na porção ocidental da sua área de ocorrência, sendo a porção central e a oriental constituídas principalmente de intercalações de quartzitos e filitos. No perfil Rio Pardo de Minas para São João do Paraíso, ocorrem excelentes exposições desta formação. Na base aflora um pacote de quartzitos de granulação média, avermelhado, feldspático e biotítico, que passa em transição para uma sequência de filitos granatíferos, cinza-azulado, com pequenos níveis intercalados de quartzitos. No topo da sequência voltam a aflorar quartzitos finos em estratos cruzados. No outro bordo da serra afloram quartzitos ferruginosos, idênticos aos existentes na região de Peixe Bravo, onde se situam grandes reservas de ferro.

#### 1 2 15 1 3 – Formação Jequitaí

##### 1 2 15 1 3 1 – Generalidades

A primeira descrição precisa das rochas de Jequitaí foi feita por Derby (1881), que assim se expressou: "No Jequitaí a rocha é semelhante à acima descrita, conquanto as camadas sejam geralmente mais maciças e arenosas, passando às vezes a um conglomerado contendo seixos de todos os tamanhos, até o da cabeça de um homem. Os seixos compõem-se de gneiss, quartzitos, schisto metâmorfico, jaspe, itabirito, calcáreo amorfo azulado, que parecem idênticos a rochas das camadas de Jamarão e Lapa. A decomposição do conglomerado fornece um cascalho grosso em que se encontram diamantes em certa abundância, sendo de supor que estes também procedam da rocha, que é apenas um cascalho antigo consolidado".

##### 1 2 15 1 3 2 – Distribuição na área

A Formação Jequitaí ocorre na porção SE da Folha SD 23 Brasília, ocupando a porção central da área de ocorrência do Grupo Macaúbas que se inicia ao sul da área mapeada, a leste da cidade de Ferreiraópolis, prolongando-se para norte, passando a leste de Taiobeiras. Daí, sofre uma inflexão para NE, passando então pela cidade de São João do Paraíso, penetrando para o interior da Folha SD 24 Salvador em direção da localidade conhecida como Ninheira Bordeja a serra de Palma de Monte Alto (BA). No Estado de Goiás, está presente em diversas regiões, mas sem representação cartográfica na escala adotada.

##### 1 2 15 1 3 3 – Posição estratigráfica

A Formação Jequitaí encontra-se no topo do Grupo Macaúbas, recobrindo a Formação Carbonita e sotoposta discordantemente à sequência pelítico-carbonática do Grupo Bambuí.

A ausência de contatos diretos com a Formação Carbonita faz com que seu limite inferior seja impreciso.

##### 1 2 15 1 3 4 – Litologias

A Formação Jequitaí é integrada primordialmente por paraconglomerados grauvaquianos, com ocorrência subordinada de quartzitos.

No povoado de Mandiroba (Folha SD 23-Z-B) ocorrem diamictitos na forma de lajados banhados pelo rio homônimo, onde

ocorrem paraconglomerados com matriz grauvaquiana de cor cinza e com seixos desde milimétricos até meio metro, compostos de granitos, quartzitos, argilitos cinza e vermelhos. Os fragmentos são angulares, encontrando-se dispersos aleatoriamente na matriz, podendo-se reconhecer antigos canais em fase de alteração. A matriz mostra-se constituída por uma massa quartzosericítica, na qual aparecem pequenos seixos alongados do quartzito, filito, argilito e granito. Na mesma região, em outros locais, a matriz torna-se mais arenosa sendo formada por grãos extremamente arredondados e bem selecionados, o que sugere retrabalhamento de material sedimentar depositado por processos altamente seletivos, totalmente diversos dos que deram origem à Formação Jequitaí.

Outros bons afloramentos dos diamictitos desta unidade podem ser visualizados na estrada principal que liga Salinas-Taiobeiras. Na subida para o chapadão existente nessa região, estão expostos metapelitos xistificados contendo alguns seixos alterados de quartzito e granito, onde se intercalam níveis mais arenosos, o que confere uma conotação rítmica à sequência. Entre Novo Horizonte e Matrona afloram diamictitos com coloração vermelho-amarelada, contendo seixos de quartzito, granito, gnaissse, xisto, filito e quartzo com lentes de quartzito grosso a conglomerático de cor branca.

Dardenne *et alii* (1978) reportaram a presença de paraconglomerado na cidade de Nova Roma; no município de Campos Belos, nas Fazendas São Bento e Boa Nova; no município de Formosa, nas Fazendas Santana, Boca da Lapa e Lagrimar, entretanto não são mapeáveis na escala deste trabalho.

Em Nova Roma, os paraconglomerados da Formação Jequitaí são formados por uma matriz arcoseana ou grauvaquiana, freqüentemente carbonatada, onde estão imersos seixos subangulosos a arredondados de granito, gnaissse, quartzito, silexito, xisto e calcários, com um diâmetro extremamente variado indo desde grânulos até matações.

##### 1.2.15.1 3 5 – Ambientes de sedimentação

Duas escolas com pensamentos antagônicos se pronunciaram a respeito da origem da sedimentação da Formação Jequitaí. A primeira atribuiu uma deposição glacial para esses sedimentos e, por isso, denominou este paraconglomerado de tilito (Leonards, 1960; Campbell & Costa, 1965; Dardenne *et alii*, 1978, e Walde; Karfunkel; Karfunkel, 1978, dentre outros). A outra, favorável a uma origem por correntes de turbidez, impôs-lhe como Flysch (Barbosa *et alii*, 1969; Braun, 1968 e Schmidt, 1972).

O primeiro trabalho sugerindo origem glacial para o paraconglomerado da Formação Jequitaí é devido a Derby (1881), seguindo-se Branner (1919), Moraes & Guimarães (1930) e Moraes (1937). Essa origem foi reforçada por Carvalho & Moutinho da Costa (1968) (*apud* Braun, 1968) ao encontrarem, pela primeira vez, seixos estriados na serra do Cabral.

Entretanto Braun (1968) não compartilhou desta assertiva, apresentando como argumentos contrários à origem glacial os fatos:

- pequena espessura da camada, o que não é normal em tilitos;
- seixos todos arrancados do embasamento local, originalmente chatos, pois estão partidos segundo os planos de aleitamento;
- os ritmos encontrados nas proximidades de Cristalina dificilmente poderiam ser considerados como varvitos. Nota-se que pelitos rítmicos são comuns no Bambuí e, em geral, estão associados a calcário; e
- a grande predominância de margas e a freqüente ocorrência de calcário demonstram que durante a sedimentação da Formação Paraopeba predominava um clima quente. Quanto às estrias que realmente existem em muitos seixos, podem não ser de origem glacial. No Ribeirão das Lajes, ao sul de Cristalina, o conglomerado acha-se quase horizontal, mais argiloso, tem seixos mais esparsos e menores, sem estrias, e apresenta sinais muito tênues de metamorfismo.

Já Dardenne *et alii* (1978), favoráveis à origem glacial, apresentaram os argumentos:

- a petrografia nos diversos paraconglomerados estudados mostra que os fragmentos de rochas granito-gnáissicas e os grãos de feldspatos presentes na matriz são praticamente inalterados Por outro lado, a matriz possui sempre uma porcentagem não desprezível de uma fina poeira de carbonatos (calcita e dolomito);
- uma porcentagem importante dos seixos presentes nos paraconglomerados é facetada, com uma forma de ferro de engomar bastante característica Na ocorrência de Cristalina, numerosos seixos estriados foram observados Na ocorrência de Lagamar, certos matacões mostram depressões em forma de *gouge* muito nítidas;
- apesar de uma grande proporção dos seixos identificados nas diversas ocorrências ser do substrato local, observa-se geralmente uma grande heterogeneidade quanto a sua natureza petrográfica;
- os sedimentos argilosos finamente laminados sobrepostos ao conglomerado de Cristalina podem ser interpretados como varvitos;
- a espessura do paraconglomerado varia muito pouco, enquanto a área de ocorrência é considerável; e
- os paraconglomerados sobreponem-se discordantemente a quase todas as unidades estratigráficas pré-cambrianas mais antigas que o Grupo Bambuí

Ainda segundo Daedenne *et alii* (*op cit*), os únicos critérios que levariam a supor uma origem a esses sedimentos por corrente de turbidez seriam as intercalações rítmicas, compreendidas entre dois horizontes de paraconglomerados em Formosa. Mesmo assim este fato poderia ser explicado através de uma fusão local na antiga geleira ou mesmo uma deposição em fácies de água-tilito.

Assim, estes autores, acrescentando ao já exposto os pavimentos estriados descobertos na serra do Cabral por Isotta, Rocha Campos e Yoshida (1969) e Walde (1976a), chegaram à conclusão que as ocorrências do paraconglomerado no Estado de Goiás constituem os vestígios de um antigo tilito situado na base do Grupo Bambuí.

Karfunkel & Karfunkel (1976) apresentaram um estudo petrofaciológico do Grupo Macaúbas na região mediana da serra do Espinhaço, em Minas Gerais. Na síntese sobre a Formação Terra Branca, mencionaram que não existe nenhum critério suficiente para a comprovação de uma glaciação antiga. Nem mesmo uma superfície estriada ou blocos dentro de um sedimento laminado, que seriam os melhores critérios para comprovar uma glaciação, se revelariam como suficientes quando considerados isoladamente. Os critérios, segundo estes autores, já comprovados para esta unidade seriam:

- Região Continental: superfície estriada e polida (Isotta; Rocha Campos; Yoshida, 1969); seixos estriados e polidos (Isotta; Rocha Campos; Yoshida, 1969; Hettich & Karfunkel, 1976); seixos de forma *Flat Iron* (Isotta; Rocha Campos; Yoshida, 1969; Hettich & Karfunkel, 1976); granulometria muito variável; arredondamento muito variável; varvito (Hettich & Karfunkel, 1976); Esker (Hettich & Karfunkel, 1976) e sedimentos tipo *outwash*
- Região Marinha: seixos pingados (*dropstones*) e estruturas *slumping*.

Levando em consideração esta série de argumentos, Karfunkel & Karfunkel (1976) concluíram em favor de uma origem glacial para a Formação Terra Branca, indicando a presença de geleiras do tipo *wet-base* na porção mediana da serra do Espinhaço.

Pela análise dos vários argumentos levantados pelos diversos autores, preferiu-se aqui adotar como hipótese mais plausível a origem glacial dos sedimentos da Formação Jequitaí.

#### 1.2.15.1.4 – Geocronologia

Investigações geocronológicas conduzidas por Sá & Kawashita (1976) indicaram em diagrama isocrônico que os xistos da região do Médio Jequitinhonha (Folha SE 24 Rio Doce) foram metamorfizados há cerca de 680 MA, valor este sujeito a muitas limitações poi se tratar de uma isócrona de referência abrangendo uma área bastante ampla.

Rochas graníticas da região de Itinga (Folha SE 24 Rio Doce), intrusivas nos metassedimentos do Grupo Macaúbas, apresentaram valor isocrônico próximo a 540 MA. Os pegmatitos associados a estas rochas graníticas mostraram idades em muscovita próximas de 480 MA, as quais devem ser consideradas como mínimas, uma vez que a retenção de argônio nas muscovitas só ocorre efetivamente a temperaturas inferiores a 300°C.

No Estado da Bahia, os metassedimentos do Grupo Macaúbas passam a orientar-se E-O (Folha SD 24 Salvador), onde foram realizadas inúmeras determinações Rb/Sr. Tais dados foram plotados num diagrama isocrônico, junto a rochas do Grupo Serra da Inhaúma e granitos dos arredores de Encruzilhada. Os dados obtidos, segundo Lima *et alii* (1981), apresentaram grande dispersão em diagrama isocrônico, com um alinhamento aproximado em 750 MA (R I. = 0,718).

Nesta porção da Faixa Araçuaí, observou-se que além dos metassedimentos existem granitos que alinharam-se na idade "aparente" de 750 MA. Tal como mencionado por ocasião da discussão dos dados geocronológicos do Grupo Serra da Inhaúma, esse valor ainda não é interpretável com facilidade do ponto de vista geotectônico, podendo relacionar-se a um "brasiliiano precoce" ou mesmo a um rejuvenescimento parcial de rochas mais antigas, causando, como já observado, uma grande dispersão dos pontos analíticos no diagrama.

De qualquer maneira é notória a heterogeneidade do material refundido ou regenerado pelo desenvolvimento da Faixa Araçuaí, afetando inclusive porções basais adjacentes, tal como a norte de Jordânia (Folha SD 24 Salvador), onde a idade de 740 MA foi observada.

Portanto, para tal unidade observam-se idades no intervalo de 750-680 MA, interpretadas como correspondentes ao metamorfismo regional que afetou as rochas do Grupo Macaúbas e parte do embasamento gnássico-migmatítico adjacente (Folha SD 24 Salvador). Formações graníticas tardias estão associadas a esta faixa de dobramento, tais como as de Pedra Azul e Itinga, e apresentam um intervalo de idade entre 580-540 MA. Este último corpo penetra nitidamente os Metassedimentos Macaúbas. Os dados K/Ar em pegmatitos dos arredores de Itinga com idades ao redor de 480 MA representam o resfriamento final desta faixa de dobramentos.

#### 1.2.15.2 – Grupo Bambuí

Engloba uma seqüência pelito-carbonática, em termos gerais não metamórfica, de idade proterozóica, que ocupa uma vasta área dos Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás. Litologicamente, comprehende calcários, calcários dolomíticos, dolomítos, margas, siltitos, argilitos, folhelhos, arcóseos e os termos intermediários entre essas litologias. O grupo é resultante de uma sedimentação epicontinental processada sobre uma plataforma estável com subsidência variável ao longo de sua extensão, podendo ser identificados três episódios transgressivos a partir dos quais se desenvolvem três megaciclos regressivos.

As primeiras referências aos calcários do vale do São Francisco foram feitas por Vieira Couto entre 1799 e 1801 (Calógeras, 1904/5 e Spix & Martius, 1823/31). As primeiras informações de caráter geológico só viriam com Eschwege (1832) que denominou de "Terrenos de Transição" (*übergangsgebirge*) a um conjunto de rochas compostas de calcários escuros, xistos e arenitos, sendo estas últimas denominadas de arenitos Pirapora e consideradas estratigráficamente superiores aos xistos. Uma seqüência semelhante aos "Terrenos de Transição" foi assinalada no Estado de Goiás por Gardner (1846).

Como já mencionado anteriormente no preâmbulo do Supergrupo São Francisco, Derby (1881) aplicou uma terminologia informal ao designar de "Calcário do São Francisco" a extensa seqüência carbonática existente no rio homônimo.

Rimann (1917), escrevendo sobre a região da Mata da Corda (Minas Gerais), definiu o termo Bambuí da seguinte forma: "A maior parte do distrito é formada pelos schistos cristalinos da Série Minas e pelos schistos argilosos e argilla schistosa da Série Bambuhy".

No mesmo artigo, o autor correlacionou a "Série Bambuí" com os calcários que Derby (1881) tinha designado de "calcários do São Francisco". Apesar de não ter sido formalmente descrita segundo os ditames do Código de Nomenclatura Estratigráfica, a terminologia Bambuí passa a ter uma ampla aceitação entre os geólogos que posteriormente viriam a estudar essas seqüências.

Branner (1919), no Resumo da Geologia da Bahia para acompanhar o Mapa Geológico do Brasil, faz o seguinte comentário a respeito da ampla distribuição regional do Bambuí: "A evidência agora reunida induz à conclusão de que os calcários chamados Salitre sejam simplesmente a extensão para norte dos calcários do Permiano inferior do Rio das Velhas, Rio Verde e do Alto São Francisco".

Freyberg (1932), trabalhando em Minas Gerais, dividiu o Bambuí em Camadas Indaiá, na base, e Camadas Gerais no topo. As primeiras seriam fortemente dobradas, enquanto as últimas seriam praticamente horizontalizadas.

Andrade Ramos (1956), iniciando o mapeamento do Distrito Federal, dividiu informalmente a "Série Bambuí" em Quartzitos Paranaú, Ardósias Torto e Calcários Palmeiras. Mais tarde, estas unidades foram reunidas na Série Brasília por Parada (*apud* Bruni *et alii*, 1976b).

Costa & Branco (1961) propuseram, a partir de trabalhos desenvolvidos na rodovia Belo Horizonte–Brasília (BR-040), a primeira divisão litoestratigráfica para o Grupo Bambuí (Fig. 1 60).

Barbosa (1963) apresentou uma nova divisão para a "Série Bambuí", promovendo a formações as unidades que tinham sido consideradas como membros por Branco & Costa, passando o Santa Helena a ser designado por Formação Serra Gineta (Fig. 1 61).

Oliveira (1967) manteve as denominações de Costa & Branco (1961), atribuindo-lhes o grau hierárquico de formações (Fig. 1 62), enquanto o Serra da Saudade é considerado como membro duvidoso da Formação Três Marias.

Braun (1968), trabalhando na parte ocidental da bacia do Bambuí e premido pela necessidade de apresentar uma coluna suficientemente abrangente para a extensa área por ele mapeada, dividiu o Grupo Bambuí em três formações facilmente identificáveis no campo, designando-as de Paranoá, Paraopeba e Três Marias.

Moutinho da Costa *et alii* (1970) propugnaram pela aplicação do conceito de tectonogrupo, visando a resolver o problema surgido pelas variações faciológicas de diversas unidades até então individualizadas nos trabalhos de Costa & Branco (1961). O Grupo Bambuí, diante de tal conceito, é dividido em três tectonogrupos: Sete Lagoas, João Pinheiro e Formosa. Nestes tectonogrupos estariam englobadas todas as divisões estratigráficas do Grupo Bambuí, excetuando-se a Formação Três Marias.

A Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, através da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral, executou em 1976 o Projeto Fluorita da Serra do Ramalho, onde além do estudo das ocorrências minerais da área procedeu-se a um mapeamento geológico integrado em escala 1:10 000 de uma área de 3 000 km<sup>2</sup> na região de Santa Maria da Vitória, onde foram individualizadas 8 unidades informais.

Nos anos de 1978 e 1979, o Departamento Nacional de Produção Mineral, através da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, executou uma série de furos estratigráficos no Grupo Bambuí, no Estado de Minas Gerais. Dois desses poços localizam-se na Folha SD 23 Brasília e constituem um importante dado de geologia de subsuperfície.

Misi (1979) apresentou uma síntese sobre o Grupo Bambuí no Estado da Bahia, correlacionando as unidades informais de Serra do Ramalho com as identificadas pelo mesmo autor em trabalhos anteriores na bacia de Irecé.

Alvaienga (1978) realizou uma tese de mestrado na região lideira dos Estados de Goiás e Minas Gerais, mais precisamente na serra de São Domingos, resultando, além do mapeamento, estudos sedimentológicos e geoquímicos. Ressalta-se também nesse trabalho a detalhada estratigrafia determinada para os Grupos Bambuí e Paranoá na região considerada (Fig. 1 63).

Dardenne (1978) apresentou uma síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central, considerando válida para os Estados de Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso a subdivisão em seis formações: Jequitá, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias (Fig. 1 64), correspondendo a um retorno às definições originais de Costa & Branco (1961), onde as unidades que haviam sido consideradas como membros por estes autores passaram a receber o grau de formações. No topo do grupo, Dardenne (*op. cit.*) colocou a For-

Formação	Membro	Caracteres litológicos	Ambiente de deposição	Sedimento	Espessura aproximada	Principais ocorrências
Rio Piracicaba	Serra da Saudade	Siltitos e ardósias verdes calcíferos	Mar calmo de profundidade média a rasa	Sedimentação clástica	Acima de 300 m	Serra da Saudade S. Gonçalo do Abaeté
	Três Marias	Siltito com matriz sericito-clorítica, granulação silte até areia fina, com aleitamento gradacional e lentes de arcoseo	Mar raso com fases sub-áreas com turbulência (estuarinodeltaica) Clima quente			Três Marias Curvelo São Gonçalo
	Lagoa do Jacaré	Siltito com matriz clorito-calcífera, com leitos de calcário (oólitos)	Mar raso com turbulência e clima quente			Lagoa do Jacaré Felixlândia
	Serra de Santa Helena	Ardósias	Águas mais profundas sem turbulência		200 m	Nova Granja, Lagoa Santa Pedro Leopoldo
Sete Lagoas		Calcários cinza-negro, graxíticos Calcários marmorizados geralmente silicosos Mármoreos cloríticos	Mar calmo de profundidade média a rasa Variações maiores de metamorfismo, às vezes locais	Sedimentação química	200 m	Nova Granja, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matosinhos, Sete Lagoas, Marquinhos, J. Pinheiro, Paracatu, Serra do Cipo
Carrancas		Quartzo-clorita-filito calcífero Conglomerado basal		Sedimentação pélítica	Zero a poucos metros	Km 30 estrada de Sete Lagoas – Dr Lund

Fig. 1 60 – Divisão da "Série Bambuí", segundo Costa & Branco (1961)

Formação	Litologia
Três Marias	Ardósias, siltitos e arcóseos
Lagoa do Jacaré	Calcários oolíticos, ardósias e siltitos
Serra Gineta	Ardósias com intercalações de siltitos
Sete Lagoas	Mármore diverso, calcários e dolomitos
Samburá	Arenitos e quartzitos Paranoá
	Conglomerados petromícticos grosseiros

Fig 1 61 – Divisão da "Série Bambuí", segundo Barbosa (1963)

Nível estratigráfico	Grupo	Formação	Membro	Litologia
Superior		Três Marias	Serra da Saudade(?)	Arcóseos, siltitos e intercalações de arcóseos
		Lagoa do Jacaré		Siltitos, arcóseos e lentes de calcários (frequentemente oolítico).
		Serra de Santa Helena		Ardósias
		Sete Lagoas		Calcários
		(Membro sem designação)	Ardósias	
			Carrancas	Conglomerado Basal

Fig 1 62 – Divisão da "Série Bambuí", segundo Oliveira (1967)

mação Três Marias, enquanto o conjunto de rochas de caráter clástico que vinha sendo englobado na Formação Paranoá passou a integrar um grupo independente, o Grupo Paranoá

Dardenne, Magalhães e Soares (1978), descrevendo a geologia do Grupo Bambuí no vale do rio Paraná, evidenciaram a presença nessa região de uma sedimentação epicontinental representada pelas seis formações acima mencionadas (Fig 1.65) Estas unidades apresentam importantes variações de espessura relacionadas à presença de altos estruturais, bordando a leste e a oeste a bacia do vale do Paraná, cujo centro mostra uma subsidência muito acentuada As litologias dolomíticas são controladas por altos estruturais e pela atuação conjunta das falhas longitudinais ( $N10^{\circ}$ - $20^{\circ}O$ ) e transversais ( $N50^{\circ}O$ ) que criaram condições favoráveis à sedimentação litorânea e dolomitização penecontemporânea

Dardenne (1979) reuniu o produto de mais de uma década de trabalhos sobre o Grupo Bambuí, sintetizando uma série de publicações anteriores de autoria própria e colaboradores.

Embora a terminologia de Grupo Bambuí não satisfaça as exigências do Código de Nomenclatura Estratigráfica, sua utilização neste trabalho visa a evitar a inserção de novos nomes na já confusa nomenclatura estratigráfica nacional. Desta forma, pode-se manter uma terminologia amplamente aceita por inúmeros trabalhos anteriores

A coluna estratigráfica adotada (Fig. 1.66) toma como parâmetro a divisão utilizada por Dardenne (1978) (Fig 1 64), inserindo-se duas modificações, as quais consistem na retirada da Formação Jequitaí dos domínios do Grupo Bambuí e na criação do Subgrupo Paraopeba, englobando as Formações Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré e Serra da Saudade A última supracitada alteração foi proposta por Dardenne & Schobbenhaus (comunicação verbal) para o mapa do Brasil na escala 1:2 500 000 (em fase de preparação)

No presente trabalho, emprega-se o termo Subgrupo Paraopeba na acepção de um conjunto pelito-carbonático, cujas variações litológicas, tanto laterais quanto verticais, lhe conferem um caráter comum para determinados horizontes.

Por outro lado, o posicionamento da Formação Jequitaí no Grupo Macaúbas já foi discutido anteriormente no capítulo referente a esta última unidade

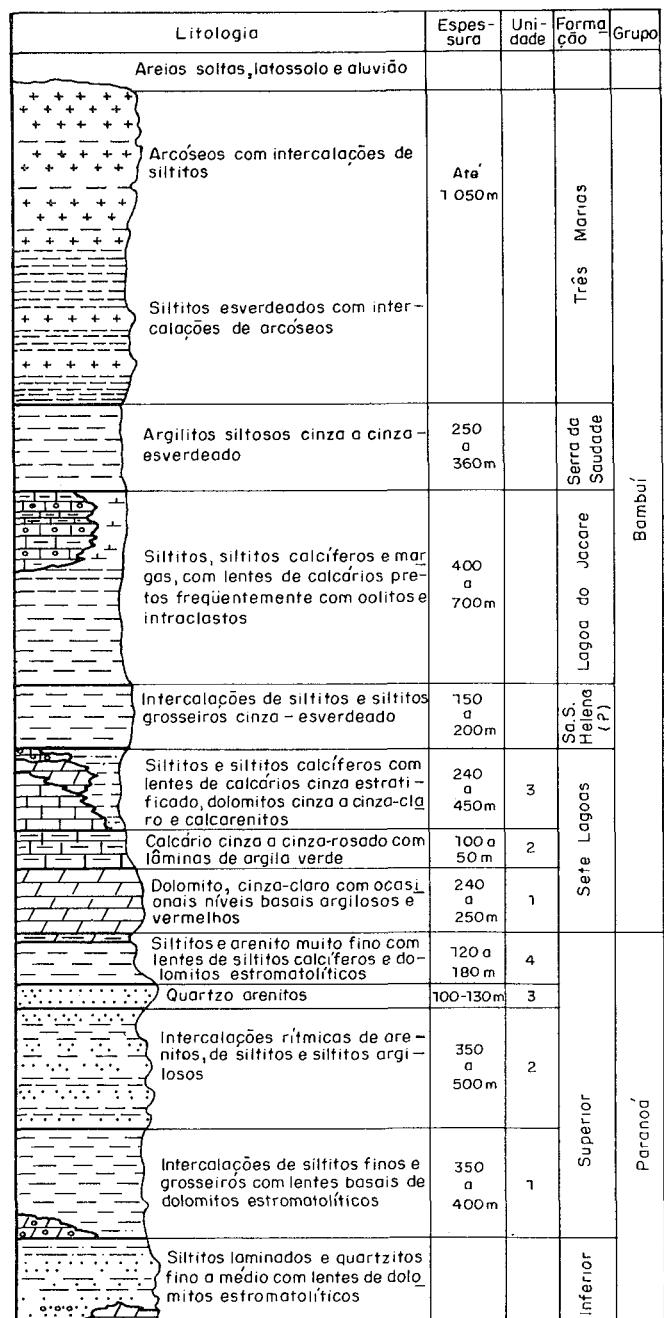


Fig 1 63 – Coluna estratigráfica da serra de São Domingos, segundo Alvarenga (1978)

Grupo	Formação
Bambuí	Três Marias Serra da Saudade Lagoa do Jacaré Santa Helena Sete Lagoas Jequitaí

Fig 1 64 – Divisão do Grupo Bambuí no Centro-Oeste, segundo Dardenne (1978)

Litológia		Formação	Ambiente de Sedimentação
Bambuí	Arcóseo esverdeado em branco macicos intercalando siltito arcoseano esverdeado	Três Marias	Marinho raso a continental
	Siltitos argilosos margosos esverdeados com calcário cinza na base No topo, bancos de arcóseo esverdeado	Serra da Saudade	Sublitorâneo com águas tranqüilas a fracamente marinho
	Siltitos argilosos intercalando bancos ou lentes de calcário preto oolítico, fétido Níveis margosos constantes	Lagoa do Jacaré	Periodicamente um retorno à sedimentação sublitorânea, com águas rasas e agitadas pelas correntes de mare'
	Argilito com lentes de calcário cinza-escuro e níveis de margos	Santa Helena	Sublitorâneo relativamente profundo, com águas calmas
	Calcário cinza-escuro, localmente oolítico	Sete Lagoas	Sublitorâneo
	Dolomitos laminados, brechas dolomíticas e dolarenitos		Litorâneo
	Calcário argiloso cinza-escuro bem laminado		Sublitorâneo
	Argilitos com lentes de dolomito bege bem laminado	Jequitá	Litorâneo
Paraconglomerado polimítico			Sedimentos glaciais
Complexo basal; Xistos Araxá (?) , Quartzitos Araí			

Fig 1 65 – Coluna geral do Grupo Bambuí no vale do rio Paraná, segundo Dardenne, Magalhães e Soares, 1978

As variações litológicas laterais verificadas nas formações integrantes do Subgrupo Paraopeba, aliadas à similitude compositiva entre algumas dessas formações, dificultam sobremaneira a identificação das mesmas num determinado local. Essa questão pode ser resolvida, muitas vezes, com o estabelecimento de uma coluna estratigráfica, tomando-se como nível-guia os tilitos da Formação Jequitá e/ou os arcóseos da Formação Três Marias.

#### 1 2 15 2 1 – Subgrupo Paraopeba

A utilização neste trabalho do termo Subgrupo Paraopeba constitui um recurso utilizado para representar cartograficamente, na escala utilizada, um conjunto pelito-carbonático com uma ampla distribuição na Folha SD 23 Brasília.

O emprego geológico pioneiro da denominação Paraopeba tem uma origem curiosa Barbosa *et alii* (1969), à página 75, apresentaram uma coluna onde consideram Costa & Bianco (1961) como criadores do termo Acontece, entretanto, que estes autores empregaram a terminologia de Rio Piracicaba (Fig 1 60), creditando-se a Braun (1968) a paternidade do termo Formação Paraopeba, englobando um conjunto de rochas pelíticas e carbonáticas.

No vale do São Francisco, na Folha SD 23 Brasília, podem ser separadas duas áreas com características tectônicas próprias. Na parte sul, região de Januária-Santa Maria da Vitória-Santana, os efeitos tectônicos limitam-se a falhamentos gravitacionais e a

alguns poucos dobramentos extremamente suaves, estando os estratos numa posição horizontal a subhorizontal (Fig 1 67). De Brejolândia para norte, em direção a Barreira e Wanderley, os sedimentos adquirem uma clivagem de fratura extensiva ocorrendo várias áreas com dobramentos muito suaves. Nos Estados de Goiás e Minas Gerais, os falhamentos inversos e de empurrão afetam os estratos do Bambuí, inclinando-se fortemente em certos locais, como a região da serra de São Domingos.

Como pode ser observado no mapa deste trabalho, o Subgrupo Paraopeba, em alguns locais, está dividido em formações, enquanto em outros permanece indiviso. Isto prende-se a problemas próprios da escala de mapeamento utilizado e à falta de conhecimento detalhado nas áreas muito dobradas como as situadas na Folha SD 23-Y-C.

#### 1 2 15 2 1.1 – Formação Sete Lagoas

##### A) Generalidades

A Formação Sete Lagoas constitui a base do Subgrupo Paraopeba, sendo formada por uma seqüência de calcários e dolomitos incluindo lentes de pelitos e atingindo uma ampla distribuição no vale do São Francisco e no centro de Goiás. A denominação foi inicialmente aplicada por Costa & Bianco (1961).

Dardenne (1978) propôs uma coluna estratigráfica para a região de Januária e Manga (Fig 1.68) onde a terminologia de Costa & Bianco (*op cit*) foi substituída por Formação Januária.

Subgrupo	Formação	Litologia
Paroapeba	Trechos das Três Marias	Arcóseos cinza a cinza-esverdeado, em bancos, com lentes de siltitos esverdeados
	Serra da Saudade	Siltitos esverdeados com lentes de margas
Lagoa do Jacareí	Ardósias, siltitos, argilitos, folhelhos, localmente oolíticos	Calcários e margas na forma de lentes
	Calcários pretos a cinza em bancos, localmente oolíticos	Folhelhos, siltitos e margas na forma de lentes
Santa Helena	Folhelhos esverdeados, siltitos e argilitos laminados, margas e ardósias	Calcários cinza a escuros em forma de lentes
Sete Lagoas	Dolomito cinza com estromatófitos	Descontinuidade
	Dolomitos cristalinos róseos	Calcários cinza, preto, bege, etc
	Folhelhos, siltitos, argilitos e margas ocorrendo em lentes	
	Calcários oolíticos	Brechas lamelares
	Calcários laminares, avermelhados, argilosos, com níveis dolomíticos	

Devido ao caráter integrativo deste relatório, optou-se pelo uso da terminologia Sete Lagoas, aceita por outros autores em vários trabalhos

A individualização da Formação Sete Lagoas em mapa assume um caráter importante, em virtude das ocorrências de Pb, Zn e F associadas a essa unidade

#### B) Distribuição na área

A Formação Sete Lagoas, na Folha SD 23 Brasília, ocupa duas áreas distintas. A primeira situa-se no vale do rio São Francisco, prolongando-se em direção ao norte, a partir do limite sul da Folha, margeando o rio São Francisco pelo seu lado esquerdo com algumas ocorrências esparsas na margem direita como a oeste das serras de Monte Alto e Central. A outra área de ocorrência dessa unidade localiza-se na parte ocidental da Folha, prolongando-se desde a serra de São Domingos, na divisa dos Estados de Minas Gerais e Goiás, para o norte do último estado onde ocorre em áreas isoladas.

#### C) Posição estratigráfica

A Formação Sete Lagoas, base do Grupo Bambuí, assenta-se, em alguns locais, sobre rochas do Complexo Caraíba-Paramirim e, em outros, sobre os tilitos da Formação Jequitáí. No primeiro caso, a discordância é óbvia e não merece maiores comentários. O contato da Formação Jequitáí com Sete Lagoas, entretanto, tem sido alvo de controvérsias. Alguns autores defendem uma discordância entre as duas unidades, usando como critério a brusca mudança de litologia.

No Folha SD 23 Brasília, devido à precariedade de bons afloramentos, são poucos os locais onde se podem fazer observações precisas a respeito das relações entre essas unidades. Os dados obtidos a oeste da serra de Monte Alto, na fazenda Boca da Lapa (Folha SD.23-Y-C) e na região de Nova Roma, mostram uma discordância entre as Formações Sete Lagoas e Jequitáí. Admite-se, porém, que estudos detalhados comprovem a existência de discordância erosiva devida ao hiato temporal necessário à mudança nas condições deposicionais das duas formações. Essa discordância puramente erosiva entre a Formação Sete Lagoas e a Bebedouro, correlativa da Jequitáí, foi demonstrada para a bacia de Irecê, na Folha SC.24 Aracaju por Montes, A. (1977) através de mapeamento de prancheta e alidade.

O contato superior da Formação Sete Lagoas dá-se com a Formação Santa Helena de uma forma concordante e brusca, embora algumas vezes seja transicional. Este pode ser muito bem exemplificado pelos afloramentos existentes no morro da torre da Telebahia, a sul da cidade de Santa Maria da Vitória.

#### D) Litologias

A Formação Sete Lagoas representa uma espessa seqüência predominantemente calcária, com dolomitos, calcários dolomíticos, margas, calcários argilosos e folhelhos subordinados.

O furo estratigráfico realizado através de convênio CPRM/DNPM em Montalvânia (Folha SD 23-Z-A) revelou uma espessura de 500 m para a Formação Sete Lagoas nesse local. A existência frequente de coberturas de solo, associadas à unidade, impede a determinação de espessura da formação através de métodos superficiais.

Na base da Formação Sete Lagoas ocorrem calcários, calcários dolomíticos, calcários argilosos, margas e argilitos com uma cor predominantemente avermelhada, muitas vezes, chegando a roxa, contendo ainda finas intercalações de margas cinza-esverdeado. Os estratos apresentam placas com espessura centimétricas, onde podem ser observadas finas laminações. Esta seqüência basal está representada na Folha SD 23-X-C, a norte e a leste da cidade de Corentina. No primeiro caso, têm-se, no povoado de Porto Velho, excelentes exposições de calcários vermelhos e roxos, por vezes dolomíticos, plaqueados, intercalados com argilitos da mesma cor e aparecendo ainda diminutas lentes de margas cinza-esverdeado. Misi (1979), descrevendo

Fig 1 66 – Coluna estratigráfica composta e simplificada do Grupo Bambuí

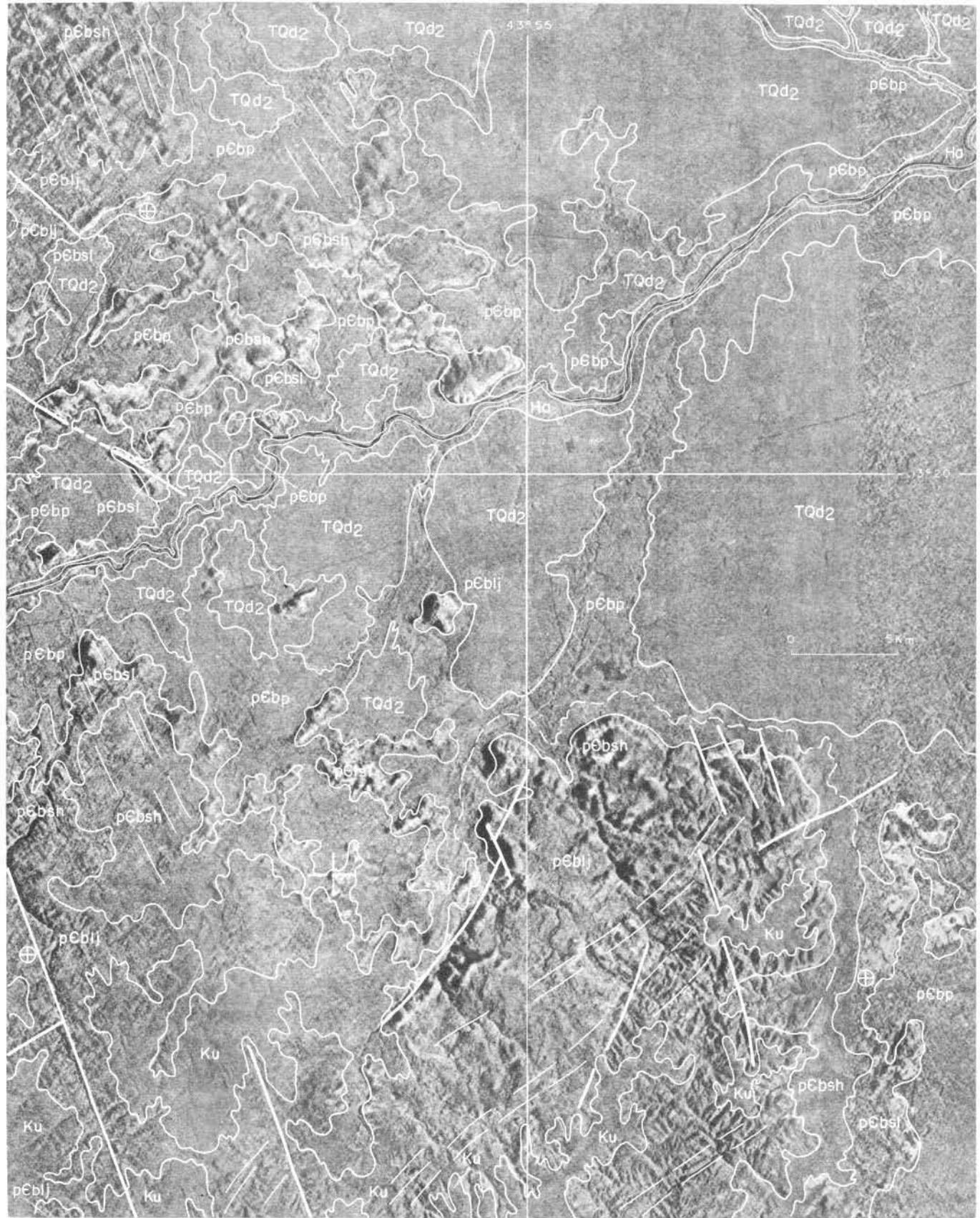


Fig. 1.67 – Corner reflect da região de Santa Maria da Vitória.

um furo executado pela CBPM na região de Santa Maria da Vitoria, caracterizou o equivalente à base da Formação Sete Lagoas como um nível de espessura mínima de 78,5 m de dolarenitos, calcilutitos dolomíticos de cor avermelhada, com intercalações centimétricas de argilitos verdes. Cinco quilômetros ao norte do povoado de Ramalho, ocorrem calcários dolomíticos finos formando sete de no máximo 30 cm de espessura sobrepostos ao Complexo Caraíba-Paramirim

Na Folha SD 23-Z-C, a base da formação está representada por uma camada de calcário sobreposta por um conjunto de dolomitos, sendo freqüentes as variações laterais em ambas as sequências, como pode ser visto nas comparações das seções geológicas das serras da Mãe Joana e do Cardoso das Minas (Fig 1-69) No primeiro local, os dolomitos apresentam-se intercalados com camadas de calcário entre as cotas de 550 e 700 m Essa sequência se adelgaça para norte, até ficar resumida a 40 m de espessura na serra do Cardoso das Minas, onde foram verificadas esteiras algáceas

A litologia de maior porte na Formação Sete Lagoas constitui-se de calcarenitos, calcilutitos e calcários oolíticos, apresentando uma coloração cinza, chegando muitas vezes à cor negra Variações laterais para níveis pelíticos são registradas em vários locais Estruturas estilolíticas são freqüentemente descritas

Os processos de dissolução e reconcentração de soluções, cuja atuação se prolonga até os presentes dias, permitiram o desenvolvimento de inúmeras cavernas e a formação, em muitos locais, de bolsões de travertino de cor creme e estrutura concêntrica

Na base da serra do Ramalho (Fig 170), encontram-se excelentes exposições desta unidade carbonática que se prolonga para leste, aparecendo em Bom Jesus da Lapa Na estrada que sai desta cidade para Paratinga, ocorrem calcários dolomíticos cinza sobrepostos por calcários laminados cinza, separados entre si por uma superfície de erosão onde se desenvolve uma camada de aproximadamente 25 cm de espessura de sílex preto, de formas bizarras, lembrando estruturas algáceas

A sul da cidade de Cocos, tem-se uma extensa área de calcários oolíticos cinza-escuro a pretos, intercalados com calcarenitos da mesma cor Petrograficamente os calcários oolíticos apresentam uma granulação média a grosseira, contendo esporadicamente cristais de quartzo, fluorita, feldspato e palhetas de muscovita Os oólitos têm formas esféricas a elipsoidais e dimensões que variam desde alguns microns até 2 mm Ocorrem, ainda, alguns pisólitos pseudo-oólitos e oólitos múltiplos De um modo geral, é comum a presença de oólitos deformados e fragmentados No primeiro caso, a deformação é atribuída a fenômenos de compactação, enquanto a fragmentação é o produto do retrabalhamento no momento da deposição Por outro lado, a existência de oólitos múltiplos demonstra a inconstância das correntes e a existência de longos períodos de calma à época de deposição

Subindo-se o rio São Francisco, a sequência carbonática está exposta ao longo da estrada Itacarambi-Januária, onde se pode estabelecer a seguinte sequência da base para o topo:

- calcários cinza laminados, microcristalinos, com lâminas de argilitos pretos;
- calcários cinza, microcristalinos, em bancos variando de 5 a 30 cm de espessura, dentro dos quais se pode perceber a laminação dos calcários; e
- na região de Januária-Itacarambi, no topo da sequência encontram-se intercalações de bancos maciços de brechas lamelares, enquanto na região de Montalvânia ocorrem calcários oolíticos

Os furos estratigráficos (Fig 1-71) executados em Montalvânia (Folha SD 23-Z-A) e Itacarambi (Folha SD 23-Z-C) revelaram a existência de uma pilha carbonática com uma espessura aproximada de 250 m, situada na parte basal da Formação Sete Lagoas A litologia predominante nessa sequência é de calcários cinza a cinza-escuro, localmente oolíticos, contendo ainda intercalações diminutas de siltitos, folhelhos e alguns termos dolomíticos e brechóides

Na sequência dolomítica, característica da parte superior da Formação Sete Lagoas, podem ser separados dois subtipos litológicos. Na base, ocorrem dolomitos róseos sacaróides, sobrepostos por dolomitos sublitográficos de cor bege a cinza Os dolomitos róseos apresentam-se em bancos maciços com bases irregulares, mostrando grandes estratificações cruzadas e com

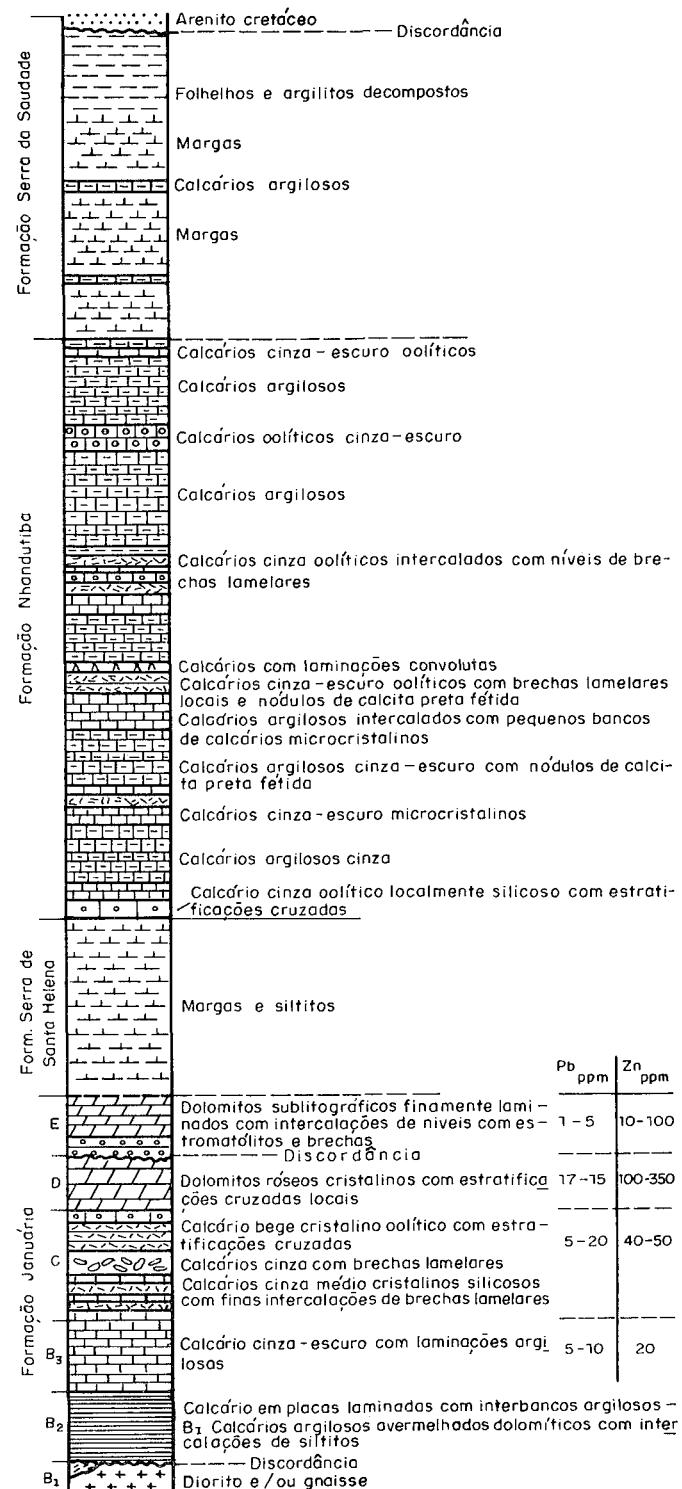


Fig 1-68 - Coluna estratigráfica sintética do Bambuí horizontal no vale do rio São Francisco entre Januária e Manga(MG), segundo Dardenne, 1978

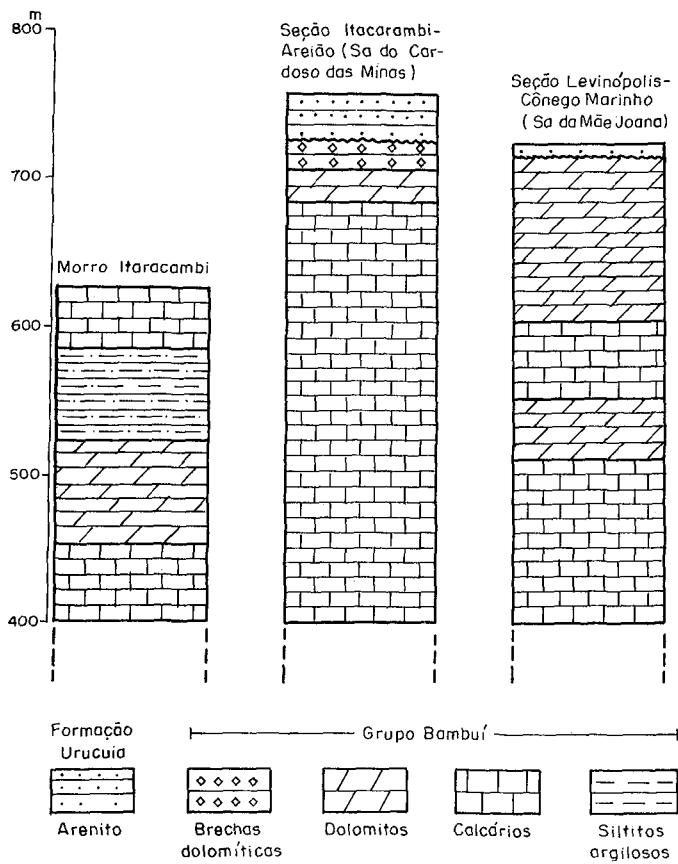


Fig 1 69 – Comparação das seções geológicas das serras da Mãe Joana e do Cardoso das Minas

uma granulação grosseira. Na massa dolomítica, contendo raros cristais de calcita, ocorre quartzo disperso. Localmente, registra-se a presença de brechas e intraclastos. Os dolomitos cinza e bege ocorrem em pequenos bancos, onde se nota a alternância de laminationes claras e escuas, provavelmente de origem algácea. Brechas lamelares e estromatólitos colunares de pequeno porte estão localmente presentes. A composição predominante é dolomícritica, contendo ainda cristais dispersos de quartzo e calcita.

No vale do São Francisco uma extensa faixa de dolomitos com ocorrências esporádicas de estromatólitos estende-se desde o limite sul da Folha, em direção ao norte, constituindo um nível economicamente importante devido às ocorrências minerais de Pb, Zn e F, nele situadas. Segundo Misi (1979), as mais importantes concentrações de fluorita da serra do Ramalho estão associadas a esta unidade, podendo-se destacar: Morro Preto, Lajeado, Morro dos Porcos, Campo Alegre, Santo Antônio e João Neves Galena, esfalerita e, com menor frequência, calcopirita estão também associadas na maioria das ocorrências referidas.

Dois tipos de dolomitização foram identificados por Dardenne (1978) nos sedimentos carbonatados do vale do São Francisco: uma dolomitização primária, sindiagenética ou penecontemporânea à sedimentação, e uma dolomitização secundária de caráter epigenético. A dolomitização primária é caracterizada por dolomitos bege a cinza, compostos predominantemente por dolomicrita, apresentando ainda as estruturas sedimentares preexistentes. A dolomitização secundária, por sua vez, manifesta-se nos dolomitos róseos, sacaróides.

A sul da cidade de Santa Maria da Vitória, no morro onde está instalada a torre da Telebahia (Folha SD 23-X-C), foi observada uma sequência com 20 m de espessura de dolomitos róseos, sacaróides, contendo estromatólitos e esteiras algáceas, além de

intraclastos e estratificações cruzadas. Sobrepondo-se a esta sequência, ocorre um pacote de 30 m de espessura de dolomitos bege a cinza-claro, em bancos de 10 a 30 cm, com níveis de brechas lamelares e estromatólitos colunares. Quatro quilômetros a norte da cidade de Santa Maria da Vitória, aflora a mesma sequência na forma de pequenas exposições onde se reconhece a presença dos estromatólitos colunares.

Sequências dolomíticas semelhantes às descritas na serra do Ramalho ocorrem a sul, em Januária, Montalvânia e Itacarambi, onde Dardenne (Fig 1 68) descreve uma discordância erosiva ou um hiato entre o nível dolomítico róseo e o cinza. Os furos estratigráficos (Fig 1 71) realizados em Itacarambi e Montalvânia registraram o nível dolomítico em ambos os poços.

No morro de Itacarambi, situado nas proximidades da cidade homônima, foi identificada a seção mais completa da região, podendo-se constatar uma pilha de sedimentos com 140 m de espessura, contendo as Formações Sete Lagoas, Santa Helena e Lagoa do Jacaré (Fig 1 69). A primeira é representada por dolomitos cinza-róseo a rosado, sacaróides, contendo ocorrências de fluorita.

Dardenne (1979) referiu-se a um nível dolomítico situado à margem direita do rio São Francisco (Folha SD.23-Z-C) na estrada que liga o povoado de Pedras de Maria da Cruz à cidade de São Francisco, correlacionando-o à litologia idêntica existente nos arredores de Januária.

Em alguns locais, o nível dolomítico é recoberto por calcários cinza-escuro a pretos com finas intercalações de folhelhos pretos. Esta sequência fica bem evidenciada 7 km a nordeste de Monte Rey (Folha SD 23-Z-A).

#### E) Ambientes de sedimentação

Para se iniciar o estudo das condições ambientais responsáveis, não só pela deposição da Formação Sete Lagoas mas de todo o Subgrupo Paraopeba, é recomendável relembrar as características dos mares epicontinentais. Estes cobriam extensas áreas continentais, eram extremamente rasos e apresentavam declives muito pequenos, restringindo enormemente a circulação da água e provocando sua hipersalinização. Essa estabilidade de condições permitiu igualmente a ampla distribuição de unidades, como a Formação Sete Lagoas.

As características regionais do Subgrupo Paraopeba sugerem a existência de um mar epicontinental à época de sua deposição onde as diversas formações, hoje identificadas, correspondem a variações na taxa de subsidência do continente.

O início da deposição da Formação Sete Lagoas corresponde à invasão das áreas continentais pelo mar, inicialmente inun-

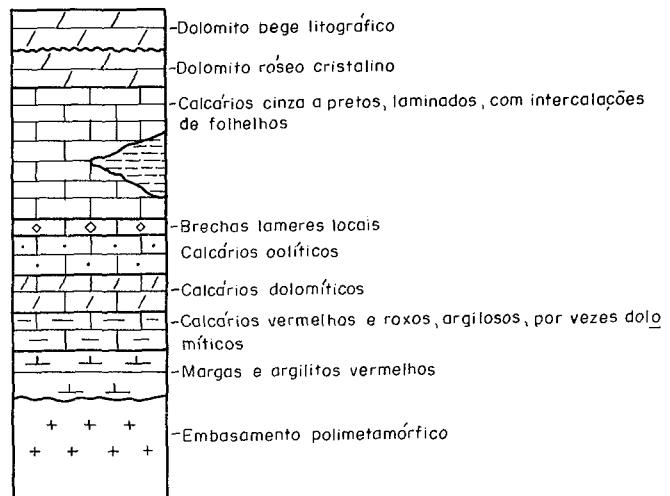


Fig 1 70 – Coluna estratigráfica esquemática da Formação Sete Lagoas nas serras do Ramalho e Correntina

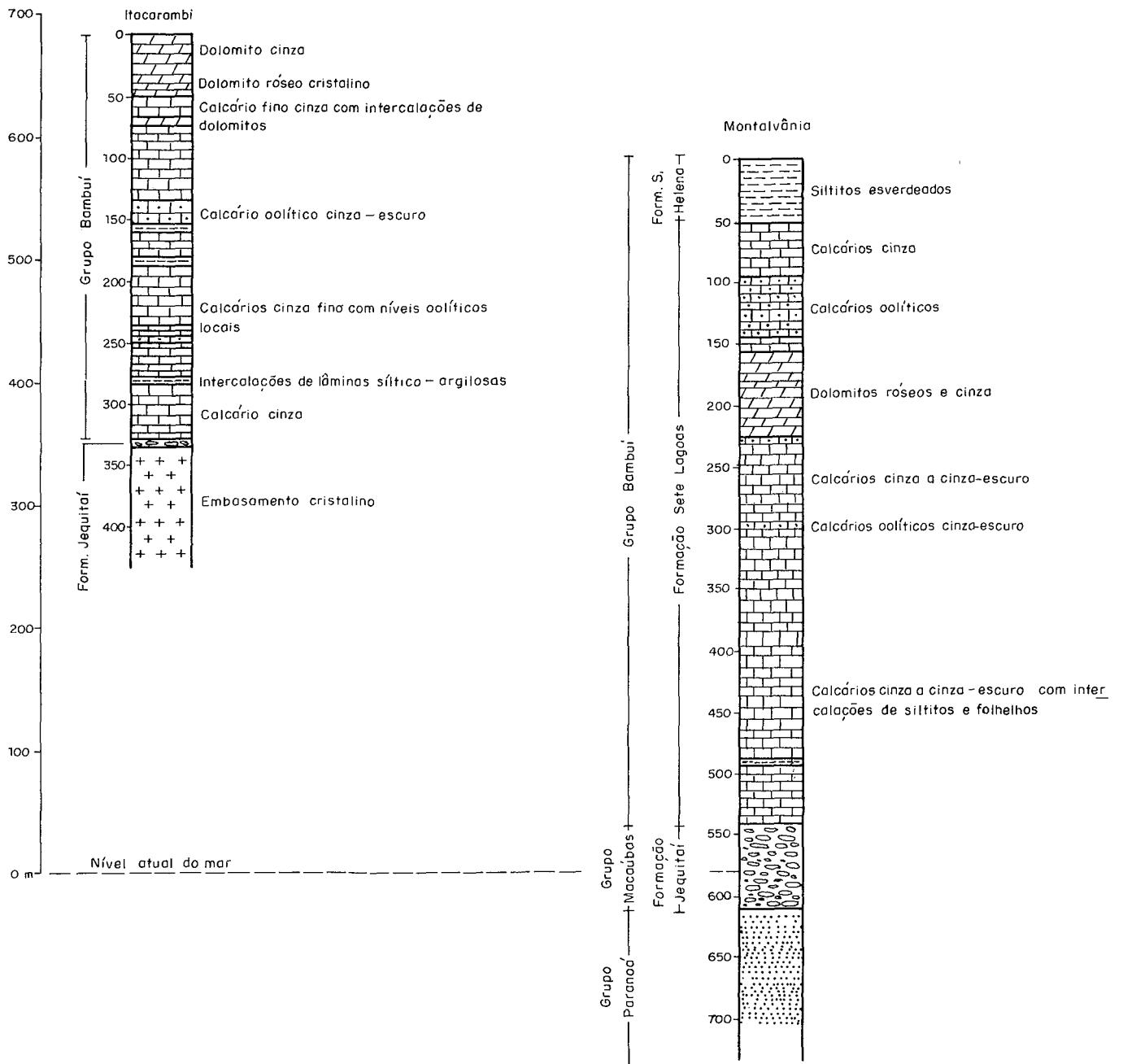


Fig 1.71 – Furos estratigráficos executados por CPRM-DNPM no Grupo Bambuí

dando as partes mais baixas, formando subambientes lacustres, onde a contribuição continental é marcante e pode ser observada nos componentes terrígenos existentes na seqüência. A coloração vermelha a roxa, presente em quase todos os locais onde esta seqüência aflora, as gretas de contração identificadas em alguns locais e os níveis dolomíticos testemunham a exposição subaérea destes sedimentos à época de deposição.

À medida que a lámina de água passa a adquirir maior importância, a contribuição terrígena vai-se tornando menos efetiva, passando-se a um predomínio da sedimentação química, representada na atual pilha de calcários cinza-escuro. Variações laterais na profundidade da água acarretam intrínsecas modificações de temperatura, Ph, Eh, salinidade, quantidade de matéria orgânica, grau de restrição da água na bacia etc., levando à geração de subambientes, hoje representados por calcários com

características diversas. Os calcários cinza homogêneos, microcristalinos a cristalinos, em bancos homogêneos e estratificados, foram depositados em condições marinhas sublitorâneas, pouco profundas, num ambiente calmo de águas claras e límpidas. As brechas lamelares intraformacionais, amplamente reconhecidas na área estudada, são atribuídas a formações de antigas gretas de ressecamento, cujos produtos são retrabalhados pelas correntes de maré (Dardenne, 1979). Os calcários pretos com finas intercalações de folhelhos correspondem a um ambiente francamente marinho, redutor, onde as atividades orgânicas se desenvolvem ativamente. Os calcários oolíticos, por sua vez, formam-se em profundidades inferiores a 10 m, em águas límpidas, agitadas, com temperatura e salinidade elevadas.

A regressão do nível marinho vai conduzir a condições de sedimentação cada vez mais rasas, permitindo o desenvolvi-

mento da dolomitização e chegando, localmente, a condições evaporíticas e oxidantes favorecidas pela elevada temperatura reinante, provocando o desenvolvimento de um amplo processo de dolomitização. Ao mesmo tempo, floresce com pleno vigor a atividade orgânica que deixa seus registros identificados entre Januária e Santa Maria da Vitória, onde se identificou um biostroma, além de ocorrências esparsas de algas e estromatólitos, verificadas em outros locais.

Antes de se comentar algumas ocorrências de estromatólitos existentes na Folha SD 23 Brasília consideradas de grande valia para o estudo paleoambiental, procurar-se-á alinhavar alguns fatos genéricos sobre essas estruturas fósseis, levando-se em conta, principalmente, o fato de ser um assunto ainda pouco divulgado no Brasil.

Estromatólitos são estruturas biossediamentares laminadas, usualmente atribuídas a trapes e faixas restritas bem como à ação química de algas desprovidas de esqueletos em águas rasas. O registro geológico indica sua presença desde o Arqueano até o Recente, com um intenso desenvolvimento durante o Proterozoico.

As estruturas são geradas por sucessivos empilhamentos de lâminas, cujas formas particulares são mais ou menos uniformemente mantidas durante os processos de acreção que produzem a morfologia final. As lâminas e suas morfologias sinóticas representam não unicamente medidas microbatimétricas em certos instantes do passado mas também registros preservados de sucessivas superfícies de equilíbrio entre interação de fatores químicos, físicos e biológicos. Mudanças em sua morfologia e microestrutura, através do tempo geológico, refletem variações evolutivas nos estromatólitos e seus ambientes e são as bases para a correlação das seqüências estromatolíticas pré-cambrianas. A grande maioria de ocorrências de estromatólitos situa-se em dolomitos e calcários, sendo menos comumente encontrados associados a sedimentos clásticos. A maior parte dos estromatólitos carbonatados são formados em águas rasas marginais de bacias marinhas e lagos salinos.

Nos últimos tempos, a associação de estromatólitos a certos tipos de mineralizações, como Mississippi Valley por exemplo, foi freqüentemente observada, tornando-se um importante controle das mineralizações de chumbo e zinco no Grupo Bambuí. Detalhamento intensivo de seções geológicas na plataforma russa, com a utilização de datações radiogênicas, permitiu estabelecer uma série de classificações para os estromatólitos bem como analisar seu valor geocronológico e promover sua utilização em divisões estratigráficas.

A classificação dos estromatólitos é uma tarefa extremamente complexa, não só pelo tipo de análise morfológica a ser procedido na amostra como pela diversidade de classificações baseadas em diferentes aspectos. Na região de Santa Maria da Vitória, foram preliminarmente identificados três grupos: *Paniscollenia Korolyuk*, cujo registro está entre 950 e 570 milhões de anos atrás; *Stratifera*, que perdeu no período de 1 650 e 570 milhões de anos atrás, e *Collenia*. Esteiras algáceas foram igualmente verificadas em vários locais, na mesma região, merecendo destaque aqui as encontradas nos povoados de Taquaril e na ocorrência de fluorita de Lajedo. Mais para sul, merece menção a ocorrência de algas situadas na estrada Itacarambi-Areião, 18 km a oeste da primeira cidade (Folha SD 23-Z-C), onde se têm esteiras algáceas ocorrendo em grandes blocos de dolomitos cinza-claro. Na estrada Taguatinga-Ponte Alta (Folha SD 23-V-B), a 17 km a N da primeira cidade, foram igualmente verificadas ocorrências de algas situadas em calcários cinza-claro a cinza-escuro.

Dardenne (1979) descreveu a presença de *Conophyton metula Kirchenko* em dolomitos na região de São Gabriel (Folha SD 23-Y-C) situada a nordeste do Distrito Federal. Os registros fósseis indicam ter este grupo existido entre 1 350 e 950 milhões de anos atrás.

No Distrito Federal, os estromatólitos ocorrem nas proximidades da Fercal, na Chácara Engenho Velho, cujo acesso, a partir de Brasília, pode ser feito pela rodovia DF-7. Esses estromatólitos aparecem em calcários cinza-escuro, constituindo estratos cen-

timétricos separados por níveis mais argilosos. Estes estromatólitos colunares com lamination convexa pertencem ao Supergrupo dos Tungussides e foram determinados por Bertran-Sarfati como *Linella avis* (Dardenne, 1979).

A movimentação de blocos, durante a época de deposição do Subgrupo Paraopeba, vem sendo defendida por vários autores como responsável pelo desenvolvimento de subambientes em certas regiões, bem como pelas diferenças de espessuras verificadas numa mesma formação em áreas próximas. Num dos trabalhos mais detalhados enfocando esse problema, Alvarenga (1878) defendeu o condicionamento do ambiente de deposição da Formação Sete Lagoas, na região de São Domingos, à movimentação da falha homônima causando: a) um maior espessamento dos sedimentos na parte oriental da falha; b) uma sedimentação predominantemente química no bordo oriental e c) uma maior precipitação de terrígenos na porção ocidental.

## 1 2 15 2 1 2 – Formação Santa Helena

### A) Generalidades

A Formação Santa Helena representa uma seqüência predominantemente pelítica, composta de siltitos, argilitos, margas, ardósias e folhelhos de cores esverdeadas, com intercalações de calcários cinza. O metamorfismo é inexistente ou, quando muito, manifesta-se na forma de ardósias.

Costa & Branco (1961) descreveram o Membro Santa Helena, integrando a Formação Rio Piracicaba e constituindo-se por ardósias (Fig. 1 60). Barbosa (1965) promoveu à categoria de formação esse mesmo material, embora sob a denominação de Serra Gineta (Fig. 1 61).

Oliveira (1967) aplicou a nomenclatura de Formação Serra de Santa Helena nas ardósias.

No presente trabalho, as necessidades de integração justificam o emprego de uma terminologia definida na Folha SE 23 Belo Horizonte.

### B) Distribuição na área

A Formação Serra de Santa Helena ocorre amplamente dispersa na área estudada, sendo separável, na escala de trabalho, nas Folhas SD 23-X-A, X-C, Z-A e Z-C.

### C) Posição estratigráfica

A Formação Santa Helena assenta-se sobre a Formação Sete Lagoas através de contato concordante e gradativo. No vale do São Francisco, a primeira formação passa de forma gradativa e concordante para a Formação Lagoa do Jacaré. Alvarenga (1978) reportou um contato estratigráfico brusco entre as Formações Santa Helena e Lagoa do Jacaré na serra de São Domingos, na divisa dos Estados de Goiás e Minas Gerais.

### D) Litologias

A Formação Santa Helena, contrastando com a unidade subjacente, apresenta uma composição predominantemente clástica, onde ocorrem siltitos, folhelhos, margas, ardósias, argilitos e níveis muito finos de arenitos, sendo freqüentes as lentes de calcários finos cinza a pretos. Os afloramentos isentos de intemperismo apresentam uma coloração verde-amarelada, tornando-se arroxeadas à medida que o afloramento vai sendo intemperizado. Os estratos são plano-paralelos, na maioria das vezes mostrando laminationes milimétricas, embora em alguns locais as camadas se mostrem maciças, com uma espessura beirando os 10 cm.

Os siltitos apresentam-se fortemente compactados, muitas vezes na forma de folhelhos, sendo constituídos predominantemente por quartzo, feldspatos, minerais argilosos, micas, calcita e óxido de ferro.

As margas, quando inalteradas, apresentam cores que variam de cinza-esverdeado, granulação fina, aparecendo ocasionalmente na sua composição quartzo e sericita.

A espessura estimada para a unidade no vale do São Francisco está entre 60 e 100 m, tendo o furo estratigráfico, realizado pela CBPM na serra do Ramalho, revelado uma espessura de 95 m para essa unidade. Alvarenga (1978) determinou uma possanha de 150 a 200 m para a formação a leste da serra de São Domingos, enquanto a oeste esse autor atribuiu-lhe 300 m.

No vale do São Francisco, a Formação Santa Helena aflora desde a região de Santana em direção ao sul. Ao norte da sede municipal de Santana, em direção a Porteira, pode ser estabelecida uma seção geológica (Fig. 1 72) dominada por siltitos, argilitos e folhelhos, formando um conjunto de cores que variam de verde a roxo, ocorrendo em estratos plano-paralelos e apresentando várias lentes de calcários, às vezes oolíticos, e margas de cores que variam de cinza a pretas. À medida que se sobe no perfil geológico, nota-se uma transição para calcários cinza a pretos, já pertencentes à Formação Lagoa do Jacaré.

Uma ampla área de afloramento da Formação Santa Helena situa-se nas proximidades da cidade de Montalvânia para oeste (Folha SD 23-Z-A). Na saída N desta cidade, na ponte sobre o rio Coxá, localiza-se um paredão ao lado da estrada apresentando um belo afloramento de folhelhos horizontais, bem laminados, contendo níveis fracamente calcíferos e alguns leitos síticos. A coloração varia de esverdeada até quase preta, notando-se em alguns locais a intercalação de láminas finíssimas multicoloridas, formando ritmitos. Em toda a região do povoado de São Gonçalo, a norte de Montalvânia, verifica-se a existência de afloramentos de folhelhos e siltitos esverdeados, contendo lentes, em alguns locais com espessura superior a 1 m, de calcários e margas cinza a pretos. Ainda na região de Montalvânia, na saída sul do povoado de Capitânia, foram identificados excelentes afloramentos do mesmo material, cuja observação foi favorecida pelo desmonte procedido através de tratores para utilização do material como cascalho nas rodovias locais.

Na região de Manga e Nhandutiba (Folha SD 23-Z-A), a Formação Santa Helena constitui a base dos morros do Murundi, Calindó e serra da Mesa. A norte de Januária (Folha SD 23-Z-C), a sequência pelítica característica dessa unidade é parcialmente preservada da erosão nos morros da Mãe Joana, Itapiraçaba e Itacarambi.

A Formação Santa Helena domina a escarpa oeste das serras das Taboquinhas e São Felipe (Folha SD 23-Z-C), na margem

direita do rio São Francisco. A litologia predominante é de siltitos e argilitos de cores amarelo-esverdeadas, contendo intercalações de calcários e margas de cores cinza a cinza-escuro, que passam gradativamente aos calcários oolíticos da Formação Lagoa do Jacaré. A sequência pelítica da Formação Santa Helena reaparece mais para leste, prolongando-se em direção às serras Central, Iuiú, Jaibas, Gorutuba e Rompe Gibão, não aparecendo diferenciada em mapa.

Na região da serra de São Domingos, divisa dos Estados de Minas Gerais e Goiás, Alvarenga (1978) caracterizou a Formação Santa Helena como sendo constituída de siltitos finos a grosseiros cinza-esverdeado, contendo níveis locais de arenitos muito finos, intercalados nos siltitos grosseiros.

#### E) Ambientes de sedimentação

Após um período de emersão parcial dos sedimentos do topo da Formação Sete Lagoas, responsável pelo desenvolvimento da dolomitização aí apresentada, adveio uma nova transgressão, resultando, como efeito, um aumento da profundidade que passa a ser superior à existente durante a deposição da pilha carbonatada basal. O ambiente teve um caráter redutor, onde as correntes extremamente fracas permitiriam o desenvolvimento dos estratos plano-paralelos laminados e a ausência, quase generalizada, de estratificações cruzadas. Este conjunto de condições propiciou uma sedimentação rápida, resguardando dos efeitos intemperícos os feldspatos atualmente presentes nos siltitos da Formação Santa Helena.

#### 1 2 15 2 1 3 – Formação Lagoa do Jacaré

##### A) Generalidades

A Formação Lagoa do Jacaré compreende uma sequência de calcários pretos a cinza, com intercalações de pelitos e margas.

A denominação foi criada por Costa & Branco (1961) que designaram de Membro Lagoa do Jacaré a siltitos com matriz clorito-calcífera, contendo leitos de calcários oolíticos. Barbosa (1965) aplicou a nomenclatura de Lagoa do Jacaré a calcários oolíticos, ardósias e siltitos. Dardenne (1978) utilizou a denominação de Formação Nhandutiba para essa sequência na região do vale do São Francisco.

Apesar de ter sido criada na Folha SE 23 Belo Horizonte, fora, portanto, dos limites da área abrangida pelo presente relatório e numa acepção um pouco diferente daquela utilizada neste trabalho, aqui se optou pela manutenção do termo Formação Lagoa do Jacaré, visando-se a evitar a inserção de novos nomes que viriam confundir mais ainda a nomenclatura estratigráfica regional.

##### B) Distribuição na área

A Formação Lagoa do Jacaré tem uma distribuição bastante dispersa na Folha SD 23 Brasília, sendo separável, na escala de trabalho, nas Folhas SD 23-X-A; X-C; Z-A; Z-D.

##### C) Posição estratigráfica

A Formação Lagoa do Jacaré sobrepõe-se concordante e gradativamente à Formação Santa Helena. O mesmo tipo de contato verifica-se superiormente quando a Formação Lagoa do Jacaré grada para a Formação Serra da Saudade.

##### D) Litologias

A Formação Lagoa do Jacaré é constituída por calcários pretos a cinza, localmente oolíticos e pisolíticos, margas e pequenas intercalações de siltitos e folhelhos de cor verde-amarelada. Os calcários apresentam-se em estratos paralelos, com espessura média compreendida entre 10 e 20 cm, muitas vezes separados entre si por pequenas superfícies onduladas. O desenvolvimento de laminações dentro de um mesmo set é comum, enquanto a

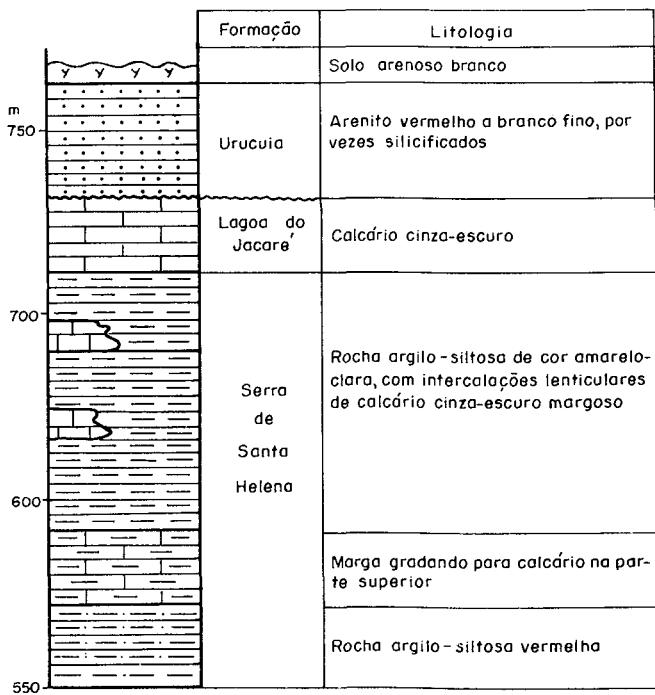


Fig. 1 72 – Coluna estratigráfica da seção Santana-Porteira (BA)

intercalação de camadas de calcários bastante puros com rochas margosas ou pelo menos com uma significativa contribuição detritica também é frequente

A espessura atribuída por Misi (1979), a partir de dados de sondagem, para a Formação Lagoa do Jacaré na serra do Ramalho está entre 60 e 100 m. Alvarenga (1978) encontrou uma possança, para a referida formação, de 600 m no vale do rio São Domingos, enquanto a leste da serra homônima a referida formação varia de 300 a 360 m.

A Formação Lagoa do Jacaré ocupa uma vasta área de ocorrência no vale do São Francisco, aflorando no limite das Folhas SD.23 Brasília e São Francisco (Folha SD 23-X-A), abrangendo a região de Wanderley, Cotelipe, Angical e Missões. Em toda esta área, a unidade caracteriza-se por grandes afloramentos de calcários cinza-escuro (Fig. 1 73), em camadas paralelas variando de 10 a 30 cm de espessura, onde se nota a intercalação de estratos maciços e laminados, muitas vezes separados por camadas centimétricas de folhelhos pretos. Os leitos, em muitos locais, inclinam-se fortemente, alcançando 60 a 70 graus e segundo uma direção N50°E. Dobras desarmônicas de diferentes dimensões são verificadas em vários afloramentos.

Na região de São Desidério (Folhas SD 23-X-A e SD 23-X-B), ocorrem grandes afloramentos de calcários pretos a cinza pertencentes a esta formação. Esta sequência pode ser muito bem reconhecida ao longo da estrada de rodagem São Desidério-Tiririca, onde aflora uma sequência de calcários pretos a cinza, ocorrendo em estratos com espessura média de 20 cm, maciços, com lentes de brechas lamelares e diminutos níveis de calcários dolomíticos róseos, dispondendo-se horizontalmente.

Boas seções da Formação Lagoa do Jacaré estão presentes na região de Porteira-Serra Dourada-Brejolândia (Folha SD 23-X-A), onde se tem uma dominância de calcários cinza a pretos (Fig. 1 73). Esta mesma unidade prolonga-se para sul, podendo-se mencionar uma excelente seção no local conhecido por Volta da Serra, na Fazenda São Sebastião, situada a 44 km a sul de Santana pela rodovia que liga esta cidade a Santa Maria da Vitória, onde se tem uma pilha com mais de 170 m de espessura, variando de calcários maciços pretos, na base, para calcários oolíticos, laminados, no topo.

Misi (1979) sintetizou a litologia desta formação na serra do Ramalho como sendo integrada por calcarenitos, calcilutitos e calcários recristalizados, de coloração negra e quase sempre muito odorosos, aos quais se intercalam níveis de calcários oolíticos e pisolíticos.

Na região compreendida entre Varzelândia e São João da Ponte (Folha SD 23-Z-C), predominam ocorrências de calcários

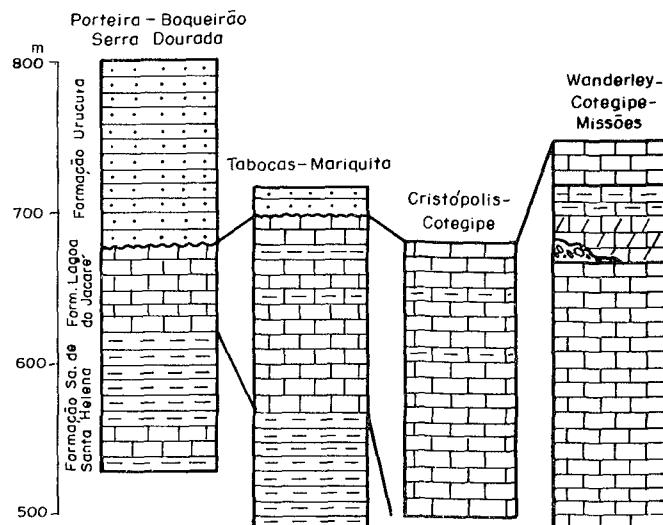


Fig. 1 73 – Colunas estratigráficas comparativas das seções efetuadas na Folha SD 23-X-A

oolíticos cinza-escuro a pretos, enquanto nas proximidades das escarpas oeste e norte da serra de São Felipe prevalecem calcarenitos e calcilutitos cinza-escuro a pretos com intercalações de argilitos amarelados e margas cinza-esverdeado.

Nas proximidades do povoado de Iuiú, a Formação Lagoa do Jacaré ocupa a encosta superior da serra homônima, constituindo-se de calcários oolíticos cinza-escuro a pretos. Na base dessa encosta, observam-se intercalações de siltitos argilosos esverdeados que representam uma passagem gradacional para a Formação Serra de Santa Helena.

Alvarenga (1978), trabalhando na região da serra de São Domingos, dividiu a Formação Lagoa do Jacaré em 2 níveis. O basal, constituído por siltitos cinza-escuro, calcíferos, margosos e finamente laminados. O nível superior é formado por calcários cinza-escuro com laminações argilosas e intercalações de níveis oolíticos e pisolíticos.

#### E) Ambientes de sedimentação

Após a deposição da Formação Santa Helena, verificou-se uma regressão no nível do mar que possibilitou a deposição da espessa sequência carbonática da Formação Lagoa do Jacaré.

As principais estruturas sedimentares preservadas são estratos maciços, estratos laminados, sequências oolíticas, pisolíticas, conglomerados intraformacionais e gretas de contração.

As considerações ambientais em relação aos diferentes tipos de calcários já foram feitas no capítulo referente à Formação Sete Lagoas, sendo válidas também para a Formação Lagoa do Jacaré.

As gretas de contração evidenciam a emersão de algumas partes da Formação Lagoa do Jacaré, provavelmente por curtos períodos de tempo.

A cor negra, muito difundida ao longo da Formação Lagoa do Jacaré, evidencia condições redutoras e uma atividade orgânica intensa.

A constância da textura oolítica nos calcários dessa formação indica uma maior agitação no ambiente de sedimentação por efeito de ondas e correntes de maré.

#### 1.2.15 2.1.4 – Formação Serra da Saudade

##### A) Generalidades

A Formação Serra da Saudade compreende uma sequência pelítica, constituída predominantemente por siltitos, folhelhos e ardósias de cor original esverdeada, contendo lentes de calcários e margas.

Costa & Branco (1961) utilizaram a denominação de Membro Serra da Saudade para designar um conjunto de siltitos, ardósias verdes e calcíferas. Como pode ser verificado na Figura 1 61 estes autores consideraram a referida unidade como sobreposta a Três Marias, enquanto as relações de campo comprovam justamente o inverso.

Posteriormente, Dardenne (1978) modificou a posição desta unidade, promovendo-a ao grau de formação.

##### B) Distribuição na área

A Formação Serra da Saudade ocorre marcadamente na região de Barreiras (Folhas SD.23-X-A e SD 23-V-B), aparecendo ainda nas Folhas SD.23-Z-C e SD 23-Z-D. Outras áreas apresentam afloramentos dessa formação, porém não mapeáveis na escala de trabalho.

##### C) Posição estratigráfica

A Formação Serra da Saudade sobrepõe-se através de contato concordante gradacional à Formação Lagoa do Jacaré. Superiormente, a Formação Serra da Saudade grada para a Formação Três Marias. Este contato gradativo pode ser observado na estrada que liga Alvorada do Norte a Posse e na rodovia Alvorada do Norte-Sítio da Abadia.

#### D) Litologias

A Formação Serra da Saudade representa um conjunto predominantemente clástico, constituído por siltitos, folhelhos, ardósias e argilitos de cor verde-amarelada, com lentes de calcários e margas cinza a cinza-escuro.

Na Folha SD 23 Brasília, uma das melhores exposições desta unidade situa-se na região de Barreiras. Nas estradas que ligam Barreiras a Ibotirama e a São Desidério, encontram-se magníficos afloramentos de siltitos e folhelhos de cor verde passando a arroxeadas, à medida que se alteram. Os estratos são subhorizontais, com uma clivagem de fratura orientada segundo N70°E/40°NO, que em muitos locais dificulta o reconhecimento dos planos primários de estratificação. Lentes de margas e calcários são frequentes em toda a região, ocorrendo segundo uma tonalidade cinza a cinza-esverdeado.

Alvarengá (1978) caracterizou a Formação Serra da Saudade como sendo formada por siltitos argilosos cinza a cinza-esverdeado, com raras lentes de calcários cinza-claro e apresentando espessuras em torno de 350 m no lado oeste da serra de São Domingos, enquanto no lado leste elas estão com aproximadamente 300 m.

Na serra de Jaíba (Folha SD 23-Z-C), essa formação apresenta-se constituindo a encosta inferior da elevação e composta de siltitos argilosos amarelados, mostrando uma tênue foliação acusada por pequenas placas de muscovita. Calcários cinza-escuro constituem pequenas lentes dentro desse pacote.

#### E) Ambientes de sedimentação

Uma rápida transgressão do nível marinho veio modificar as condições responsáveis pela deposição da Formação Lagoa do Jacaré, evoluindo para um ambiente mais profundo e com uma quietude generalizada, responsável pelas finas laminações verificadas nos estratos. A graduação para material mais grosso, no topo da Formação Serra da Saudade, inclusive com estratificação cruzada, corresponde a uma regressão, cuja progressão vai dar início à deposição da Formação Três Marias.

### 1.2.15.2.1.5 – Formação Três Marias

#### A) Generalidades

A Formação Três Marias é representada por um conjunto de siltitos e arcóseos, de cores verde a cinza-esverdeado, contendo pequenas lentes de margas e calcários.

A sequência, em termos gerais, não é metamórfica e apresenta-se comumente horizontalizada, embora adquira forte inclinação nas proximidades de áreas afetadas por falhas.

Costa & Branco (1961) aplicaram a denominação de Membro Três Marias a um conjunto de siltitos, contendo lentes de arcóseos, além de apresentarem aleitamento gradacional (Fig. 1.60). Barbosa (1965) aplicou a terminologia da Formação Três Marias a uma sequência de ardósias, siltitos e arcóseos, posicionando-a sobre a Formação Lagoa do Jacaré (Fig. 1.61). Braun (1968) caracterizou a Formação Três Marias como sendo composta de psamitos arcoseanos, localmente calcíferos.

Neste relatório, mantém-se a terminologia da Formação Três Marias, levando-se em conta a ampla aceitação desta nomenclatura entre aqueles que têm contribuído significativamente para a compreensão do Grupo Bambuí.

#### B) Distribuição na área

A Formação Três Marias ocupa uma extensa área na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília, ocorrendo nas Folhas SD 23-Y-A, SD 23-Y-B, SD 23-Y-C e SD 23-Y-D. Na parte centro-oriental da Folha, esta formação foi pioneiramente identificada pelos trabalhos de campo executados por este projeto, na região de Barreiras (Folhas SD 23-X-A e SD 23-V-B). Ao sul do vale do São Francisco, registra-se sua presença nas serras do Jaíba (Folha SD 23-Z-C) e Gorutuba (Folha SD 23-Z-D).

#### C) Posição estratigráfica

Nas seções geológicas não afetadas por tectonismo, podem-se reconstituir as relações gradativas entre a base da Formação Três Marias e a Formação Lagoa do Jacaré. Este caráter transicional pode ser muito bem observado a sul da cidade de Alvorada do Norte, na íngreme encosta da Chapada da Vereda Comprida (Folha SD 23-Y-B), na estrada para Sítio de Abadia. Nas rodovias Alvorada do Norte–Posse e Iaciara–Posse, pode-se verificar o mesmo fato.

Muitas vezes o contato da Formação Três Marias com o Subgrupo Paraopeba efetua-se por falhamentos, tendo-se a impressão, principalmente em imagem de radar, de uma discordância. Este fato pode ser verificado na estrada de rodagem Buritis–Arinos.

A face superior da Formação Três Marias é recoberta pelos arenitos da Formação Urucuia, através de discordância erosiva e angular erosiva. O segundo caso é exemplarmente observado na estrada para o aeroporto de Barreiras (Folha SD.23-V-B).

#### D) Litologias

A Formação Três Marias engloba uma sequência composta predominantemente por siltitos e arcóseos de cor cinza-esverdeado. Além das características litológicas e do posicionamento estratigráfico, a formação pode ser reconhecida em campo pela sua esfoliação esferoidal característica.

A sequência mais completa da Formação Três Marias aparece na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília (Folhas SD.23-Y-C e SD.23-Y-D), nas proximidades de Alvorada do Norte, onde se nota uma graduação invertida nos sedimentos, além de uma passagem de estratos laminados, na base, para camadas maciças com espessuras em torno de 1 a 2 m, no topo.

Braun (1968) atribuiu uma espessura em torno de 400 m para a Formação Três Marias na área do Projeto Brasília, enquanto Alvarenga (1978) mediou uma seção de 1 050 m para a mesma unidade no Córrego Caldeira (Folha SD 23-Y-D). Na parte oriental da Folha, a unidade ocorre com espessura extremamente reduzida, estimando-se em 50 m a possibilidade da unidade.

Os arcóseos são rochas de granulação fina a grosseira, homogêneas, constituídas predominantemente por grãos de quartzo e K-feldspato imersos numa matriz de sericita, clorita, quartzo, óxido de ferro, muscovita, epídoto, apatita, zircão e minerais opacos.

Na estrada que liga Alvorada do Norte a Sítio da Abadia, na Chapada da Vereda Comprida, foi observada uma seção de 300 m de espessura onde se têm, na base, siltitos feldspáticos finos e laminados, contendo lentes de calcários e margas, gradando para arcóseos finos, escuros, que evoluem até arcóseos grosseiros no topo, em bancos com espessura de 1 a 2 m e intenso desenvolvimento de esfoliação esferoidal.

Alvarenga (1978) descreveu o Córrego Caldeira (Folha SD.23-X-D) como o local onde se poderia estabelecer uma seção-tipo para a unidade.

Na parte centro-oriental da Folha SD 23 Brasília, a Formação Três Marias ocorre na região de Barreiras (Folhas SD 23-V-A e SD 23-X-A) na forma de arcóseos cinza, ligeiramente esverdeados, apresentando a alteração esferoidal típica.

Na região sudeste da Folha SD 23 Brasília, a Formação Três Marias ocorre na serra da Jaíba (Folha SD 23-Z-C) e na serra do Gorutuba (Folhas SD 23-Z-B e SD 23-Z-D), sendo representada por arcóseos cinza, de granulação média a grosseira, ocorrendo em bancos maciços e encontrando-se atualmente silicificados.

#### E) Ambientes de sedimentação

Os trabalhos de campo permitiram observar-se a riqueza de estruturas sedimentares na Formação Três Marias, dentre as quais destacam-se: marcas de corrente, marcas de onda, estratificações cruzadas, marcas de carga (principalmente *ball-and-pillow*) e estruturas *flaser*. A presença de feldspatos frescos nos sedimentos dessa unidade aliada à graduação invertida na coluna

estratigráfica também são fatores importantes para uma interpretação paleoambiental

O início da deposição da Formação Três Marias marca uma transmutação nas condições reinantes durante a sedimentação do Subgrupo Paraopeba. Após a deposição da Formação Serra da Saudade, inicia-se uma lenta e suave regressão, cujos registros sedimentológicos correspondem ao *graded inverted* e à modificação verificada nos estratos da unidade, passando de laminados, na base, a maciços e cruzados, no topo.

As estruturas *ball-and-pillow* são estruturas de deformação penecontemporâneas, geradas pela diferença de densidade de estratos superpostos, não sendo confinadas a um ambiente particular embora caracterizem um meio de sedimentação muito rápido. A marcante presença dos feldspatos inalterados, predominantemente plagioclásios, entre os minerais integrantes da Formação Três Marias, serve como registro dessa rápida sedimentação, além de evidenciar uma área-fonte composta por granodioritos e tonalitos, provavelmente submetidos a um processo de soerguimento lento e gradual.

A presença de correntes de águas agitadas e rasas é reconhecida no topo da sequência, onde são frequentes as marcas de corrente e de ondulações de grande porte, estratificações cruzadas e estruturas *flaser*.

O conjunto de informações ambientais analisado sugere que a Formação Três Marias depositou-se num ambiente deltaico desenvolvido numa bacia de baixo declive, onde se verificou uma rápida sedimentação de material oriundo de rochas do embasamento polimetamórfico, onde predominavam gnaisses sódicos, submetido a um soerguimento suave e progressivo.

## 121522 – Geocronologia

As primeiras estimativas feitas sobre a idade do Grupo Bambuí foram baseadas no seu conteúdo fossilífero e nas comparações efetuadas com outras ocorrências semelhantes de outras partes do mundo. Assim, os primeiros autores estimavam uma idade paleozóica, baseados na semelhança desses sedimentos com os do vale do Mississípi nos Estados Unidos (Dardenne, 1979).

Liais (1872) chamou essa sequência de "Terrenos Secundários", considerando a maior parte como Cretáceo, devido à confusão feita entre microfósseis e os freqüentes oólitos.

Derby, em 1880, atribuiu uma idade siluriana para a "Série Bambuí", baseado na presença de supostos restos de *Favosites* e *Chaetetes*. Posteriormente, foi demonstrado por Beurlen (1956) que essas estruturas constituíam configurações inorgânicas.

Posteriormente, devido à ausência de outros tipos de fósseis, as determinações da idade do Grupo Bambuí basearam-se fundamentalmente no estudo de estromatólitos e nas datações radiométricas. A princípio, para a finalidade específica, todos os dois métodos, da forma como têm sido empregados, deixam um grau de incerteza.

O desenvolvimento da metodologia responsável pela utilização dos estromatólitos como meio de datação na plataforma russa deveu-se a datações simultâneas e intensas através da radiometria e paleontologia. No nosso País, infelizmente, além das poucas determinações, os dois métodos têm sido aplicados de forma totalmente desvinculada. Embora Cloud & Semikhvatov (1969) afirmem que os estromatólitos colunares têm uma distri-

buição intercontinental, ocorrendo aproximadamente no mesmo nível estratigráfico, necessita-se pesquisar a aplicação dessa assertiva no País.

O emprego de métodos radiométricos em rochas sedimentares é altamente questionável devido ao número relativamente elevado de variáveis envolvidas, que devem ser satisfeitas.

As primeiras datações radiométricas foram realizadas por Amaral (1966) a partir do método Pb/Pb na região de Vazante (*apud* Dardenne, 1979). A idade determinada (1 200 MA) e as conclusões do autor retratam o obstáculo psicológico que afetava os autores brasileiros quando se tentava atribuir uma idade pré-cambriana para o Grupo Bambuí: "Um tal resultado é anormal, visto que a sequência está encaixada nos calcários da Série São Francisco, de idade provavelmente eopaleozóica, menor que 550 MA. A única explicação é que o chumbo que formou a galena de Vazante foi remobilizado a partir de rochas mais antigas por soluções de origem desconhecida".

Amaral & Kawashita (1967), utilizando folhelhos da Formação Sete Lagoas, obtiveram uma idade Rb/Sr de 590 MA ( $R = 0,83$ ). Essa idade foi reforçada pela determinação de Almeida & Hasui (1969), utilizando o método K/Ar em xistos sericíticos da Formação Paracatu, obtendo 580-650 MA. Segundo Dardenne (1979), esses resultados são altamente discutíveis, pois:

- as datações K/Ar foram realizadas em xistos sericíticos e dão consequentemente a idade do último metamorfismo que afetou as rochas do grupo;
- as datações Rb/Sr apresentam um conteúdo anormal em Rb e uma razão inicial Sr/Sr muito elevada (0,83), que sugere uma fase de homogeneização posterior à sedimentação (Cloud & Dardenne, 1973) sem dúvida contemporânea dos dobramentos que afetaram a sequência sedimentar (Bonhomme, 1976).

Bonhomme (1976), mostrando-se preocupado com a influência do metamorfismo nas datações dos metassedimentos do Grupo Bambuí, estudou a cristalinidade das illitas com o intuito de caracterizar zonas sem metamorfismo. Porém as determinações Rb/Sr efetuadas em sedimentos das regiões de Januária, João Pinheiro e Cedro do Abaeté referiram-se à orogênese brasileira, acusando idades isocrônicas no intervalo 450-610 MA. Os únicos dados Rb/Sr disponíveis para o Grupo Bambuí, na Folha SD 23 Brasília, referem-se a análises isotópicas de ardósias dos arredores de Barreiras, efetuadas por K. Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia (Tab. 1.XXXIX, nº de ordem: 97). Esses dados preliminarmente plotados num diagrama isocrônico acusaram uma idade de 760 MA, para uma relação inicial de 0,704. Tal razão é extremamente baixa considerando-se metassedimentos desta época.

Dardenne (1979) apresentou uma tabela pormenorizada da evolução de idade do Grupo Bambuí (Fig. 1.74).

Em termos gerais, observa-se que as idades obtidas refletem os estágios de transformação que afetou o Grupo Bambuí. O estudo dos estromatólitos carece ainda de maior controle. Resta considerar as limitações dos métodos empregados e observar os limites temporais que nos impõem as sequências sobreposta e sotoposta datadas. Diante dessa série de fatores, admite-se que a deposição do Grupo Bambuí tenha-se iniciado aproximadamente há 1 000 MA, nos diferentes compartimentos geotectônicos envolvidos.

TABELA 1 XXXIX  
Determinações Rb/Sr, R T, em ardósias do Grupo Bambuí

Nº de ordem	Nº de laborat	Nº de campo	Rocha	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup>	Idade (MA)	Ref
97	4777	JM/2-1	Ardósia	131,1	373,1	1,02	0,7151	900±155	*
97	4773	JM/23-32	"	140,0	102,3	3,98	0,7479	808±46	*
97	4774	JM/24-33	"	150,5	97,1	4,51	0,7526	786±40	*
97	4775	JM/26-37		146,0	229,2	1,85	0,7237	823±88	*
97	4776	JM/26-38		154,0	158,9	2,81	0,7335	785±62	*

\* K. Sato para a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia

Auteurs	Année	Méthodologie	Âge
Liais	1872	Microfossiles	Crétacé
Derby	1880	Coraux: Favosites et Chæteutes	Silurien
Branner Maull Walls	1919 1924 1925	Analogies avec sédiments paléozoïques du Bassin du Paraná	Permien
Freyberg	1932	Analogies avec sédiments paléozoïques des Etats-Unis	Silurien-Dévonien
Ebert	1957	Tectonique	Pré-cambrien Supérieur
Carte Géologique du Brésil	1960		Silurien
Branco et Costa	1961		Cambrien
Beurlen	1963	Absence de fossiles	Pré-cambrien Supérieur
Cassedanne	1964	Absence de fossiles + stromatolites	Infracambrien
Amaral	1966	Pb/Pb	1 200 m a
Oliveira	1967	Position stratigraphique inférieure aux sédiments paléozoïques du Bassin du Paraná	Cambro-Ordovicien
Amaral et Kawashita	1967	Rb/Sr: métapélites de Vazante	600 m a
Amaral	1968	Pb/Pb: galènes de Vazante	600±30 m a
Cassedanne et Lasserre	1969	Pb/Pb: galènes de Vazante	740±40 m a
Almeida et Hasui	1969	K/Ar: métapélites de la Formation Paracatu	580-650 m a
Sommer	1970 1971	Microfossiles algaires	Algongien Supérieur
Dardenne Melo et Moeri	1971 1972	Présence de <i>Conophyton</i>	Riphéen Moyen a Supérieur: 1.350-600 m.a.
Carte Géologique du Brésil	1971		Eocambrien
Moeii	1972	<i>Conophyton cylindricus</i> Maslov (MG)	1 650 m a
Cassedanne et Lasserre	1972	Pb/Pb: galènes de Morro Agudo	780±30 m a
Cloud et Dardenne	1973	<i>Conophyton metula</i> Kirichenko (MG)	≈950 m a
Dardenne, Andrade et Faria	1973	<i>Conophyton metula</i> Kirichenko (GO)	≈950 m a
Marchese	1974	Gymnosolen	950-600 m a
Dardenne et Campos Neto	1976	<i>Conophyton metula</i> Kirichenko (MG)	≈950 m a
Bonhomme	1976	Rb/Sr: Sédiments du Groupe Bambuí	≈ 600 m a = plissement
Jardim de Sá	1976	Rb/Sr: Formation Bebedouro (BA)	≈950 m a

Fig 1.74 – Evolução geocronológica do Grupo Bambuí, segundo Dardenne, 1979.

## 1.2.16 – Formação Urucuia

### 1.2.16.1 – Generalidades

A primeira referência feita ao Arenito Urucuia é credenciada a Euzébio de Oliveira (*apud* Oliveira & Leonards, 1943), denominando os sedimentos clásticos que formam o chapadão do noroeste de Minas Gerais

Moraes Rego (1926), em reconhecimento geológico na parte ocidental da Bahia, chamou essa unidade de ‘‘Arenito das Chapa-

das’’, correlacionando-a cronologicamente a outros arenitos encontrados no Piauí e Maranhão. Subseqüentemente, este autor adotou a denominação informal de ‘‘arenito do Urucuia’’, já referida por Euzébio de Oliveira, ‘‘para toda a formação’’.

Segundo Northfleet & Melo (1967) a Formação Itapecuru é equivalente à Formação Serra Negra, que corresponde à Formação Urucuia.

Barbosa *et alii* (1969) discutiram a validade da denominação ‘‘Formação Urucuia’’, tachando-a como imprópria devido à inexistência desses sedimentos margeando o rio Urucuia, adotando em seu lugar a denominação de ‘‘Formação Serra Negra’’ que já havia sido proposta em 1949 por Campbell e outros geólogos do Conselho Nacional do Petróleo (CNP), na região homônima, no Estado do Maranhão. No mesmo trabalho, os citados autores apresentaram um quadro de correlação (Fig. 1.75).

Em mesa-redonda sobre o Cretáceo de Minas Gerais, no XXV Congresso Brasileiro de Geologia (1971), onde participaram consagrados autores que trabalharam nas sequências cretáceas da área, concluiu-se ser necessária a abolição do nome serra Negra e conservação da designação Urucuia, mas com o significado de formação. Consideraram ainda que o termo Urucuia foi bem aplicado, visto que grande parte dos sedimentos assim designados encontram-se no município homônimo.

Nunes, Barros Filho e Lima (1973), em mapeamento de parte das Folhas Rio São Francisco (SC 23) e Aracaju (SC 24), utilizaram o termo Formação Itapecuru, por acharem ser esta a denominação mais antiga.

Moutinho da Costa *et alii* (1976) adotaram a divisão dos sedimentos cretáceos da área do Projeto Letos, em duas formações: Areado (Riman, 1917) e Urucuia. Subdividiram a primeira em três unidades e sugeriram uma possível discordância entre as Formações Areado e Urucuia.

Sob a denominação de Formação Urucuia englobaram-se todos os sedimentos cretáceos que ocorrem dentro dos limites da Folha SD 23 Brasília, inclusive a sua seqüência basal, constituída de conglomerados, siltitos, argilitos e folhelhos, que, em mapeamentos anteriores, foi destacada como pertencente à Formação Areado. Não foram observadas no campo diferenças que justificassem tal separação. São aqui apresentadas as colunas da serra Geral de Goiás (Fig. 1.76), nas regiões de Ponte Alta do Bom Jesus e Santa Maria de Taguatinga que se acredita sejam as mais representativas desta formação.

Segundo Oliveira (1967), a Formação Urucuia, em suas ocorrências no sudoeste da bacia do São Francisco, tem sido freqüentemente denominada Botucatu, por sua semelhança litológica com os arenitos Botucatu, do Sul do Brasil. Outras vezes, por conter fósseis cretáceos, tem sido chamada de Formação Bauru. Este autor dividiu a Formação Urucuia em dois membros: o Geribá e o Abaeté. O Membro Geribá, constituindo as camadas argilo-

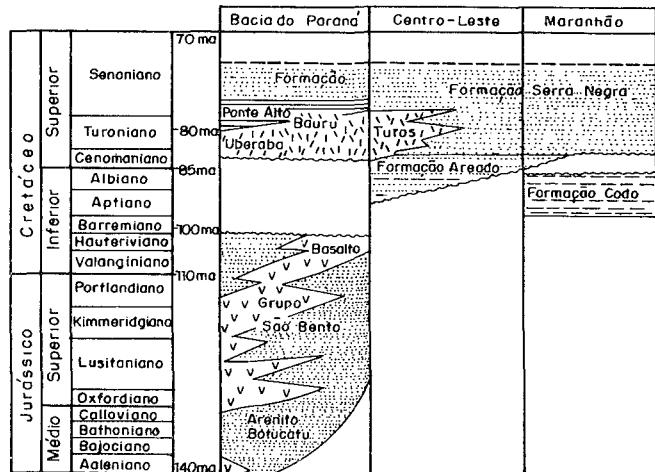


Fig 1.75 – Correlação entre as bacias do Paraná, Centro-Leste e Maranhão, segundo Barbosa *et alii* (1969).

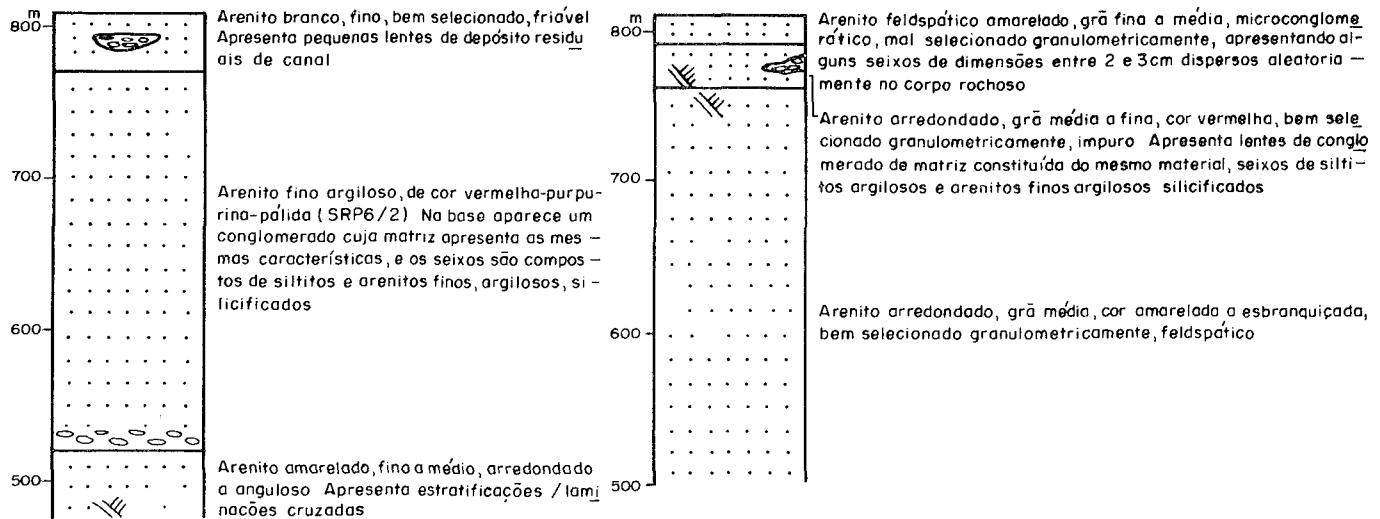


Fig 1 76 – Colunas estratigráficas da serra Geral de Goiás

arenosas inferiores, bem desenvolvidas na Fazenda São José do Geribá; e o Membro Abaeté, designando as camadas areníticas da parte superior da formação, muito bem desenvolvidas nas imediações da cidade de São Gonçalo do Abaeté e nas proximidades do local onde a BR-7 atravessa o rio Abaeté, em que se observam magníficos exemplos de estratificação cruzada eólica

Oliveira & Leonards (1943) citaram ocorrências de madeiras dicotiledôneas petrificadas em Areal, colhidas por F. Paula Oliveira em 1881. Derby estudando esses fósseis situou a formação no Cretáceo Segundo Oliveira & Leonards (*op. cit.*), também foram encontradas coníferas do gênero *dadoxylon*, por Von Freyberg e F. Paula Boa Nova, em 1929, nas serras dos Pilões e São Lamberto, próximo à divisa Minas-Goiás

Segundo Guimarães (1964), a faixa oriental das chapadas areníticas situadas a oeste do rio São Francisco para norte, abrangendo áreas dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Piauí, é talvez de idade triássica

Oliveira (1967) acusou a descoberta de uma ocorrência de folhelhos pretos betuminosos, contendo grande número de restos de plantas e peixes fósseis, na Fazenda São José do Geribá, região de Presidente Olegário e Patos de Minas. Os primeiros foram estudados por F. W. Sommer, que, embora não pudesse fazer seguramente nenhuma datação, sugeriu possível correspondência com folhelhos de Riacho Doce (Alagoas) e arenitos da serra do Araripe (Ceará), de idade cretácea. Os peixes fósseis *dastilbe moraesii* foram estudados por Rubens da Silva Santos, que também concluiu pela idade cretácea, embora tenha ressaltado que essa datação não era muito segura, em virtude de só ter sido encontrada uma espécie de peixe

Por solicitação de Oliveira (1967), o Laboratório de Micropaleontologia da Petrobrás (Salvador) fez a análise palinológica de amostras do folhelho preto de São José do Geribá. Num total de 85 grãos de pólen, foram encontrados vários tipos de distribuição conhecida para o cretáceo das bacias do Recôncavo, Tucano e Alagoas-Sergipe

Barbosa *et alii* (1969) situaram a Formação Urucuia (Formação Serra Negra) no Cretáceo Superior, mais precisamente no Turoniano, baseados principalmente em correlações

Segundo Moutinho da Costa *et alii* (1976) a sequência basal (Formação Areado) apresenta "Estherias" em quase toda a área de sua extensão e a sequência superior é afossilífera

Evidências de movimentação tectônica no Cretáceo ou após esse período foram observadas nessa formação, representada por uma brecha silicificada, encaixada no leito do córrego Catolé. O leito desse córrego apresenta uma direção aproximada N-S

### 1 2 16 2 – Distribuição na área

A Formação Urucuia constitui o pacote rochoso que ocupa maior área aflorante da Folha SD 23 Brasília. Distribui-se principalmente na sua parte central, constituindo o chapadão da serra Geral de Goiás, ou simplesmente "Gerais", divisor de águas das bacias dos rios São Francisco e Tocantins. Aparece também formando pequenas serras "testemunhos" como as de Taboquinhas e São Felipe na margem direita do rio São Francisco (Folha SD 23-Z-C)

Na parte oriental do chapadão, onde o Urucuia via de regra possui uma espessura menor, nem sempre encontram-se bons afloramentos, sendo comuns grandes áreas onde só se observam blocos rolados do material original, geralmente silicificados, associados a solo arenoso resultante da desagregação desse material

### 1 2 16 3 – Posição estratigráfica

Na área estudada a Formação Urucuia encontra-se sotoposta a material quaternário e terciário desagregado, sobreposta aos sedimentos do Grupo Bambuí

O contato entre a Formação Urucuia e o Grupo Bambuí, representado pela Formação Três Marias, é observado magnificamente na estrada do aeroporto de Barreiras. No local, as rochas do Bambuí apresentam uma altitude de N80°E/20°NO, enquanto as do Urucuia apresentam-se horizontalizadas, constituindo uma discordância angular e erosiva

Segundo Oliveira (1967): "A relação entre os dois membros da Formação Urucuia é de concordância e passagem gradual, com ocorrência local de diaستema na área da serra de Santa Cruz onde se nota desenvolvimento de conglomerado na base do Membro Abaeté. Também neste conglomerado são abundantes os ventifacts".

### 1 2 16 4 – Litologias

Destaca-se na composição litológica da Formação Urucuia, na área, a sua homogeneidade. Observam-se quase que invariavelmente arenitos finos a médios, róseos, impuros, com alguns níveis conglomeráticos. Observa-se uma tendência global desses arenitos tornarem-se mais argilosos na base

Um conglomerado, ocupando a posição basal, foi observado na BR-242, no trecho compreendido entre o entroncamento de Javi e Lagoa do Oscar (Folha SD 23-X-A), na encosta superior da serra. Esse conglomerado apresenta uma matriz arenosa, ci-

mento silicoso e é composto de seixos arredondados a angulosos de arenito, argilito e quartzo. O diâmetro da fração mais grosseira varia de alguns milímetros a aproximadamente 10 cm e todo o conjunto apresenta-se silicificado.

Na serra Geral de Goiás, proximidades de Ponte Alta do Bom Jesus, observou-se também um conglomerado, desta feita ocupando posição intermediária aos arenitos e apresentando destacadamente uma cor vermelho-púrpura pálida. Esse conglomerado apresenta uma matriz arenó-argilosa, cimento silicoso e seixos de arenito fino argilosos, siltitos e silex. Os seixos variam de arredondados a angulosos e freqüentemente apresentam-se opacos devido à silicificação. O diâmetro varia de alguns milímetros a aproximadamente 10 cm.

Na parte inferior da formação, na área, o arenito apresenta um alto teor em argila, mostrando uma cor vermelha característica. Esse fato é observado nitidamente em seções efetuadas nos grandes rios que cortam o chapadão (p ex Pau-d'Óleo) e na BR-020.

Segundo Oliveira (1967), a Formação Urucuia inicia-se com uma sequência argilosa, representada por folhelhos e argilitos arenosos a arenitos argilosos calcíferos de cor vermelho-tijolo, avermelhada ou rósea. A essa sequência o autor denominou de Membro Geribá.

Geralmente o contato inferior da Formação Urucuia com o Grupo Bambuí é denunciado por uma camada, às vezes espessa, de canga látero-manganesífera.

#### 1 2 16 5 – Ambientes de sedimentação

A Formação Urucuia é formada caracteristicamente por depósitos continentais fluvioeólicos. Estruturas tipo estratificações cruzadas acanaladas como também ventifacts têm sido encontradas. A constância da cor vermelha em quase toda a formação é mais um elemento que se soma às características continentais.

Oliveira (1967) descreveu uma camada de folhelhos betuminosos, calcíferos, intercalada na seção argilo-arenosa inferior da Formação (Membro Geribá), que pelas características sugere uma proveniência de ambiente restrito, de transição. O referido autor mencionou que os arenitos da parte média e superior da formação apresentam características de deposição tanto subaquosa quanto eólica, passando lateralmente de uma para outra. Enfatizou que a seção argilosa inferior nem sempre está presente.

Beurlen, H (1970), referindo-se aos litotipos do Urucuia que constituem as serras do Santana e do Covil, concluiu que "foram formados por retrabalhamento de arenitos sólidos em ambiente subaquático fluvial e, talvez, lacustre".

#### 1 2 17 – Coberturas Detriticas

##### 1 2 17 1 – Generalidades

Esta unidade engloba as subdivisões  $TQd_1$  e  $TQd_2$ , ambas encerradas dentro da era cenozóica, distribuídas nos períodos Terciário e Quaternário.

Constitui-se a maior parte de elúvios, isto é, material proveniente do intemperismo das rochas subjacentes e não transportado, e de colúvios, material pouco transportado, acumulado nos sopés das encostas dos platôs.

Estas coberturas estão geneticamente ligadas aos ciclos de aplainamento do final do Fanerozóico, distribuindo-se nas superfícies elaboradas por eles, observando-se a correspondência existente entre os referidos ciclos e os tipos de sedimento. Assim, encontram-se em altitudes escalonadas de 450 até 1 500 m. Por conseguinte, para efeito de representação destas unidades, propõe-se denominar as relacionadas ao ciclo de aplainamento Sul-Americano e Pós-Gondwana (King, 1956 *apud* Braun, 1971) e que se situam nas cotas em topo de 850 m ou mais de  $TQd_1$ , enquanto aquelas que se encontram nas cotas abaixo de 850 m, relacionadas às superfícies de aplainamento Velhas (King, *apud* Braun, 1971), de  $TQd_2$ .

##### 1 2 17 2 – Distribuição na área

Estão amplamente distribuídas na Folha SD 23 Brasília, constituindo áreas planas, destacando-se na imagem de radar por apresentarem uma textura lisa de tonalidade cinza-claro, concentrando-se preferencialmente nas depressões dos rios São Francisco, Paramirim, Paraná e Palma e nas elevações da Chapada Diamantina, serra do Espinhaço e serra Geral de Goiás.

##### 1 2 17 3 – Litologias

A Unidade  $TQd_1$ , litologicamente, é variável, dependendo do local onde esteja situada. Na região da Chapada Diamantina, estes depósitos são essencialmente arenosos de granulação média e, em geral, subarredondados. Pedologicamente, são classificados como Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média que têm de 15 a 35% de argila, sendo a areia a fração granulométrica dominante. Localmente, ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa, onde o teor de argila varia de 35 a 60%, e Areias Quartzosas. Nos Latossolos argilosos a areia pode não constituir a fração dominante, enquanto nas Areias Quartzosas esta é o elemento principal, sendo o teor de argila menor que 15%. Comportamento semelhante apresentam as coberturas situadas sobre a serra do Espinhaço, as serranias compostas por sedimentos do Grupo Araí, Paranoá (Chapada dos Veadeiros) e a Formação Urucuia (serra Geral de Goiás).

Na metade oriental da Folha SD 23-Z-D, zona de dominância de litotipos do Grupo Macaúbas, ocorrem principalmente Latossolos Vermelho-Amarelos textura argilosa. A natureza impermeável desse solo condiciona a drenagem que na região se apresenta muito mais densa.

A Unidade  $TQd_2$  é composta de material de provável origem residual, havendo em alguns casos evidências de deposição de conglomerados e camadas argilosas. Na maioria dos casos, a composição do material residual é siltico-argilosa com grãos de quartzo esparsos, angulosos, evidenciando a sua origem *in situ*. Associados, comumente ocorrem depósitos representados por uma crosta quartzo-ferrugínosa, que localmente apresenta concentrações de óxido de ferro dentro do solo. Pedologicamente, são classificados como Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média e argilosa, ocorrendo secundariamente Areias Quartzosas. Sobre os calcários, são mais comuns os Latossolos Vermelho-Escuros de textura média e argilosa e os Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média e argilosa. Provavelmente, estas coberturas representadas pela Unidade  $TQd_2$  originaram-se do retrabalhamento daquelas geradas durante o Ciclo-Sul-Americanoo, ou seja, da Unidade  $TQd_1$ . Ocorrem preferencialmente na planície dos rios São Francisco, Paramirim, Paraná e Palma.

Depósitos possivelmente de idade quaternária pleistocênica encontram-se preenchendo depressões chamadas de lagoas, na região situada entre as cidades de Bom Jesus da Lapa, Guanambi e Palmas de Monte Alto, bem como na porção oriental da Folha. Registros de ocorrências fossilíferas são comuns, destacando-se ossadas de grandes animais em sedimentos arenosos, arenó-argilosos e argilosos escuros (Moutinho da Costa *et alii*, 1974). Veiga (1967) citou a presença de ossos de mastodentes associados a depósitos lacustres a sudeste da cidade de Igaporã.

Bruni *et alii* (1976b) destacaram a região localizada entre Januária e Itacarambi (Janelão-Fabião) e os arredores de Montalvânia, no norte de Minas Gerais, como importantes sítios para pesquisas arqueológicas e paleoambientais do Quaternário.

#### I 2 18 – Aluviões

Os sedimentos aluvionários da Folha SD 23 Brasília ocorrem preenchendo as calhas das principais drenagens atuais, estendendo-se pelas planícies de inundação dos mesmos.

Os sedimentos são de natureza carbonática e terrígena e compõem-se principalmente de areias, cascalhos, silte e argilas transportados como carga de fundo ou depósitos nas barras de meandros, em suspensão, ou ainda como depósitos híbridos de deflação nas depressões locais. Mantêm-se perenes ou tempo-

riamente inundados e parcialmente estabilizados. Os depósitos das planícies de inundação, por efeito de transbordamento dos rios nos períodos de cheia, são, nas raras incidências, de pouca extensão lateral reduzidas, em razão da baixa precipitação anual e o consequente afastamento de seu curso do perfil de equilíbrio. Estão distribuídos principalmente no leito do rio São Francisco e nos rios que cortam o platô da serra Geral de Goiás.

#### 1 2 19 – Rochas de posicionamento duvidoso

Sob esta denominação estão englobados tipos litológicos, destinados de elementos conclusivos para uma perfeita caracterização de seu posicionamento estratigráfico, em que pese possuirem relações de contato com as unidades litoestratigráficas que lhe estão associadas ou então eventuais dados radiométricos. Consistem do Granodiorito São José, Granito de Boquira, Granitóides e Rochas Básicas.

##### 1 2 19 1 – Granodiorito São José

Na bibliografia geológica disponível, somente Barbosa *et alii* (1969) fizeram alusão ao aparecimento dessa rocha constituindo dois corpos bem definidos, cujas características litoestruturais puderam ser observadas na cachoeira do rio São José, entre as cidades de São Domingos e Galheiros.

O Granodiorito São José possui duas porções aflorantes de forma grosseiramente elíptica, situadas respectivamente a oeste e noroeste da cidade de São Domingos (GO).

Estes corpos granodioríticos acham-se em contato com as rochas do Grupo Araxá e Tonalito São Domingos, interpenetrando-os e englobando xenólitos dos mesmos. Na cachoeira do rio São José, esses xenólitos são facilmente observáveis. Segundo Barbosa *et alii* (*op cit*), pouco a montante desse local, podem-se ver diques de granodiorito grosseiro cortando o Tonalito São Domingos e os xistos do Grupo Araxá.

O Granodiorito São José tem cor rósea, granulação média a grossa e estrutura isotrópica. Ao microscópio, apresenta textura granular xenomórfica, grãos grosseiros, constituído essencialmente por plagioclásio, quartzo, microclínio pertítico, biotita e muscovita. O plagioclásio é dominante. Mostra-se intensamente sericitizado, guardando, ainda, vestígios da macla da albíta. Alguns cristais apresentam deformação nos seus geminados, evidenciando efeitos cataclásticos. Ocorre como cristais euédricos ou ainda como núcleos ou restos no interior do microclínio. O quartzo apresenta suas características comuns, exibindo ainda forte extinção ondulante. O microclínio exibe sua macla em malha, tendo nos bordos intercrescimentos mirmecíticos. O processo de microclinização é evidente. O plagioclásio, quartzo e a biotita aparecem, em alguns pontos, substituídos pelo álcali-feldspato.

A biotita ocorre fortemente cloritizada e distribui-se de modo aleatório. Os minerais acessórios presentes são representados por zircão e opacos.

Barbosa *et alii* (1969), com base nas relações do granodiorito com as rochas encaixantes, entraram em considerações de cunho genético, defendendo a hipótese de uma origem metassómatica para a mesma. Estes autores assim se expressaram: "não restam dúvidas, pelo que descrevemos acima, que houve aqui duas fases de intrusões. A primeira que parece originar-se de um processo magmático (Tonalito São Domingos) e a segunda, com típicas características de metassomatismo, pois não causou nenhuma alteração nas rochas encaixantes, encontrando-se xenólitos intactos dentro dos corpos granodioríticos".

Os dados angariados pelo Projeto RADAMBRASIL, principalmente os petrográficos, levam a sugerir uma origem anatética para os granodioritos, que teriam sido formados a partir da remobilização de rochas do embasamento.

Por outro lado, a existência de xenólitos dos xistos do Araxá e do Tonalito São Domingos no interior do granodiorito, a despeito de qualquer hipótese genética, atesta apenas que a intrusão do granodiorito foi posterior à do Tonalito São Domingos.

#### 1.2.19.2 – Granito de Boquira

Constitui um corpo intrusivo de forma elipsoidal com cerca de 1 km de diâmetro maior, situado a 800 m da mina de Boquira, aparecendo algumas apófises desse granito penetrando na mina. Esse corpo corta a Formação Boquira, produzindo alterações nas zonas periféricas (Nagell, 1970).

Apesar de posicionar-se próximo a uma área de reconhecimento de interesse econômico, existem poucos trabalhos enfocando esse magmatito e quando há referências estas são feitas de maneira superficial ou como mera citação.

Moutinho da Costa *et alii* (1976) situaram esse corpo dentro da Unidade Pré-Espinhaço, salientando o seu posicionamento encaixado em metateitos e a presença de corpos menores similares. É possível que a origem desse granito esteja intimamente relacionada à fase de migmatização transamazônica, que afetou intensamente o Complexo Caraíba-Paramirim, nas proximidades de Boquira.

A análise microscópica mostra uma rocha de granulação média, felsítica, holocristalina, algo orientada, formada por microclínio pertítico, quartzo, plagioclásio, biotita e muscovita. O microclínio pertítico e o quartzo são os minerais mais abundantes, este com extinção ondulante, forma granular, contatos interlobados com microgranulações localizadas. O microclínio pertítico tem seus bordos levemente granulares e exibe no seu interior inclusões de plagioclásio sericitizado e quartzo.

O plagioclásio ocorre não geminado ou com raízes maclas de albíta, tem forma anédrica e encontra-se quase sempre sericitizado.

Estes três principais constituintes às vezes formam aglomerados ovóides circundados por muscovita e biotita, que formam concentrações locais nos bordos destes agregados, com feições características de "sombras de pressão", assemelhando-se à textura augen. As suas formas de palhetas orientadas são responsáveis pela foliação da rocha.

#### 1 2 19 3 – Granitóides

O termo granitóide será usado aqui com referência àquelas massas bem ou mal individualizadas, mais ou menos homogêneas, isotópicas ou ligeiramente foliadas, cuja composição é em essência quartzo-feldspática. Esse termo como emprega Hasui, Carneiro e Bistrichi (1978) substitui o termo granito, que para esses autores vem sofrendo uma degeneração conceitual, desde que, originalmente utilizado para rochas magmáticas, com textura hipidiomórfica granular e composição quartzo-feldspática dentro de limites, vem sendo empregado de maneira a abranger amplo espectro de composição mineralógica, texturas e jazimentos.

As ocorrências de granitóides da Folha SD 23 Brasília restringem-se ao extremo oriental sul, nas proximidades de Feireirópolis e Taiobeiras. Constituem afloramentos de pequenas dimensões e formas geralmente alongadas na direção meridiana. Esses granitóides estendem-se para a Folha SD 24 Salvador, na região de Pedra Azul, André Fernandes, Curral de Dentro e na área de influência da serra do Anastácio. Na sua extensão oeste, na Folha vizinha, foram chamados imprecisamente de Complexo Granítóide de Medina por Silva Filho *et alii*, 1974, *apud* Lima *et alii* (1981). Segundo estes, o relacionamento entre esses granitóides fica prejudicado devido à existência de extensas coberturas.

Lima *et alii* (1981) destacaram como as duas áreas melhor estudadas as situadas na estrada que liga os povoados de Pedra Azul, André Fernandes e Curral de Dentro, e a da serra do Anastácio. Na primeira, descreveram uma rocha grosseira, mais ou menos rica em porfiroblastos de feldspato potássico com até 5 cm de comprimento, que revela um isotropismo mais ou menos evidente, e zonas feldspáticas ou biotíticas que podem aparecer. Observaram que as relações com as rochas adjacentes são pouco claras, classificando-a como biotita granítóide porfiroblástico (de composição em geral granítica). Na segunda área estudada, estes autores ressaltaram a variação litológica apreciável, ocorrendo biotita granitos porfiroblásticos, sienitos e quartzo-sienitos.

alcalinos, com relações entre si não evidentes Destacaram os tipos alcalinos, os quais são isotrópicos, às vezes com porfiroblastos de mesopertita, sendo os máficos a aegirina-augita e um anfibólio sódico (?)

A análise microscópica dos litotipos da Folha SD 23 Brasília mostra uma rocha de grã grosseira, isotrópica, felsica, composta essencialmente por um agregado granoblástico quartzo-feldspáttico, recortado por diversas palhetas de biotita e muscovita. O microclínio que é o constituinte majoritário exibe geminação em malha, micropertita, intercrescimento mirmecítico, inclusões ovais de quartzo e leve argilização. O quartzo aparece com forma anédrica e forte extinção ondulante. O plagioclásio tem macula de albíta que por vezes aparece levemente deformada. A biotita ocorre dispersa com palhetas de cor amarronzada forte e comumente altera-se para muscovita.

Esses granitóides estão posicionados dentro da faixa de dobramentos Araçauá (Almeida, 1977), tida como de idade brasileira. No entanto, não existem dados esclarecedores a respeito da relação destes com esta faixa de dobramentos.

#### 12194 – Rochas Básicas

Aqui são enfocadas as rochas intrusivas básicas que cortam os Complexos Caraíba-Paramirim, Santa Isabel, Guanambi e Supergrupo Espinhaço. Essas rochas têm distribuição generalizada e ocorrem comumente sob a forma de diques e *sills*, associadas a diversos outros tipos de rochas. Geralmente constituem zonas de depressões alongadas apresentando solos roxos junto com fragmentos da rocha alterada. Não cortam as unidades sobrepostas ao Grupo Chapada Diamantina, ou seja, são anteriores à deposição do Grupo Macaúbas.

Geralmente são representados por diabásios, gabros e anfibolitos.

Os gabros são rochas melanocráticas, maciças, com granulação média a grossa e textura granular hipidiomórfica, predominando as variedades gabros normais e noritos, com olivina gabros e hornblenda gabros subordinados (Bruni *et alii*, 1976b).

Os anfibolitos são rochas de coloração verde-escura a preta, granulação fina a média e estrutura orientada. Mineralogicamente, são constituídos por hornblenda e plagioclásio dispostos em arranjo nematoblástico, entrecortados por alguns cristais de titanita e ilmenita.

Foram estudadas duas seções delgadas de rochas básicas que cortam a Formação Mangabeira do Grupo Chapada Diamantina, que se acredita sejam representativas do universo figurado pelas rochas básicas de posicionamento duvidoso, por serem as de ocorrência mais comum.

A primeira lâmina representa uma amostra de cor esverdeada, granulação média a grossa e estrutura isotrópica, classificada como metadiabásio. Microscopicamente, apresenta textura blastossubofítica, onde as ripas de plagioclásio ocorrem associadas a cristais anédricos de actinolita. O plagioclásio mostra-se intensamente saussuritizado e transformado numa massa de epidoto granular. O piroxênio encontra-se totalmente transformado em uralita, actinolita, epidoto e clorita. Contornoando os cristais de plagioclásio e piroxênio ocorre uma massa fina de clorita e opacos.

A segunda lâmina foi classificada como gabro-norito. Microscopicamente, apresenta textura subofítica a intergranular, formada essencialmente por ripas euedrais de plagioclásio, intercrescido com cristais prismáticos de hiperstênio e augita. O plagioclásio exibe a macula de albíta com algumas combinações com Carlsbad. O hiperstênio ocorre em quantidade superior a augita. A maioria dos cristais de hiperstênio apresenta alteração para augita e biotita. Esta ocorre como auréolas em torno do hiperstênio, dos minerais opacos ou ainda nos interstícios entre os feldspatos sugerindo, neste caso, que o potássio provém de resíduos micropegmatíticos. Nos interstícios entre o piroxênio e o plagioclásio é comum ocorrerem finos aglomerados de sericitita, clorita e calcita.

### 13 – PALEONTOLOGIA

#### 131 – Generalidades

Apresentam-se aqui dados sobre 41 localidades fossilíferas da Folha SD 23 Brasília bem como algumas informações paleontológicas a respeito dos fósseis que ocorrem nesta área.

Essas informações foram obtidas, principalmente, mediante pesquisa bibliográfica e consulta aos arquivos da Seção de Paleontologia do DNPM.

A cada localidade fossilífera foi atribuída uma denominação arbitrária, baseada na toponímia local, e um número que serve como indicador da mesma no mapa (Fig. 11).

#### 1311 – Histórico das pesquisas paleontológicas

Spix & Martius, de acordo com Moraes (1924), teriam registrado a presença de ossos de animais extintos, perto de Monte Alto (BA).

Derby (1880), ao fazer o reconhecimento geológico do vale do rio São Francisco, mencionou ter encontrado corais fósseis em Bom Jesus da Lapa (BA), originando toda a controvérsia em torno desses fósseis e, consequentemente, da idade do Grupo Bambuí. A esse respeito ressaltam-se os trabalhos de Derby (1881), Paes Leme (1924), Ruedemann (*apud* Maury, 1929), Mello Junior (1938), Paes Leme (1943), Beurlen (1956), Mendes & Wernick (1964) e Campos & Campos (1976).

Dentre esses, destacam-se os trabalhos de Ruedemann que, em 1929, fez um estudo acerca dos corais de Bom Jesus da Lapa, identificados por Derby, em 1880, como *Favosites* e *Chonetes*; de Beurlen que, em 1956, foi o primeiro a questionar a identificação feita por Derby acerca de *Favosites* e *Chonetes*, interpretando-os como estilólitos; o de Mendes & Wernick (1964) dando uma outra visão a esse respeito, considerando-os como substituições mais ou menos grosseiras de um mineral de hábito fibrorradiado, e o de Campos & Campos (1976) que interpretaram estas estruturas como pseudofósseis ou configurações inorgânicas.

Em 1924, L. J. de Moraes, em seu livro "Serras e Montanhas do Nordeste", registrou a presença de fósseis em vários estados do Nordeste do Brasil.

Moraes Rego (1926), ao proceder o reconhecimento geológico da parte ocidental da Bahia, referiu-se a possíveis indícios de vida em calcários pretos das proximidades de Santa Maria da Vitória (BA).

Matto (1935), num trabalho a respeito da pré-história brasileira, registrou o encontro de uma ossada fóssil em Monte Alto (BA).

Oliveira (1937) mencionou que em certas regiões calcárias, como em Januária (MG), encontram-se impressões bem conservadas de folhas.

Oliveira (*apud* Paiva, 1938) identificou vários gêneros de gastrópodes pulmonados em material coletado por Mello Junior, em 1936, em Bom Jesus da Lapa.

Técnicos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM e do Conselho Nacional de Geografia realizaram, em 1942, uma expedição científica ao divisor de água dos rios São Francisco e Tocantins, coletando grande número de fósseis nas formações calcárias da região de Cocos e Carinhanha (BA).

Entre outros trabalhos, destacam-se os de Oliveira & Leonardos (1943), Paula Couto (1947 e 1953) e, principalmente, o de Simpson & Paula Couto (1957), que apresentaram um amplo e profundo estudo a respeito dos mastodontes brasileiros.

Domingues (1948) mencionou diversas localidades do Estado da Bahia onde foram encontrados fósseis.

A pedido do magnífico reitor da UMG, foi realizada uma viagem a Janaúba (MG), na qual Sommer & Cunha (1962) coletaram grande e variado número de fósseis. Novas informações a respeito desses fósseis foram completadas com os trabalhos de Cunha & Sommer (1962) e Cunha (1978).

Veiga, em 1967, em seu trabalho sobre a geologia da quadrícula de Riacho de Santana (BA), referiu-se a ossos de mastodontes em sedimentos de lagoas desta região.

Numerosos trabalhos foram publicados versando sobre fósseis em rochas do Grupo Bambuí, destacando-se os de Cassedanne (1966b, 1968a e 1968b), Braun (1968), Barbosa *et alii* (1969), Dardenne, Melo e Moeri (1971), Guimarães & Benz (1972), Dardenne, Andrade e Faria (1973), Dardenne, Faria e Andrade (1976), Fairchild & Dardenne (1978), Marques *et alii* (1978) e Fairchild, Subacius e Karmann (1979).

Beurlen, K (1970) em sua "Geologie von Brasilien" fez referência à presença de uma fauna quaternária em Bom Jesus da Lapa (BA).

Moreira & Melo (1971) assinalaram a presença de mamíferos fósseis em Goiás e na área do Distrito Federal.

Paraense (1975) apresentou um estudo sobre planórbidas brasileiros, registrando a presença destes gastrópodes em Formoso, município de Coribe (BA).

Em 1976, o DNPM publicou a Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, que apresentou um apêndice de autoria de D A Campos e D R B Campos, sobre as localidades fossilíferas nesta região.

### 1 3 1 2 – Lista de fósseis

A seguir é apresentada uma lista interpretativa dos fósseis que ocorrem na área da Folha SD 23 Brasília. Os pseudofósseis são também incluídos. As palavras entre aspas indicam que elas estão sendo usadas em um sentido que não corresponde a sua definição original. Continua-se a usá-las para não introduzir novos nomes na literatura.

- Pseudofósseis: "Favosites" e "Chaetetes"
- Matéria orgânica indet
- Estromatólitos: "Collenia" spp., *Conophyton metula* Kirichenko, ? *Gymnosolenida* tipo A, ? *Gymnosolenida* tipo B, *Kinneyia lucianoi* Sommer, *Linella avis*
- Carófitas: *Chara* sp
- Pteridófitas: Esporos indet
- Monocotiledôneas: Polens indet
- Dicotiledôneas: Polens indet, Folhas indet
- Moluscos: *Aplexa* sp., *Biflumus sporadicus* d'Orb., *Drepanotrema pileatum* Paraense, 1971, *Entodina* ep., (?) *Gastrocpta* sp., Gênero indet A, Gênero indet B, *Helix* sp., *Odontostomus inflatus* Pfeiffer, (?) *Paludina* sp., *Planorbis olivaceus* Reeve, *Planorbis panamensis* Reeve, (?) *Simpulopsis* sp., *Solaropsis* sp., *Strophocheilus* sp.
- Ostracodes: *Chlamydotheeca* sp., *Xenocypris* sp., gênero C, gênero D
- Estérias indet
- Peixes indet
- Aves indet
- Mamíferos: Cervídeos indet, *Eremotherium* sp., *Haplomastodon waringe* (Holland), 1920, *Smilodon populator* Lund, 1842, *Scelidotarium* sp., *Toxodon* sp.

### 1 3 2 – Proterozoico

#### 1 3 2 1 – Grupo Paranoá

##### 1 3 2 1 1 – Localidades fossilíferas

###### A) São Domingos I (1)

Na área da serra de São Domingos (MG), Alvarenga & Dardenne (1978) assinalaram a presença frequente de estromatólitos colunares em lentes de dolomitos no Grupo Paranoá. Nessa região, segundo esses autores, o Grupo Paranoá está representado pelas Formações Cocal e São João da Aliança.

###### 1 3 2 2 – Grupo Bambuí

Cloud & Dardenne (1973), baseados nos estromatólitos encontrados em dolomitos do Subgrupo Paropeba, ao norte de Vazante (MG), sugeriram uma idade mesorifeana para o Grupo Bambuí nesta região, pelo correlacionamento destes estromatólitos com a mesma sequência desses fósseis do Rifeano Médio da União Soviética que abrange um intervalo de 950 a 1 350 MA.

Assinalaram, também, que esta faixa cronológica é concordante tanto com as idades prováveis de outros estromatólitos do Grupo Bambuí, como está dentro dos limites de controle fornecidos pelos dados radiométricos. Também para Marchese (1974), com dados baseados nos estromatólitos, o Grupo Bambuí pode ser colocado dentro do Rifeano Médio (parte superior) a Rifeano Superior, abrangendo o intervalo de 650 a 1 000 MA.

Cloud & Semikhatov (*apud* Marchese, 1974) assinalaram que os estromatólitos são conhecidos desde o Arqueano ao Recente, sendo sua composição principalmente calcítica ou dolomítica, mas encontrando-se alguns silicosos, devido ao efeito de substituição em diferentes etapas de diagênese. Com relação ao conteúdo fossilífero, o Grupo Bambuí é caracterizado pela presença de estromatólitos, em seus diferentes níveis.

Cassedanne, Cassedanne e Brizi (1979) delinearam uma sucessão das formas estromatolíticas nas fácies carbonatadas do Grupo Bambuí, situando, na sua parte inferior, *Conophyton cf. C cylindricus* ou *Conophyton metula*; na sua parte média, os estromatólitos colunares e, na sua parte superior, os estromatólitos globulosos.

Segundo informação verbal do Professor Jacques Cassedanne, tem-se observado que as mineralizações de Pb e Zn, na área do Grupo Bambuí, invariavelmente ocorrem associadas ao nível de *Conophyton*, sugerindo que, provavelmente, os *Conophyton* possam servir como guias na procura dessas mineralizações nos domínios do Grupo Bambuí.

##### 1 3 2 2 1 – Localidades fossilíferas

###### A) Mina Aparecida (2)

Cassedanne (1968a) referiu-se à presença, ao microscópio, de matéria orgânica abundante *en mouchetures* em calcários maciços encontrados na Mina Aparecida, localizada na serra do Ramalho (BA). Bruni *et alii* (1976b) citaram essa ocorrência fazendo parte do distrito de Fluorita da serra do Ramalho, associada à mineralização de Pb-Zn.

De acordo com a informação verbal de João Carlos Cavalcanti, da CBPM, há ocorrência de *Collenia*, na serra do Ramalho (BA).

###### B) Bom Jesus da Lapa (3)

Derby (1880) coletou no serrote de Bom Jesus da Lapa (BA), em um calcário azulado, criptocristalino, alguns corais mal conservados, referindo-se aos gêneros *Favosites* e *Chaetetes* e atribuindo este calcário ao Siluriano Superior ou ao Devoniano, pela presença deste gêneros. Mais tarde, Derby (1881) assinalou que coletou as amostras silicificadas de corais, próximo à entrada da gruta de Bom Jesus da Lapa.

Branner (1915) mencionou o encontro de corais fósseis, em Bom Jesus da Lapa, pelo Sr. Guilherme Lane, em 1909.

Paes Leme (1924) citou o encontro, por Derby, neste calcário, de corais e briozoários fósseis, pertencentes aos gêneros *Favosites* e *Chaetetes*. Entretanto, Ruedemann, quando consultado por Maury (1929), assinalou que " outrora foram referidos a *Chaetetes* vários briozoários antigos (Órdoviciano e Siluriano), de sorte que a determinação genérica somente não significa muito em relação à idade das camadas".

De acordo com Oliveira & Leonards (1943), H E Williams coletou, em 1920, um novo espécime de *Favosites* em Bom Jesus da Lapa; este exemplar foi enviado por Eusébio de Oliveira a C J Maury e, por esta, entregue a R Ruedemann, para estudos. Ruedemann (*apud* Maury, 1929), examinando este exemplar, reconheceu-o como um *Favosites* que, pelo tamanho dos coralites, pode ser identificado com *Favosites niagarensis* Hall, do Siluriano, como também com *Favosites eximus* Davis, do Devoniano, inclinando-se por atribuí-lo ao Siluriano.

Entretanto, encontra-se depositado na Seção de Paleontologia do DNPM um exemplar de *Favosites* sp. indet. (DGM 2 980 I) coletado por H E Williams, em 1929, e que, segundo Campos & Campos (1976), provavelmente é o descrito por Ruedemann como *Favosites*, divergindo, contudo, no tocante à data de coleta, com o exposto por Oliveira & Leonards (1943).

Paes Leme (1943) citou, numa nota de rodapé, que o Professor Snethlage informou-o ter colhido amostras de *Favosites* e *Chaetetes*, *in loco*, em uma brecha mais recente do que o Calcário Bambuí. Segundo informação verbal de F W Sommer, Émile Snethlage era uma ornitóloga que trabalhou na Amazônia e em vários lugares do Brasil e o único Snethlage conhecido era seu sobrinho, um antiopólogo que percorreu o sul do Maranhão.

Todavia, Beurlen (1956) considerou estas estruturas que ocorrem no calcário de Bom Jesus da Lapa como estilólitos, formados por cones encaixados de fibras cristalinas.

Já Mendes & Wernick (1964) consideraram estas estruturas como substituições mais ou menos grosseiras de um mineral fibrorradiado, passível de substituição por sílica, possivelmente tremolita, após examinarem uma amostra procedente de Bom Jesus da Lapa e pertencente à coleção do Departamento de Geologia e Paleontologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e amostras tidas como *Favosites* da coleção da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM, coletadas, neste mesmo local, por H Wiliams.

Segundo Campos & Campos (1976), novos exemplares destes pseudofósseis (DGM 2 973-I a 2 980-I, 3 720-I e 3 721-I) foram coletados, em 1929, por Horace E Williams em Bom Jesus da Lapa, margem direita do rio São Francisco, encontrando-se depositados na Seção de Paleontologia do DNPM. Entretanto, ao se consultar o Catálogo de Invertebrados Fósseis desta mesma seção, verificou-se que os exemplares de *Favosites* sp (DGM 2 973-I a DGM 2 975-I) foram coletados, em 1929, por H Williams neste mesmo local, sendo que alguns foram remetidos, pelo Dr Eusébio de Oliveira, em 1930, ao Dr David White, do U S Geological Survey, para estudos, a respeito dos quais P E de Oliveira, em observação, no próprio catálogo, datada de 1942, assinala não ter tido notícia alguma, até aquela data; os exemplares de nº DGM 2 976-I a DGM 2 979-I, coletados também em 1929 por Williams, em Bom Jesus da Lapa, não foram enviados ao Dr White e os exemplares de nº DGM 3 720-I e 3 721-I foram coletados, neste mesmo local, por H Williams, em 1935.

#### C) Brasília (4)

Dardenne, Melo e Moeri (1971) referiram-se à presença, no Distrito Federal, de estromatólitos em dolomitos do Grupo Bambuí.

Segundo Campos & Campos (1976), o geólogo Gerobal Guimarães registrou a presença de *Collenia*, ao norte de Brasília, próximo à Ciplan.

De acordo com Fairchild & Dardenne (1978), J. Bertrand-Sarfati, em comunicação pessoal feita a M A Dardenne, em 1976, identificou o estromatólito *Linella avis* em rochas do Grupo Bambuí, perto de Brasília. Esta forma, segundo Preiss (1976), é conhecida em outros lugares somente em rochas com menos de 850 MA.

#### D) Morro da Pingueira (5)

Cassedanne (1968b) assinalou a presença de vibriões e de estilólitos de matéria orgânica em calcários do Grupo Bambuí, encontrados no morro da Pingueira, também conhecido como Mina do Joel, a nordeste de Montalvânia (MG). Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD.23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência se encontra sob o número de ordem 146, produzindo fluorita, tendo como subprodutos galena e prata.

#### E) Serra do Iuiú (6)

Segundo informação verbal de João Carlos Cavalcanti, da CBPM, há ocorrências de *Collenia* na serra do Iuiú (BA).

#### F) Montalvânia (7)

Marques *et alii* (1978) fizeram referência à presença de estromatólitos em dolomitos situados a sudeste de Montalvânia (MG).

#### G) Jacarezinho (8)

Em uma brecha intraformacional constituída por fragmentos angulosos geralmente calcários, disseminados num cimento também calcário, de cor cinza, com grãos grosseiros, procedentes de Jacarezinho, município de Itacarambi (MG). Cassedanne (1968) observou, ao microscópio, que o cimento recristalizado como finos mosaicos mais ou menos escuros, muitas vezes heterogêneos, engloba numerosas *gravelles* de calcário mais escuro, mais ou menos ricos em matéria orgânica, às vezes dispostas em rastos. Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência se encontra sob o número de ordem 046.

#### H) Cantinho (9)

Em calcário dolomítico esbranquiçado ou acinzentado, procedente de Cantinho, município de Januária (MG). Cassedanne (1968a) observou, ao microscópio, raros vibriões de matéria orgânica. Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência se encontra sob o número de ordem 297, com mineralizações de Zn, Pb e Ag.

#### I) Palmeiras (10)

Em uma brecha intraformacional constituída por fragmentos angulosos, geralmente calcários disseminados num cimento também calcário procedente de Palmeiras (MG). Cassedanne (1968a) assinalou a presença, ao microscópio, de fragmentos calcários acastanhados, ricos em matéria orgânica e/ou óxido de ferro. Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, essa ocorrência encontra-se denominada como Alto das Palmeiras, município de Palmeiras (MG) e listada sob o número de ordem 045.

#### J) Pedras de Maria da Cruz (11)

Cassedanne (1966b) fez referência ao encontro de matéria orgânica em calcário cristalino, cinza, fétido, com pontuações de calcita, algumas vezes avermelhadas, a 17 km a partir do rio São Francisco, ao longo da rodovia BR-135, no trecho compreendido entre Pedras de Maria da Cruz e Montes Claros (MG), assinalando que, ao microscópio, "...la matière organique, abondante, est soit répartie en vibrions, soit en globules irréguliers englobés dans les grandes plages de calcite, soit repoussé autour des pseudo-pisolithes".

#### L) Baixa da Lapa (12)

Em calcários homogêneos, fétidos, cinza-escuro, procedentes da Baixa da Lapa, município de São João da Ponte (MG). Cassedanne (1968a) observou, ao microscópio, a presença de pequenos glóbulos de calcita secundária, englobando matéria orgânica, dando à rocha uma estrutura nodulosa. Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência está listada sob o número de ordem 298.

#### M) Janaúba (13)

Campos & Campos (1976) assinalaram que F W Sommer encontrou configurações oolíticas do tipo *Kinneyia lucianoi* em calcários do Grupo Bambuí, na Fazenda Floresta, a 25 km a oeste de Janaúba (MG).

#### N) Lontra (14)

Cassedanne (1968a) referiu-se à presença em um calcário homogêneo, fétido, cinza-escuro, encontrado na região de Lontra (MG), de matéria orgânica, seja em forma de vibriões grossos seja formando circunvoluçãoes, assinalando que em Niari, na África,

segundo Scolari (1965), estruturas análogas são interpretadas como resultado da atividade de algas.

#### O) Cascavel (15)

Cassedanne (1968a) observou a presença, ao microscópio, de matéria orgânica abundante, formando circunvoluçãoes ou mais raramente zonas reticuladas sublinhando a estratificação, em calcários com grãos bastante grossos, bem estratificados em plaquetas centimétricas onduladas, separadas por finos leitos argilosos cor de vinho, encontrados em Cascavel, município de Brasília de Minas (MG). Esta ocorrência está listada sob o número de ordem 300 na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo

#### P) Galheiros (16)

Em Galheiros, às margens da estrada para Campos Belos (GO), Braun (1968) encontrou calcários com estromatólitos, principalmente do tipo *Collenia*.

Barbosa *et alii* (1969) registraram esta mesma ocorrência, assinalando ser o calcário com estromatólitos silicoso

#### Q) Campo do Pouso (17)

Braun (1968) assinalou que no campo de pouso de São Domingos (GO) são encontrados estromatólitos em calcários dolomíticos e silicosos, maciços, pertencentes à parte inferior da Formação Paraopeba

#### R) Cedral (18)

Durante as expedições espeleológicas Goiás 78 e Goiás 79, realizadas pelos membros do Centro Excursionista Universitário da USP, foram coletadas amostras de rochas carbonáticas do Grupo Bambuí, próximo a São Domingos (GO), nas quais foram encontrados estromatólitos pequenos, silicificados e unidos lateralmente; nesses estromatólitos, Fairchild, Subacius e Karmann (1979) encontraram raros, mas bem conservados, microfósseis, constituindo, segundo estes autores, a microflora de São Domingos que juntamente com a de São Gabriel (GO) e Unaí (MG) aparentemente ocupam posições estratigráficas semelhantes dentro do Grupo Bambuí.

Em comunicação verbal feita a Diógenes de Almeida Campos, durante a II Reunião de Paleobotânicos e Palinológicos, realizada em São Paulo, em 1979, T R Fairchild assinalou que esta ocorrência se encontra na Fazenda Cedral, perto de São Domingos (GO).

#### S) Terra Ronca (19)

Nas proximidades da sede da Fazenda Terra Ronca, município de Posse (GO), Barbosa *et alii* (1969) encontraram estruturas estromatolíticas em calcários dolomíticos da fácies Sete Lagoas, ressaltando, contudo, que não pertencem ao tipo *Collenia*.

#### T) Iaciara (20)

Guimarães & Bez (1972) assinalaram a presença de formas semelhantes a colônias em sedimentos da Formação Paraopeba, próximo a Iaciara (GO), 10 a 12 km ao norte do local onde foi levantado um perfil, situado cerca de 18 km ao norte do rio da Prata.

#### U) São Gabriel (21)

Dardenne, Andrade e Faria (1973) relataram a descoberta, na região de São Gabriel (GO), de estromatólitos colunares com laminationes convexas e cilindro-cônicas, estes pertencentes ao grupo *Conophyton* em dolomitos situados na base da Formação Paraopeba, próximo ao contato com a Formação Paranoá, consti-

tuindo pequenos bioermas com direção E-O, ao longo da margem direita do rio Cocal.

Em trabalho mais detalhado, Dardenne, Faria e Andrade (1976) citaram a presença de *Conophyton metula* Kirichenko, estromatólito restrito ao Rifeano Médio (1 350-950 MA) e dos tipos A e B dos estromatólitos colunares de laminatione convexa, estes possuindo bastante afinidade com o grupo *Gymnosolenida*, em dolomitos finos, cinza-claro, encontrados a 29 km a OSO de São Gabriel (GO) na margem direita do rio Cocal.

Neste mesmo local, Fairchild & Dardenne (1978) mencionaram o encontro de abundantes e bem preservados microfósseis, observados em seções delgadas de *chert* preto, criptocristalino, próximo à base da Formação Paraopeba, dentro da zona de transição com a Formação Paranoá, constituindo, segundo estes autores, a microflora de São Gabriel; as amostras de *chert* encontram-se depositadas na Coleção Paleontológica do Instituto de Geociências da USP sob os números GP-3T-556 com as seções delgadas GP/L-3T-37 e GP/L-3T-38 e GP-3T-557 com as seções delgadas GP/L-3T-39, GP/L-3T-40 e GP/L-3T-41.

#### V) Formosa (22)

Fairchild & Dardenne (1978) assinalaram a presença de estromatólitos colunares, silicificados, não ramificados, perto de Formosa (GO) na base da Formação Paraopeba, próximo ao contato com a Formação Paranoá.

#### X) Planaltina (23)

Costa & Branco (1961) assinalaram que ao norte de Brasília, na pedreira da Fercal, as rochas da "Série Bambuí" encontram-se sotopostas a um metaquartzito, possivelmente do Grupo Canasta, em situação anômala, devido a um grande empurrão.

Na estrada para a Fercal, próximo a Planaltina (GO), Braun (1968) encontrou estromatólitos, principalmente do tipo *Collenia*, em calcários da Formação Paraopeba.

#### 1 3 3 – Cretáceo

Barbosa & Oppenheim (1937) fizeram referência a prováveis impressões de folhas de ginkgoáceas ou frutos de coníferas na serra de Bom Sucesso, ao sul de Januária (MG), em sedimento branco ou ióseo, constituído exclusivamente de haloisita.

Segundo informação verbal de Otávio Barbosa, dada a Diógenes de A Campos, em 1981, posteriores estudos revelaram tratar-se de restos inorgânicos.

#### 1 3 4 – Quaternário

Foram reunidos, sem distinção, no Quaternário, os depósitos de idade pleistocênica e os tidos sei de idade holocênica em virtude da presença de uma fauna e flora, provavelmente, recentes. Mello Junior (1938) assinalou haver semelhanças entre os fósseis encontrados por ele nos interstícios do calcário secundário da gruta de Bom Jesus da Lapa e os encontrados no calcário da caatinga.

Para Oliveira & Leonardos (1943) os extensos depósitos calcários das proximidades do rio São Francisco diferem bastante no aspecto e na distribuição dos da caatinga do vale do rio Salitre. Entretanto, Branner (1910b) mencionou que o calcário ocorre sobre as partes baixas ao longo do vale do São Francisco, atingindo Bom Jesus da Lapa, assim como ao longo dos rios Corrente e Carinhanha, na margem esquerda do São Francisco.

#### 1 3 4 1 – Localidades fossilíferas

##### A) Bom Jesus da Lapa (3)

Oliveira (1937) mencionou a presença de impressões bem conservadas de folhas de aspecto atual, na região calcária de Bom Jesus da Lapa (BA).

Mello Junior (1938) coletou, na gruta calcária de Bom Jesus da Lapa, grande abundância de fósseis cenozóicos, dentre eles

um artrópode, provavelmente recente, nos interstícios do calcário secundário esbranquiçado e poroso, de fraca resistência. Este material, coletado por Mello Júnior, em 1938, encontra-se depositado na Secção de Paleontologia do DNPM.

Assinala-se a presença, neste material, de um exemplar de *Odontostomus inflatus* Pfeiffer (DGM 3 731-I).

Oliveira (*apud* Paiva, 1938) estudou o material coletado por Mello Júnior, identificando *Paludina?* sp.; *Helix* sp.; *Planorbis olivaceus* Reeve; *Simpulopsis?* sp.; *Strophocheilus* sp.; *Planorbis panamensis* Reeve e *Blimus sporadicus* d'Orb'.

Domingues (1948) assinalou que foram encontrados na gruta de Bom Jesus da Lapa moluscos, miríapodes e vertebrados fósseis em calcário mais claro, vistos numa pequena exposição realizada na Igreja de Bom Jesus da Lapa.

Beurlen, K (1970) fez referência à presença de uma fauna de mamíferos quaternários em cavernas calcárias de Bom Jesus da Lapa (BA).

#### B) Janaúba (13)

Sommer & Cunha (1962) assinalaram que em terras da Fazenda de Moisés Lacerda, no local chamado Floresta, distante 25 km de Janaúba (MG), Rosalino Pereira da Silva, prospector de fósseis por conta da Universidade de Minas Gerais, encontrou ossos fósseis do Pleistoceno. O Reitor da UMG solicitou a colaboração dos Professores Castro Faria e Paulo Couto, do Museu Nacional, para avaliar este material, mas, impossibilitados de irem ao local dos achados, indicaram F W Sommer e F Cunha para este trabalho. Ao trabalharem no local, coletaram eles, nesta primeira escavação, representantes do gênero *Strophocheilus*, engastados no paredão a 1 m de profundidade da superfície atual e cheios de terra, que revelaram a presença de girogonites do gênero *Chara*, ostracodes e pequenos caramujos e assinalaram, também, a presença de planorbídeos que, por terem sido coletados no monte de aterro, não possuem local estratigráfico certo. Nas segunda e terceira escavações, realizadas no paredão, foram encontrados ossos de mamíferos dos gêneros *Haplomastodon*, *Eremotherium*, *Toxodon*, *Scelidotherium* (?), *Smilodon* (?) e cervídeos, segundo Paula Couto e Fausto Cunha; este material, em sua maior parte, já se encontrava em Belo Horizonte, na Cidade Universitária.

Estes mesmos autores coletaram argilas dentro de cavernas situadas pouco mais de 2 km a leste da fazenda. Neste material, analisado por técnicos do Museu Nacional, foram encontrados por Álvaro Xavier Moreira polens de dicotiledôneas na argila marrom próximo à ossada e, por Antonio Carlos Magalhães Macedo, ostracodes da família Cyprididae, com o gênero *Chlamydotheca* e gêneros C e D desta mesma família, tanto na argila como no conteúdo teroso, de *Strophocheilus*. Foram encontrados por Arnaldo Coelho o gênero *Gastropelta* (?) na escavação das ossadas; o gênero *Strophocheilus*, do solo da caverna, de uma passagem lateral da caverna e da escavação das ossadas; o gênero *Drepanotrema*, do solo da caverna e da escavação das ossadas; o gênero *Aplexa* (*sic*), da passagem lateral da caverna e um gênero indeterminado da família Endodontidae e representantes de mais três famílias diferentes, do solo da caverna. Também foram encontrados nesta argila vértebras de peixes e escamas, metapodiais de aves e fragmentos ósseos de cervídeos.

Cunha & Sommer (1962), em trabalho mais detalhado, mencionaram que este jazigo fossilífero se encontra a oeste de Janaúba, interpretando-o como um sumidouro enupido, em cujas camadas foram encontrados os fragmentos ósseos, assinalando que foram encontrados restos fósseis em pelo menos dois lugares diferentes, distantes cerca de 400 m um do outro. Um outro afloramento calcário situado a cerca de 800 m a nordeste da sede da fazenda foi por eles visitado. É um lajedo no qual se encontraram escavados túneis e cavernas, onde coletaram restos fósseis de cervídeos, ungulados e conchas de gastrópodes pulmonados, pertencendo, no mínimo, a três gêneros diferentes. Assinalaram também que os microfósseis encontrados, tais como oogônicos de carófitas, carapacas de ostracodes e conchas de gastrópodes, nos sedimentos interpretados como depósitos lacustres, parecem indicar a existência de lagoas perenes no final do Pleistoceno.

Mais tarde, Cunha (1978) fez referência à "lagoa" de Janaúba, como uma uvala parcialmente preenchida por camadas horizontais, rítmicas, onde se encontram dois jazigos fossilíferos, jazigos 1 e 2. No jazigo 1, escavado no fundo da uvala, foram coletadas ossadas fósseis, a cerca de 3 m de profundidade. No jazigo 2, foram encontrados girogonites de carófitas em sedimento depositado no interior da concha de *Strophocheilus*, encontrada a cerca de 1 m de profundidade, associada a restos de mamíferos fósseis; moluscos dos gêneros *Gastrocpta* (?), *Strophocheilus* (associado a restos de mamíferos fósseis), *Drepanotrema*, *Aplexa* (também associado a restos de mamíferos), *Entodina*, *Solaropsis* e dois gêneros indeterminados das famílias A e B e pólen do mono e dicotiledôneas e esporos de pteridófitas, ambos presentes em todos os níveis estratigráficos. Na caverna calcária, em solo residual e numa panela no interior da mesma caverna, contendo vertebrados fósseis, estes autores encontraram moluscos e ostracodes dos gêneros *Chlamydotheca*, *Xenocypris* e gêneros C e D, todos da família Cyprididae, associados a restos de mamíferos fósseis.

Paula Couto (1979) assinalou que "é possível que os restos de megatérios coletados na parte norte, central e centro-oeste do Brasil pertençam a *Eremotherium* pelo menos em sua maior parte, e que os restos descobertos na região Sul do País sejam referíveis a *Megatherium*".

#### C) Terra Ronca (19)

Na caverna de Terra Ronca, situada na Fazenda Terra Ronca, município de Posse (GO), Barbosa *et alii* (1969) assinalaram a presença de restos fósseis do Pleistoceno e artefatos arqueológicos ainda não tocados; através da Lapa da Terra Ronca, formada em calcários do Grupo Bambuí, passa o rio da Lapa, afluente do Palmeiras.

#### D) Jacaré (24)

Barbosa *et alii* (1969) assinalaram a presença de restos fósseis do Pleistoceno e artefatos arqueológicos, na caverna de Jacaré, no município de Campos Belos (GO) em terrenos calcários do Bambuí.

#### E) São Domingos II (25)

Mendes & Petri (1971) fizeram referência à presença de moluscos e vertebrados, em grande parte extintos, em depósitos no interior de grutas, em São Domingos (GO).

#### F) Angélica (26)

Barbosa *et alii* (1969) assinalaram a presença de restos fósseis do Pleistoceno e artefatos arqueológicos na caverna de Angélica, no município de São Domingos (GO) em terrenos calcários do Bambuí.

#### G) Santa Maria da Vitória (27)

Moraes Rego (1926) mencionou ter encontrado possíveis restos de anelídos ou vermes e, talvez, conchas de bivalvios indetermináveis nos calcários pretos próximos a Santa Maria (hoje Santa Maria da Vitória), BA.

#### H) Riacho de Santana (28)

Veiga (1967) registrou a presença, pouco ao norte da confluência do rio Caraíba de Fora com o riacho das Três Passagens, a sudoeste de Matina, município de Riacho de Santana (BA), de ossos de mastodentes em lagoas preenchidas por sedimentos não consolidados.

#### I) Paraná (29)

Barbosa *et alii* (1969) indicaram a presença de restos de fósseis do Pleistoceno e artefatos arqueológicos na caverna de Paraná.

situada no município de Posse (GO), formada em calcários do Grupo Bambuí

#### J) Paranoá (30)

Moreira & Melo (1971) descreveram um dente de *Smilodon populator* Lund, 1842, encontrado por Aldemário Barreiro Filho, em 1969, no lago Paranoá, nas proximidades do Brasília Motonáutico Clube, numa fina capa de lodo no leito do riacho Fundo ou arroio Fundo, um dos tributários do lago, sendo a primeira ocorrência de *Smilodon* Lund na área do Distrito Federal

O *Smilodon populator* Lund é popularmente conhecido como tigre dentes-de-sabie

#### L) Cocos (31)

Grande número de fósseis foi encontrado nas formações calcárias na área de Cocos (BA) quando de uma expedição científica constituída por técnicos do Conselho Nacional de Geografia e da DGM do DNPM, realizada na região compreendida entre as cidades de Formosa e Dianópolis (GO)

Paraense (1975) assinalou a presença do gastrópode *Drapontrema pileatum* Paraense, 1971, em sedimentos atuais de Formoso, município de Coribe (BA)

#### M) Carinhanha (32)

Mello Junior (*apud* Domingues, 1948) mencionou a presença de alguns gastrópodes em um calcário negro mais recente, encontrado em Carinhanha, na margem esquerda do rio São Francisco

Registrhou-se, ainda, o encontro de grande número de fósseis nas formações calcárias próximas à cidade de Carinhanha (BA) quando de uma expedição científica formada por técnicos do Conselho Nacional de Geografia e da DGM do DNPM, realizada na região compreendida entre as cidades de Formosa e Dianópolis, Goiás

#### N) Lapa Escrivida de Cima (33)

Em sedimentos depositados no interior da gruta da Lapa Escrivida, próximo à Montalvânia (MG), Bruni *et alii* (1976b) assinalaram a presença de grandes ossos de mamíferos fósseis. De acordo com Moutinho da Costa *et alii* (1976), a gruta da Lapa Escrivida de Cima, formada em calcários do Grupo Bambuí, está situada na Fazenda Parela e é assim denominada por existirem, nessa fazenda, dois corpos de minérios, o da Lapa Escrivida de Cima e o da Lapa Escrivida de Baixo, e pela existência de gravuras desenhadas na parede de uma caveira situada pouco ao sul da Lapa Escrivida de Cima. Esta ocorrência está listada sob o nº de ordem 148 na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo e com mineralização de fluorita

#### O) Rio Verde (34)

Oliveira & Leonardos (1943) referiram-se à presença, na coleção do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, de ossos de animais do Pleistoceno, procedentes do rio Verde, afluente do rio São Francisco

Também Paula Couto (1947) fez referência a restos de *Megatherium* coletados em Rio Verde (BA)

#### P) Três Irmãos (35)

Domingues (1948) mencionou a presença de grandes ossos fósseis no morro dos Três Irmãos, a nordeste de Palmas de Monte Alto, por ocasião da limpeza de cacimbas

#### Q) Pau de Espinho (36)

Domingues (1948) citou o encontro de ossadas fósseis em rochas calcárias do Serrote do Pau de Espinho, situado a duas

leguas a oeste do morro dos Três Irmãos. Na Listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência se encontra listada sob o nº 232 como Fazenda Espinho, a noroeste de Palmas de Monte Alto (BA)

#### R) Guanambi (37)

Moraes (1924) fez referência a ossos fósseis procedentes de Guanambi, antiga Bela Flor (BA), depositados em Salvador, nas coleções de Adolphe Diniz Gonçalves, segundo informações do engenheiro Alpheu Diniz Gonçalves

#### S) Palmas de Monte Alto (38)

Moraes (1924) referiu-se à presença de ossos de animais extintos, mencionados por Spix e Martius, perto de Monte Alto (BA)

Branner (1915) assinalou a presença, nas coleções do Dr Adolpho Diniz Gonçalves, de Salvador, de dentes e ossos de mastodonte, procedentes de Monte Alto (BA), perto do rio São Francisco. Segundo Gomes (1934), Branner descreveu depósitos pleistocénicos com restos de mamíferos, entre os quais *Mastodon humboldti* Cuvier, encontrados nas proximidades de Monte Alto (BA)

Provavelmente, o *Mastodon humboldti* referido por Branner seja, em verdade, *Haplomastodon*

Mattos (1935) mencionou o encontro de uma ossada fóssil, destruída, num caldeirão da Fazenda de Santa Rosa, município de Palmas de Monte Alto (BA)

Segundo Paula Couto (1947), restos de *Megatherium* foram coletados em Monte Alto (BA)

De acordo com Simpson & Paula Couto (1957), encontra-se depositada nas coleções do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo a parte posterior de um terceiro molar inferior direito de um *Haplomastodon waringi* (Holland) (nº 3-1201, antiga coleção Pai-xão nº 2076), procedente de Monte Alto (BA)

Campos & Campos (1976) registraram a presença na Seção de Paleontologia do DNPM de restos de um mastodonte, provavelmente *Haplomastodon* (DGM 30-M), procedente de Monte Alto (BA).

Segundo Paula Couto (1979) pertencem a *Haplomastodon waringi*: os restos, principalmente molares isolados, procedentes de diversos lugares do Brasil, sendo este gênero considerado como o mais abundante e mais distribuído na América do Sul.

#### T) Janelão (39)

Segundo Bruni *et alii* (1976b), grandes ossadas de mamíferos fósseis, ainda não estudadas, são encontradas em Janelão, próximo a Itacarambi (MG), em grutas formadas em calcários do Grupo Bambuí; a ocorrência de Janelão está situada a 6 km a sudoeste da Mina Grande, que por sua vez, está localizada a 12,5 km a noroeste de Itacarambi

#### U) Fabião (40)

Bruni *et alii* (1976b) assinalaram a presença de grandes ossadas de mamíferos, ainda não estudadas, em grutas formadas em calcários do Grupo Bambuí, na localidade de Fabião, compreendida entre Januária e Itacarambi (MG). Na listagem de Ocorrências Minerais da Folha SD 23 Brasília da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, esta ocorrência se encontra listada sob o nº de ordem 049, com mineralizações de fluorita

#### V) Januária (41)

Segundo Barbosa (1934), O de Albuquerque fez referência, em 1929, à presença de folhas de dicotiledôneas e moluscos atuais em calcários encontrados em Januária (MG)

## 1.4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL

Nos limites da Folha SD 23 Brasília, foi possível identificar através das imagens de radar feições estruturais de âmbito local e regional, que foram tentativamente agrupadas em áreas de comportamento homogêneo, aqui denominadas de Domínios Estruturais. Após a descrição das principais feições que caracterizam cada domínio, é apresentada a descrição sumária das principais estruturas locais inerentes a cada um desses compartimentos estruturais. As estruturas regionais em virtude de sua maior abrangência serão descritas no final do capítulo.

### 1.4.1 – Domínio da Chapada Diamantina Ocidental

O grau de plasticidade da tectônica que afetou a porção ocidental da Chapada Diamantina está bem evidenciado através das imagens de radar. São dobramentos idiomórficos similares ou concêntricos, cuja direção regional de seus eixos obedece à direção NNO-SSE, compondo amplos dobramentos normalmente assimétricos, com vergência para OSO. Na parte norte, desenvolvem-se, via de regra, dobrões abertas e com mergulhos dos flancos em volta de 0°-35°. Para sul, esses dobramentos tornam-se mais apertados, com os megalhos dos flancos em torno de 45°-60°. Estes esforços foram responsáveis pelo aparecimento de uma laminação ou xistosidade nos filitos e clivagem nos quartzitos.

A tectônica quebrável agiu de maneira intensa, originando sistemas de falhamentos normalmente paralelos aos eixos dos dobramentos (longitudinais), que em alguns locais são deslocados pelas falhas transversais, perpendiculares aos eixos das dobras. É possível que esse conjunto de falhas tenha sua origem relacionada aos esforços de cisalhamento oriundo dos dobramentos acima discriminados.

O terceiro tipo de falhamento é o de gravidade, que está bem evidenciado a leste de Paramirim, onde via de regra constitui sistemas de *horst* e *grabens*, possivelmente relacionados aos esforços de distensão da crosta.

#### A) Sinclinal de Água Quente

Está exposta na porção oriental da Folha SD 23-X-D em cuja borda ocidental está situada a cidade de Paramirim (Fig 1.77). Corresponde a uma braquissinclinal cujo plano axial apresenta direção NNO-SSE, com caiamento para ENE e vergência OSO. Sua largura é de aproximadamente 16 km por 75 km de extensão, onde estão expostos todos os litotipos do Grupo Chapada Diamantina, com exceção da Formação Morro do Chapéu e apresentando intrusivas básicas, cortando essas litologias.

O sistema de falhamento principal é paralelo à direção do plano axial, com um sistema secundário perpendicular ao primeiro.

#### B) Sinclinal de Piatã

Localiza-se no quadrante sudeste da Folha SD 23-X-B a leste da cidade de Remédios, prolongando-se para as Folhas SD 24-V-A e SD 24-V-C. Na sua extremidade norte, nos domínios da Folha SD 23 Brasília, a estrutura é fechada, abrindo-se paulatinamente ao penetrar para a Folha SD 24 Salvador. É uma sinclinal com duplo caiamento, com eixo disposto segundo a direção NNO-SSE. É assimétrica, com vergência para OSO, apresentando nos limites da Folha em pauta uma largura de aproximadamente 5 km e extensão de cerca de 50 km. Em seus flancos, estão expostas litologias das Formações Seabra, Tombador e Caboclo, com alguma cobertura detritica arenosa disposta em seu interior.

#### C) Anticlinal da Serra da Estiva

Situa-se na porção centro-leste da Folha SD 23-X-B definindo uma estrutura aberta, assimétrica, com cerca de 15 km de largura

e 55 km de extensão. A direção de seu eixo é NNO-SSE, apresentando duplo caiamento e vergência para OSO. Seus bordos são formados por litotipos da Formação Seabra, e seu interior acha-se recoberto por sedimentos detriticos arenosos recentes.

#### D) Sinclinal de Boninal

Assoma no quadrante nordeste da Folha SD 23-X-B, prolongando-se para a Folha SD 24-V-A na região de Boninal. Trata-se de uma sinclinal aberta com eixo disposto segundo NNO SSE, e caiamento para NNO, assimétrica, com vergência para OSO. Sua largura é de aproximadamente 10 km, apertando-se mais para a Folha SD 24 V-A, e sua extensão nos domínios da Folha SD 23-X-B é de 13 km. Afloram nos seus flancos litologias da Formação Tombador e seu interior é constituído pela Formação Caboclo e coberturas detriticas arenosas recentes. Seus bordos são balizados por um sistema de falhas de direção paralela ao eixo da estrutura.

#### E) Anticlinal do Antari

Pequena estrutura em anticlinal, cujo eixo apresenta a mesma direção regional ou seja NNO-SSE, e seu caiamento é para ESE. É uma estrutura ampla cujo fechamento corresponde à extremidade NNO da Sinclinal de Boninal. Em seus flancos, estão expostas litologias da Formação Tombador, e seu interior é constituído por litotipos da Formação Seabra. Localiza-se no quadrante nordeste da Folha SD 23-X-B.

#### F) Sinclinal da Mangabeira

Grande estrutura em sinclinal situada a leste da localidade homônima, cujo fechamento acha-se exposto ao longo da rodovia BR-242, estendendo-se para norte, penetrando para a Folha SC 23-Z-D, em direção de Barra e Xique-Xique. É uma ampla estrutura aberta, cuja largura é de aproximadamente 15 km e mais de 50 km de extensão. Seu eixo acompanha a direção geral dos dobramentos existentes no bordo ocidental da Chapada Diamantina (NNO-SSE), cujo caiamento é para NNO e vergência para ONO. Estão expostas em seus flancos litologias das Formações Mangabeira, Seabra, Tombador, e no seu interior estão presentes a Formação Caboclo e coberturas detriticas recentes com intrusivas básicas cortando essas unidades.

#### G) Anticlinal de Ouricuri do Ouro

Estrutura localizada na porção centro-norte da Folha SD 23-X-B, nas vizinhanças da cidade homônima, constituindo uma anticlinal com duplo caiamento, com cerca de 8 km de largura e 25 km de extensão. Seu eixo apresenta direção NNO-SSE, com vergência para OSO. É uma estrutura aberta, cujo plano axial megalha para ESE, formando um ângulo mais acentuado do que aqueles observados nas estruturas anteriores. Parece indicar uma discordância angular entre as litologias das unidades litoestratigráficas da região de Brotas de Macaúbas, com aquelas da região de Mangabeira, acrescentando-se ainda uma tectogênese mais intensa na primeira porção, cujos dobramentos são via de regra de pequena amplitude e apertados, contrastando com os amplos dobramentos abertos da segunda região. Os litotipos aflorantes correspondem à base da Formação Mangabeira, correspondente aos Membros Ouricuri do Ouro e Lagoa de Dentro, com seu interior recobertos pela sedimentação recente.

#### H) Anticlinal de Brotas de Macaúbas

Estrutura fechada em anticlinal, com cerca de 3 km de largura e 20 km de extensão. Seu eixo é NNO-SSE com caiamento para NNO e vergência para OSO. O seu interior apresenta-se encoberto por sedimentos detriticos recentes, com eventuais panelas de rochas do Complexo Caraíba-Paramirim. Localiza-se na estrada de ligação da BR-242 com a cidade de Brotas de Macaúbas.

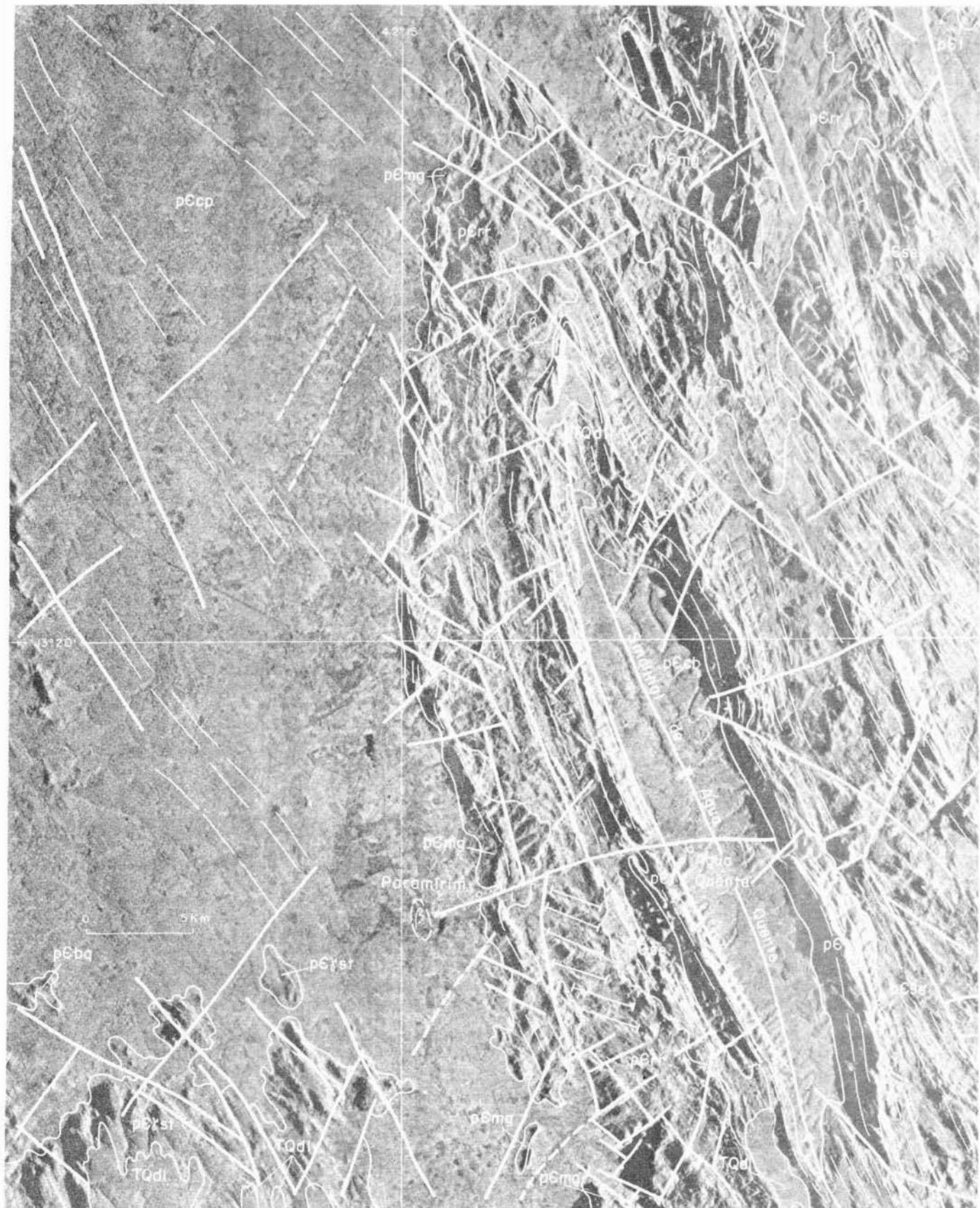


Fig. 1.77 – Sinclinal de Água Quente.

## I) Sinclinal da Ponta da Serra

Pequena estrutura em sinclinal fechada, cuja largura é de aproximadamente 5 km por 25 km de extensão. Apresenta duplo caiamento, constituindo na realidade uma braquissinclinal, cujo eixo apresenta direção NNO-SSE, com vergência para OSO.

Encerra em seu leito litotipos da Formação mangabeira, sendo seu interior constituído por quartzitos que aqui foram considerados pertencer à Formação Tombador. Apresenta-se intensamente tectonizada por sistema de falhamentos com direção NNO e NNE.

### 1.4 2 – Domínio do Espinhaço Setentrional

Este domínio estrutural comprehende toda a serra do Espinhaço, desde seu limite sul no Estado de Minas Gerais até sua porção mais setentrional nas proximidades da cidade de Ibotirama, no Estado da Bahia. Sem dúvida é o domínio de maior complexidade em seu arcabouço tectonoestrutural, dentro dos limites da Folha SD 23 Brasília. Uma visão regional através das imagens de radar parece indicar que a serra do Espinhaço constituiria um sistema integrado de megassinclinórios e anticlinórios deformados e erodidos amplamente pela tectônica de quebramento que atuou intensamente com eixos mergulhantes para SSE e desenvolvimento longitudinal por mais de 200 km. A direção geral das camadas é NNO-SSE, com mergulhos geralmente suaves, menores que 45°, tornando-se mais acentuados à vertical no paralelo de Boqueirá, onde sofrem uma torção helicoidal. A partir deste ponto, em direção ao sul da Folha, as camadas passam a mergulhar para leste, constituindo um megaanticlinório fechado bem evidenciado na sua porção meridional, com seu interior vazado, expondo rochas dos Complexos Caraíba-Paramirim, Santa Isabel e Guanambi. Sua aba ocidental está representada pelas serras de Palmas de Monte Alto e Central. Para norte daquela cidade, este anticlinório teria preservado somente sua aba ocidental, através da serra do Boqueirão, com sua aba oriental possivelmente destruída através da geoabertura representada pela Falha de Santo Onofre, juntamente com a aba ocidental da Anticlinal do Santo Onofre, pelo mecanismo da junção de duas placas crustais.

Na porção norte da Serra, foram identificadas duas sinclinais denominadas aqui de Sinclinal da Barriguda e do Santo Onofre, apesar de trabalhos anteriores os terem identificado como uma única estrutura. A separação se baseia na diferença marcante na direção de seus eixos, bem como por apresentar, a primeira, evidências de pelo menos uma fase tectônica entre as rochas que a compõem.

Dobras menores reviradas podem ser observadas, principalmente nas Formações Canatiba e Sítio Novo, onde a alternância de estratos competentes e incompetentes permitiu o desenvolvimento de estruturas apertadas, enquanto que nas unidades psamíticas esses dobramentos são mais abertos, pela própria consistência do material.

Moutinho da Costa & Silva (1980) apresentaram um modelo evolutivo para a serra do Espinhaço, com base na sua semelhança com as seqüências supracrustais deformadas na zona montanhosa de Barberton. Segundo esses autores, a serra do Espinhaço na área do Projeto Santo Onofre compreende um anticlinório configurado pelas serras do Estreito e Boqueirão, e por um bisinclinório de Santo Onofre, que corresponde a um par de sinclinais vizinhas, interligadas por uma estreita zona antiformal em cúspide (*cuspate folding*).

A tectônica rúptil foi intensa com falhamentos longitudinais e transversais bem evidenciados nas imagens de radar, com a presença marcante dos falhamentos gravitacionais principalmente na porção norte da serra.

### A) Sinclinal da Barriguda

Está exposta ao norte da serra do Espinhaço, com seu fechamento virado para a rodovia BR-242, próximo à Ibotirama. Constitui uma estrutura aberta com a direção de seu eixo NS e mergulho para sul. Sua largura é de aproximadamente 15 km por 25 km de

extensão, onde estão expostas as rochas quartzíticas das Formações Bom Retiro e Pajeú. Em seu interior, é visível a presença de intrusivas básicas na forma de grandes derrames, mais ou menos concordantes com a direção de acamamento. Os mergulhos dos flancos são fracos, variando entre 35°-45°, e as rochas que compõem a estrutura parecem evidenciar uma fase a mais de deformação pelo aspecto que apresentam nas imagens, indicando uma fase de tectonismo quebradiço mais intenso, bem como pelo grau metamórfico de seus litotipos.

### B) Sinclinal de Santo Onofre

Está localizada a sudoeste da anterior, sendo uma estrutura aberta com cerca de 20 km de largura e 200 km de extensão (Fig 1.78). É a principal estrutura da serra do Espinhaço Setentrional, onde a seqüência litoestratigráfica do Grupo Santo Onofre está totalmente em seu flanco oriental e porção central. Seu eixo possui direção NNO-SSE, com mergulho para SSE, apresentando seu fechamento NNO, com truncamento parcial pela Falha do Santo Onofre. No sentido sul, o estilo de dobramento torna-se mais complicado com o surgimento de várias dobras menores, assim como também na porção oeste da grande falha esses dobramentos tornam-se abundantes, com a direção de seus eixos concordando com a estrutura principal. Os falhamentos são intensos, dos tipos longitudinais, transversais e de gravidade, destacando-se, além da Falha do Santo Onofre, aquelas localizadas nas proximidades da cidade de Macaúbas, responsáveis pelo escarpamento do flanco oriental da serra do Espinhaço. As falhas menores são responsáveis pelos deslocamentos dos filões plumbíferos na Mina de Boqueirá, apresentando rejeitos de até 100 m, sendo no entanto estéreis.

### 1.4 3 – Domínio do Médio São Francisco

Este domínio corresponde à extensa faixa localizada a oeste do rio São Francisco, de direção geral N-S, compreendendo a área de ocorrência do Grupo Bambuí, nos Estados da Bahia e Minas Gerais, nos limites da Folha SD 23 Brasília, com reflexos dessa estruturação notadamente evidenciados no imenso chapadão que constitui a Formação Urucuia. É constituído por dois subdomínios, aqui sem denominação específica, mas com caracteres peculiares bem diferenciados que justificam estas subdivisões.

Subdomínio I – Localiza-se na porção setentrional da localidade Cerro Dourado, prolongando-se em direção norte para a cidade de Wanderley, e para noroeste em direção de Barreiras. É caracterizado por intensos dobramentos apertados e simétricos, com larguras aproximadas entre 200 e 500 m, com eixos segundo ENE-OSO, e vergência para OSO suavizando para sul e para noroeste, onde já nas proximidades da cidade de Barreiras as camadas estão praticamente horizontalizadas. Possivelmente estes dobramentos estão diretamente relacionados àqueles existentes mais ao norte desta área, correspondente à faixa de dobramento do rio Preto. Neste domínio a tectônica rúptil foi intensa, marcadamente os falhamentos de direção NE-SO, com suturas apresentando dezenas de quilômetros de extensão, cujos reflexos estão bem evidenciados ao longo do chapadão Urucuia, onde os cursos de água dos grandes rios apresentam um padrão de drenagem paralela concordante com aquela direção, também afetando as rochas da Formação Três Marias, já no Estado de Goiás, onde é truncada pela direção NO-SE, possivelmente relacionada ao Evento Brasiliano.

Subdomínio II – Estende-se na porção meridional do Cerro Dourado, prolongando-se para sul em direção das cidades de Montalvânia e Januária, adentrando para a Folha SE 23 Belo Horizonte. Nesta porção os dobramentos praticamente inexistem, uma vez que os acamamentos são horizontalizados, sendo predominante nesta faixa o intenso sistema de falhamentos ortogonais com direção NE-SO e NO-SE. Estes falhamentos são principalmente gravitacionais, responsáveis pela grande dificuldade de se estabelecer o empilhamento estratigráfico do Grupo Bambuí; já não bastasse a grande similaridade de seus litotipos, estes são colocados lado a lado através dos movimentos epirogenéticos.



**Fig. 1.78 – Espinhaço Setentrional.**

existentes, como bem exemplificado nas regiões de Januária e Lontra

#### A) Falha de Brejolândia

Localizada na região entre Brejolândia e Cerro Dourado, apresenta direção NE-SO, com cerca de 3 km de extensão. Sua importância é devida a limitar os subdomínios I e II. Parece constituir uma falha inversa, colocando em contato em um mesmo nível topográfico litologias das Formações Santa Helena e Lagoa do Jacaré

#### B) Falha de Januária

Localiza-se aproximadamente ao longo do leito do rio São Francisco, entre a cidade de Januária e a localidade de Lontra, com direção geral NE-SO, sistema este responsável pelos diversos alinhamentos do grande rio. É uma falha inferida, provavelmente de gravidade, responsável pelo posicionamento em um mesmo nível topográfico das camadas horizontalizadas das Formações Sete Lagoas e Santa Helena do Grupo Bambuí. Para norte sofre ligeira inflexão para a direção NNE-SSO.

#### 1 4 4 – Domínio da Região de Rio Pardo de Minas

Este domínio consiste em parte da Faixa de Dobramentos Araçuaí, de Almeida (1977) (Fig. 1.79), adjacente ao bordo sul e sudeste do Craton do São Francisco, englobando os litotipos do Grupo Macaúbas e, no extremo norte do domínio, do Grupo Serra de Inhaúmas, estendendo-se por toda a bacia hidrográfica do rio Pardo, nos limites dos Estados da Bahia e Minas Gerais. Esta faixa de dobramentos provém da região de Diamantina com direção geral NNE, penetrando no Estado da Bahia em direção a Montezuma e Cordeiro, descrevendo um grande arco cuja concavidade é voltada para sul, infletindo para a direção E-O na serra de Inhaúmas, e já na Folha SD 24 Salvador passa a apresentar a direção SE-NO.

É caracterizada por grandes dobramentos abertos, holomórficos, com seus eixos paralelos à configuração do grande arco, ou seja, NNE-SSO, apresentando cimento para SO e vergência para o interior do craton. São dobras principalmente do tipo isoclinais, com flancos mergulhando para ESE. A leste de Rio Pardo de Minas, a imagem de radar demonstra a presença de uma estrutura em anticlinal com duplo cimento, constituindo uma pseudo-estrutura circular, compondo uma figura de interferência, indicativa da superposição das deformações brasileiras sobre aquelas geradas em ciclos anteriores.

Os falhamentos obedecem à mesma direção dos eixos de dobramentos existentes, muitas vezes conjungando os pares de dobramentos, sendo ainda importantes algumas falhas de empurrão, como a situada a oeste de Ferreirópolis, passando ainda pela cidade de Taiobeiras. Em contraste, tanto os dobramentos quanto os falhamentos existentes na serra do Espinhaço possuem orientação para NO-SE.

#### A) Anticlinal de Rio Pardo de Minas

Situada a leste daquela cidade, constitui uma braquianticlinal com cerca de 30 km de extensão por 10 km de largura, imposta sobre as rochas da Formação Carbonita. Seu eixo possui direção NNE-SSO, com seus flancos mergulhando para SO. Seu interior apresenta-se recoberto por sedimentos detriticos recentes. Constitui uma figura de interferência, indicativa da superposição de eventos deformantes. Seu flanco oriental é balizado por falhamento concordante com a direção de seu eixo, colocando lado a lado suas litologias com as que compõem a Formação Jequitáí

#### B) Sinclinal de São João do Paraíso

Estrutura localizada a oeste daquela cidade possuindo cerca de 50 km de extensão por 25 km de largura. A direção de seu eixo concorda com NNE-SSO, e cimento para sul, onde em seus

flancos estão expostos os metadiamicítitos da Formação Jequitáí e, em seu interior, a constante cobertura detritica recente

#### C) Falha de Taiobeiras

Falha de empurrão de grande extensão, de direção ENE-OSO, prolonga-se para sul adentrando na Folha SE.23 Belo Horizonte, e para norte em direção a São João do Paraíso, onde apresenta-se encoberta por sedimentos recentes. Seu lado oriental cavalga sobre o oposto, com rejeito de cerca de 50 m, expondo, na porção leste, as seqüências basais do Grupo Macaúbas, pertencentes à Formação Salinas.

#### 1 4 5 – Domínio do Planalto Central e Região de Cavalcante

Este domínio comprehende a larga faixa ocidental da Folha SD 23 Brasília, de direção geral norte-sul, incidindo, em sua totalidade, na Faixa de Dobramentos Brasília de Almeida (1977). A tectônica plástica que atingiu este domínio, durante os diversos ciclos que ali atuaram, afetou sobremaneira os metamorfitos que compõem os Grupos Araí, Paranoá e Bambuí, evidenciando nas imagens de radar, pelo menos, quatro fases compressivas distintas.

A primeira fase afeta diretamente os metassedimentos do Grupo Araí, principalmente na porção centro-norte desse domínio. São dobramentos holomórficos, constituídos por amplas sinoclinais e anticlinais abertas, modeladoras das serras da Ave Maria, Araí, Tombador, Ticunzal etc. A orientação de seus eixos é segundo a direção norte-sul, com inclinação para norte, cujos flancos mergulham para oeste, constituindo dobramentos isoclinais, cuja vergência para leste aponta para o interior do Craton do São Francisco.

Na região do rio Bagagem, essa primeira fase de deformação está também exposta, sendo superposta pelos dobramentos que constituem a fase compressiva seguinte.

A segunda fase de deformação fica localizada principalmente na região sudeste de Colinas e no alto curso do rio Bagagem. Constitui-se de amplos dobramentos abertos, cuja direção de seus eixos é este-oeste sobreposta à fase inicial e produzindo um plissado de pequenos dobramentos de direção norte-sul. Afeta diretamente os metassedimentos do Grupo Paranoá e consequentemente os do Grupo Araí, que são sotopostos àquela primeira unidade litoestratigráfica.

A terceira fase, já menos intensa, está localizada na porção sudoeste da Folha e leste da cidade de Brasília. Afeta diretamente as rochas dos Grupos Bambuí e Paranoá, cuja direção geral de seus eixos é NNO-SSE, coincidente com o alinhamento estrutural, responsável pelo principal sistema de falhamentos que se prolonga de Unaí.

Esta deformação é refletida através de pequenos dobramentos fechados, constituindo sinoclinais e anticlinais geralmente conjugadas através das zonas de falhas. São dobras tipo isoclinais de grande amplitude, cujos flancos mergulham para sudeste, com vergência para nordeste. Geralmente em seus flancos estão expostos litotipos do Grupo Paranoá, e, em seu interior, litologias do Subgrupo Paraopeba, parecendo indicar dobramentos tipo *nappes*.

A quarta fase compressiva é de expressão singela, localizada na porção nordeste da Folha SD 23-Z-C, afetando suavemente as litologias da Formação Três Marias. Possui direção geral NNE-SSO, com eixos inclinados para SSO e planos axiais indicando mergulhos para NNO.

Dois sistemas de falhas são proeminentes neste domínio. O primeiro situado na porção sul, com direção geral NO-SE, deformando amplamente as rochas ali existentes. Dentro desse contexto destaca-se a falha inversa da serra de São Domingos, colocando litologias do Grupo Paranoá sobre litologias do Grupo Bambuí.

O segundo sistema localiza-se na parte centro-norte do domínio, possuindo direção geral NNE-SSO, afetando principalmente os litotipos do Grupo Araí, destacando-se principalmente ao longo da Chapada dos Veadeiros. Apesar de estar afetando rochas mais antigas que o primeiro sistema, esta fase parece truncar o sistema

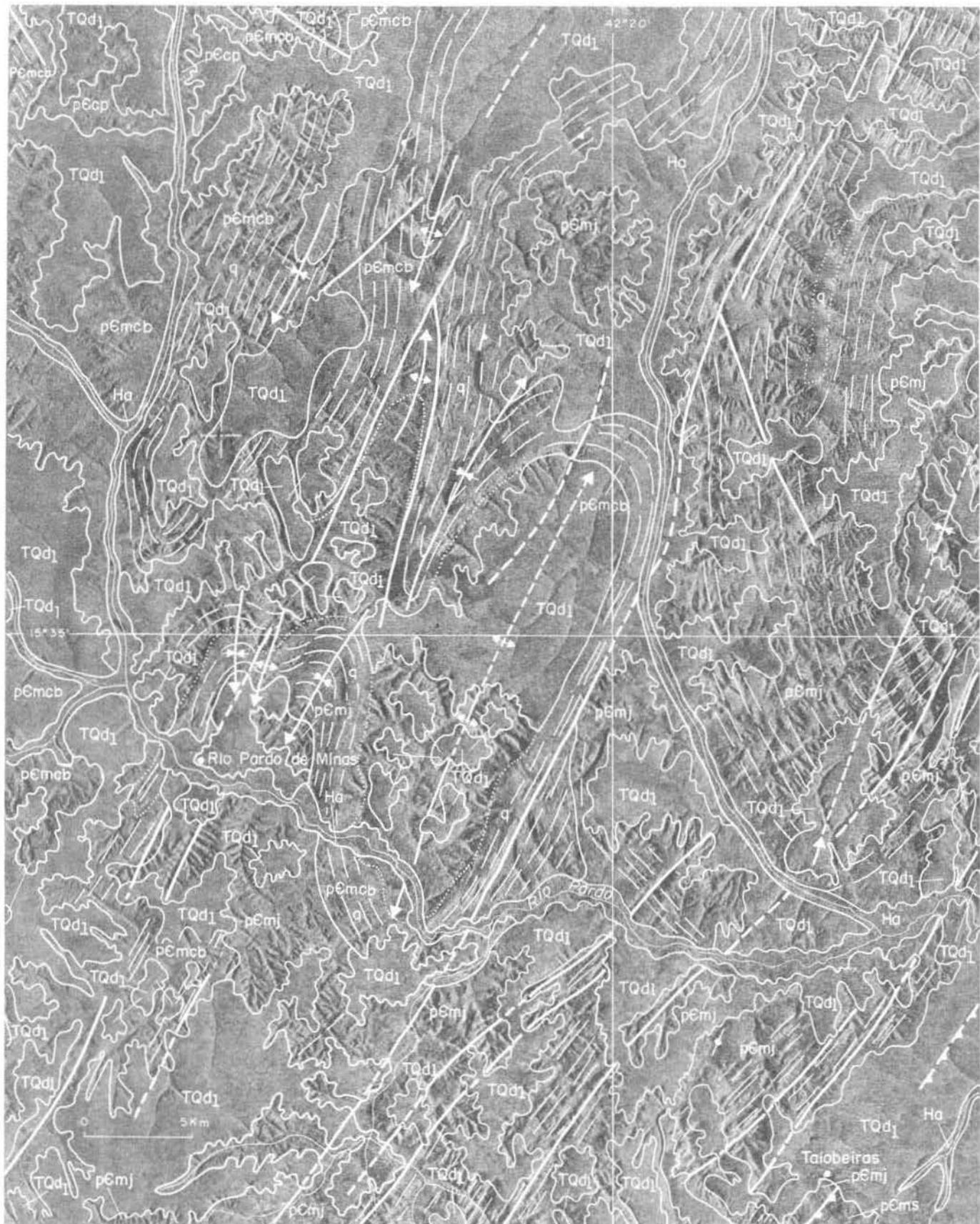


Fig. 1.79 – Domínio Estrutural da região de Rio Pardo de Minas.

NO-SE e, prolongando-se para norte, afeta indiscriminadamente as rochas ali existentes, desde o Complexo Goiano até o Bambuí, adentrando para a Folha SC.23 Rio São Francisco, definindo assim o Lineamento Transbrasiliano.

#### A) Sinclinal da Serra do Funil

Estrutura representada por uma braquissinclinal com cerca de 60 km de extensão por 20 km de largura. Seu eixo possui direção ligeiramente norte-sul, com flancos mergulhando para oeste. Nestes estão expostas rochas quartzíticas da Formação Arraias, cortadas pelo vulcanismo da base do Grupo Araí. Seu interior é abatido, com a presença de sedimentos recentes.

#### B) Sinclinal da Serra da Ave Maria

Pequena estrutura constituindo uma braquissinclinal com cerca de 20 km de extensão por 10 km de largura. Em seu interior são expostos metapelitos da Formação Traíras, e seus bordos são constituídos por quartzitos da Formação Arraias.

#### C) Anticlinal do Riacho Forquilha

Constitui o bordo sul da serra das Traíras. É uma ampla estrutura anticlinal, cujos bordos são quartzitos da Formação Arraias, onde dobramentos menores são visíveis. Mais para norte expõem litologias da Formação Traíras.

#### D) Sinclinal da Serra do Tombador

Estrutura sinclinal fechada, com eixo norte-sul e plano axial mergulhando fortemente para oeste. Em seus bordos estão expostos quartzitos da Formação Arraias e, no seu interior, os metapelitos da Formação Traíras. Possui cerca de 20 km de extensão por 2 km de largura. Na sua base estão expostos os litotipos da Formação Ticunzal.

#### E) Falha de Terezina

Falha de empurrão de direção NE-SO afetando os quartzitos da Formação Arraias. Possui inclinação do plano de falha para oeste, concordante com os eixos dos dobramentos ali existentes.

#### F) Falha da Chapada dos Veadeiros

Falha de empurrão que serpenteia ao longo dos litotipos do Grupo Paranoá, na porção centro-occidental da Folha. Através deste falhamento a base do Grupo Paranoá constituída de quartzitos é novamente exposta a oeste, tendo sido estas litologias mapeadas anteriormente como fazendo parte da sequência de topo desta unidade, sendo então lhe atribuída uma espessura superior aos seus valores reais.

#### G) Falha do Alto Paraná

Também conhecida como Falha de Tiquira. Constitui o bordo oriental da chapada dos Veadeiros a leste da cidade de São João da Aliança, cavalcando o Grupo Paranoá sobre litologias do Grupo Bambuí.

#### 1 4 6 – Estruturas regionais

Algumas feições lineagênicas foram identificadas nos domínios da Folha SD.23 Brasília, aqui denominados de alinhamentos estruturais, constituindo um dos grandes subsídios obtidos através das imagens de radar. Representam zonas de intenso fraturamento, que imprimem às rochas forte efeito cisalhante, com formação de milonitos, filonitos, cataclasitos, *drag folds* e, em alguns casos, fortes evidências de transposição.

#### A) Alinhamento do Alto Paramirim

Compreende a extensa região do vale do rio Paramirim, caracterizada por uma longa faixa arrasada, plana, cujo *trend* estrutural

apresenta direção NNO-SSE definido pelos alongamentos das cristas que constituem as pequenas serras no seio desta faixa e pela orientação dos principais cursos de água segundo esta direção. Este *trend* também está exposto ao longo das cordilheiras do Espinhaço e da Chapada Diamantina, prolongando-se para norte em direção à Folha SC.23 Rio São Francisco, sendo truncado ali, naquele domínio, pelo alinhamento NE-SO.

#### B) Alinhamento Malhada de Pedra Brumado

Esta feição linear tem sua maior expressão nos domínios da Folha SD.24 Salvador, na região que lhe empresta a sua denominação, estendendo-se por cerca de 60 km, penetrando aqui em direção à cidade Riacho do Antônio com direção NE-SO, sendo posteriormente truncado pelo alinhamento da serra do Espinhaço.

#### C) Alinhamento de Salinas

Singela feição lineagênica no canto sudeste da área mapeada, prolongando-se da Folha SE.23 Belo Horizonte, penetrando nos limites da Folha SD.23 Brasília, com direção NE-SO, perdendo-se sob a cobertura detritica cenozóica. Possivelmente representa a continuidade sul do alinhamento anterior.

#### D) Alinhamento do Rio Pardo

Feição linear com direção NE-SO que, juntamente com o alinhamento de Salinas, constitui partes das estruturas que compõem o grande arco da Faixa de Dobramentos Araçuaí. Imprime forte foliação nos metapelitos e conglomerados do Grupo Macaúbas, enquanto que nos quartzitos é denotada pela forte recristalização cataclástica existente naquele litotipo.

#### E) Falha do Santo Onofre

Magnífica feição linear que se estende por mais de 600 km, atravessando toda a Folha SD.23 Brasília no sentido ligeiramente norte-sul. Esta feição condicionou grandemente as estruturas que afetaram o Grupo Santo Onofre, emprestando uma incipiente foliação em seus diversos litotipos. Aqui neste trabalho é apresentado na História Geológica um modelo evolutivo para aquela cordilheira, com base nos trabalhos teóricos de Dickson (1974), na qual é atribuída sua origem através de uma zona de colisão de placas continentais.

#### F) Alinhamento Barreiras–Cotegipe

Constitui uma importante feição lineagênica, situada na porção centro-norte da Folha SD.23 Brasília. Possui direção geral NE-SO, definida por um conjunto de falhas e fraturas, que imprimiram nos diversos litotipos aflorantes um marcante sistema de foliação regional (clivagem de fratura). Este alinhamento está relacionado ao sistema de dobramentos do rio Preto, considerado como de idade brasiliiana, e localizado a norte desta região.

#### G) Alinhamento de Varzelândia

Feição linear de direção geral NE-SO, localizada na porção centro-sul da Folha SD.23 Brasília, na região localizada a oeste de Varzelândia, no Estado de Minas Gerais. Está expresso em ambas as margens do rio São Francisco, relacionado ao grande falhamento deste grande acidente geográfico. Prolonga-se para norte, parecendo controlar todo o médio curso do rio São Francisco que se apresenta magnificamente alinhado segundo essa direção.

#### H) Alinhamento do Alto Paraná

Feição estrutural lineagênica com direção geral NNO-SSE, sofrendo depois no paralelo de São João da Aliança uma inflexão para norte-sul e posteriormente para NNE-SSO. Está possivelmente relacionado a uma fase de distensão da crosta, que se segue às deformações plásticas responsáveis pelos dobramentos ali existentes.

## I) Alinhamento do Baixo Paraná

Localizado no quadrante nordeste da área em apreço, possui direção geral NO-SE, incidindo predominantemente sobre as rochas do Complexo Goiano, responsável pela intensa cataclase que afetou suas rochas. Sua idade estaria relacionada a eventos tectônicos que se seguiram após a deposição do Grupo Araí, uma vez que se alinharam nesta direção grandes pacotes daquela unidade litoestratigráfica na forma de grandes cristas alongadas.

### 1.5 - HISTÓRIA GEOLÓGICA

Até a década de 70, os mapeamentos geológicos brasileiros davam pouca importância às rochas do embasamento cristalino, caracterizando essa enorme área com uma única cor, geralmente a vermelha, denominando-a simplesmente de Pré-Cambriano Indiferenciado. A tomada de conhecimento dos trabalhos realizados na África do Sul, Austrália e Canadá, individualizando no Arqueano regiões de alto grau metamórfico e cinturões de rochas verdes (*greenstone belts*), com importantes implicações econômicas, levou a um redirecionamento nas diretrizes dos estudos regionais, onde a identificação e a pesquisa das seqüências supramencionadas adquiriram grande destaque.

A compreensão da evolução tectônica das regiões arqueanas e das relações espaciais e temporais entre os terrenos de alto e baixo graus metamórficos é geralmente dificultada pelos eventos geológicos posteriores, o que tem obrigado à utilização de dados estruturais, estratigráficos, geoquímicos e geofísicos. A impossibilidade de trabalhar-se com dados mais concretos levou muitos autores a perderem a noção dos limites permissíveis do uso da especulação em trabalhos científicos.

Apesar do grande passo dado pela geologia brasileira na última década, o conhecimento existente ainda é extremamente rarefeito, criando sérias dificuldades para o estabelecimento de um modelo evolutivo fundado em dados concretos. Em termos genéricos, o conhecimento geocronológico, além de ser extremamente tênue, tropeça nas limitações dos métodos utilizados e na inexistência de um controle geológico das áreas datadas.

Este preâmbulo procura demonstrar o grau de conhecimento, ainda incipiente, disponível para a elaboração de um modelo evolutivo para a Folha SD 23 Brasília, devendo-se considerar esta tarefa mais como um conjunto de idéias para discussão e posterior aperfeiçoamento pelos trabalhos de detalhe que certamente advirão em futuro próximo. Um dos problemas fundamentais para o estabelecimento de um modelo evolutivo para o Arqueano é a caracterização da crosta primitiva, existindo dois grupos principais de pesquisadores de posições totalmente antagônicas sobre o assunto. A diferença fundamental consiste em considerar-se a crosta primitiva do planeta como siática ou simática.

A origem siática para a crosta primitiva é defendida, entre outros, por Sutton (1973); Bridgwater, McGregor e Windley (1973); Hargraves (1976) e Kröner (1979).

Glikson (1971, 1972 e 1978) e Glikson & Lambert (1973, 1976) desportam entre aqueles que têm defendido uma crosta primitiva simática. As idéias desses autores podem ser condensadas no seguinte trecho de Glikson (1978), vertido para o português: "A comparação entre associações plutônicas, vulcânicas e sedimentares dos domínios arqueanos e proterozóicos na Austrália indica uma natureza contrastante de seu embasamento, interpretado, respectivamente, como simático e siático. Todas as evidências consideradas salientam a formação de sistemas granito-greenstone por cratonização progressiva e dia-crônica de um regime simático primitivo".

Glikson (1972) caracterizou a crosta primordial como sendo constituída por uma associação básico-ultrabásica do tipo oceânica, cujos restos são conservados na base das seqüências arqueanas do leste do Transvaal, Rodésia e oeste da Austrália. Ao grupo de pesquisadores que consideram a crosta primitiva como siática, esse autor antepõe os seguintes argumentos:

- em nenhum local onde foram estudadas as associações arqueanas inferiores básicas-ultrabásicas constatou-se a existência de

rochas graníticas subjacentes discordantes; também não se conhecem sedimentos derivados do sial, os quais aparecem unicamente em níveis estratigráficos superiores;

- onde os contatos entre granitos e *greenstones* foram mapeados, foram reportadas relações intrusivas e auréolas metamórficas. Os granitos referidos como rochas do embasamento são especialmente removidos dos *greenstone belts* e em muitos locais apresentam idades mais novas que os granitos intrusivos nesses cinturões;

- demonstrou-se, através de critérios geoquímicos, que os gnaisses e granulitos do Complexo Arqueano de Lewisian na Escócia, bem como os gnaisses das Ébridas e da Groenlândia foram provavelmente derivados dos *greenstone belts*;

- as baixas relações  $Sr^{87}/Sr^{86}$  nos gnaisses *Scourian* da Escócia (2 900 MA) e evidências de Pb nos gnaisses e granulitos indicam que essas rochas foram derivadas com razões de Sr e Pb tipo manto;

- se os granitos arqueanos representam segmentos de uma crosta primordial, deve-se esperar que eles mostrem efeitos de bombardeamento de meteoritos durante os estágios primordiais do planeta. Tais efeitos não foram reconhecidos até o momento;

- os granitos primitivos mostram uma granulação grosseira, incompatível com aquela esperada, se eles tivessem sido gerados próximo à superfície como é defendido pela teoria da crosta siática primária;

- as rochas básicas e ultrabásicas incorporadas na seqüência arqueana são extremamente pobres em elementos litófilos e mostram pequena ou nenhuma contaminação por material siálico;

- estudos experimentais sob condições variáveis de pressão mostram que líquidos calcoalcalinos resultam de 2 estágios de fusão dos peridotitos, isto é, fusão parcial do eclogito ou anfibolito, e que fundidos de andesitos a riolitos não se podem formar em equilíbrio com olívina ou ortopiroxênio. Uma segregação direta (único estágio) do sial para o sima também é inconsistente com os cálculos do balanço de massa de K, Rb, Ce, Th e Ba em arcos de ilhas; e

- Ringwood (1964), baseando-se na composição do manto como um todo (deduzida a partir dos condritos) e na composição do manto superior (pirolito), inferiu um baixo grau de diferenciação do manto em relação aos elementos maiores. Seguindo esta linha de raciocínio, um fracionamento direto do sial primitivo parece ser inconsistente com uma pequena diferenciação do manto.

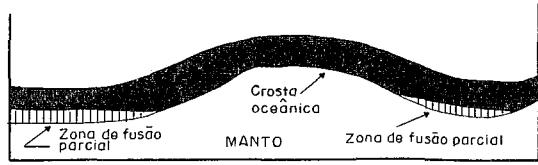
Na Folha SD 23 Brasília, as relações de campo verificadas nos terrenos arqueanos mostraram extrema semelhança com o modelo que vem sendo defendido por Glikson (1971, 1972 e 1978) e Glikson & Lambert (1973 e 1976) e nos continentes africano e australiano, já aplicado ao Estado da Bahia por Mascarenhas (1979b). Enquanto na parte oriental da Folha, as características das rochas arqueanas apresentam-se bem preservadas (Fig. 1.80), o mesmo não ocorre na porção ocidental, domínio do Complexo Goiano, onde o desenvolvimento de um expressivo processo cataclástico, ao longo de faixas de *trend NE-SO*, obliterou os caracteres litoestruturais das rochas jacentes nesta região. Deve-se ressaltar, entretanto, que nas porções mais setentrionais dos terrenos relacionados a este complexo ainda estão preservadas algumas calhas longitudinais com ramificações em forma de Y, originárias, provavelmente, de parte da antiga crosta, as quais foram colmatadas por uma seqüência vulcanossedimentar, relacionadas à associação arenosa distal de *greenstone belts*.

A adaptação do modelo de Glikson (1971, 1972 e 1978) e Glikson & Lambert (1973 e 1976) para a região estudada permite apresentar o seguinte quadro evolutivo para o Arqueano (Fig. 1.81):

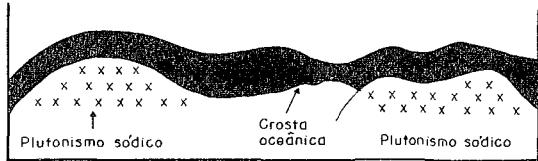
- Estágio Oceânico: megadobramentos da crosta oceânica com pequena sedimentação de *chert*, *chert* ferruginoso, formações ferríferas bandadas e sedimentos pelíticos derivados da erosão das calhas e dos altos estruturais da crosta oceânica. Fusão parcial de eclogitos e anfibolitos



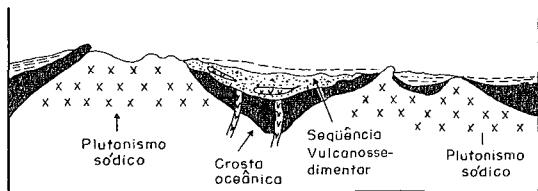
Fig. 1.80 – Terrenos arqueanos da região de Riacho de Santana.



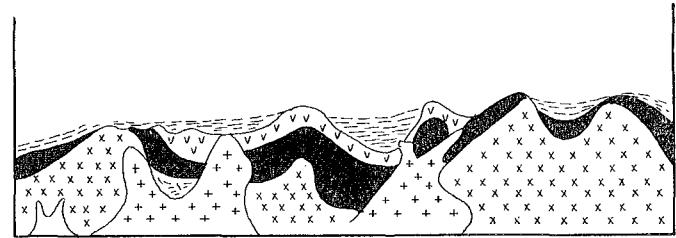
1 - Crosta mafica primaria



2 - Plutonismo inicial de caráter sódico



3 - Estágio vulcanossedimentar



4 - Plutonismo potássico

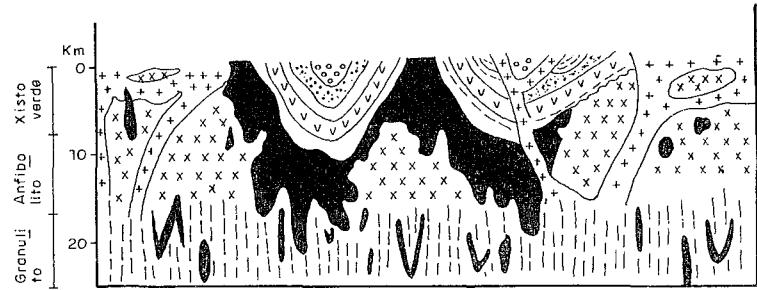


Fig 181 - Esquema evolutivo hipotético para o Arqueano, adaptado de Glykson (1972), Glykson & Lambert (1976)

- Plutonismo Inicial: o baixo grau de fusão parcial da crosta oceânica produz elevação de magmas sódicos ácidos que se alojam como batólitos ovalados ou alongados

- Estágio Vulcanossedimentar: elevação isostática dos granitos sódicos associada com subsidência de parte da crosta oceânica, processando-se abaixo das calhas a fusão que vai originar o vulcanismo calcoalcalino. A erosão dos batólitos e do vulcanismo intrabacel resulta na acumulação dos sedimentos detriticos

- Plutonismo Potássico: subsidência das calhas vulcanossedimentares entre os núcleos graníticos, resultando em dobramentos e metamorfismo de baixo grau. O baixo grau de fusão na base da crosta produz os granitos potássicos que ascendem penetrando as seqüências já consolidadas

- Grande Evento Metamórfico-Anatético: verificado mundialmente em torno de 2 600 MA, resultando em alto grau de metamorfismo nos níveis mais profundos e metamorfismo do tipo xisto verde nos mais rasos

Falhamentos posteriores elevaram blocos do nível mais inferior, permitindo a convivência no mesmo plano de rochas de fácies metamórficas diversas. Um bom exemplo deste fato é o Complexo Santa Isabel, onde existe um metamorfismo granulítico a anfibolítico catazonal, colocado em um mesmo nível topográfico com o Complexo Caraíba-Paramirim dominado por gnaissos cinza, resultantes de transformações dos granitos sódicos do primeiro evento plutônico. As idades próximas ou superiores a 3 000 MA correspondem a núcleos preservados do grande evento metamórfico-anatético que faz com que a maioria das idades obtidas para os referidos complexos situe-se entre 2 600 MA e 2 700 MA. O Complexo Guanambi retrata o domínio do plutonismo potássico, submetido a retrabalhamento no Ciclo Transmazônico em grau ainda não quantificado.

Os Complexos de Brumado, Urandi, Boquira, Riacho de Santana e Conceição do Norte constituem os restos de prováveis greenstones cujas dimensões permitiram sua individualização cartográfica. Além destes, foram reconhecidos, mormente na porção leste da Folha, inúmeros fragmentos do mesmo material, "perdidos" em meio aos complexos polimetamórficos, constituindo resquícios das seqüências máfico-ultramáficas primitivas, a partir das quais se desenvolveram os complexos síálicos hoje dominantes na região.

Em decorrência das investigações geológicas, incluindo levantamentos geocronológicos, ainda se encontrarem numa fase de reconhecimento, fica muito difícil a caracterização dos fenômenos ocorridos logo após o Arqueano, ou seja, durante o Proterozóico Inferior. Na parte oriental da Folha, os dados geocronológicos disponíveis revelaram que o Complexo Guanambi foi o mais afetado, embora ainda não exista suficiente segurança na separação de rochas graníticas formadas durante o Proterozóico Inferior daquelas que simplesmente sofreram retrabalhamento.

Os Complexos Caraíba-Paramirim e Santa Isabel foram igualmente afetados pela tectogênese do Proterozóico Inferior, embora em menor escala que o Complexo Guanambi.

Uma questão intrigante é a carência da seqüências sedimentares do Proterozóico Inferior, amplamente referidas em outros continentes. A Formação Ticunzal, aflorante na parte noroeste da Folha, é a única unidade considerada como tal, embora persistam sérias dúvidas a respeito da sua caracterização temporal e da validade da sua individualização como unidade estratigráfica. A princípio suspeita-se que parte do Grupo Santo Onofre e a Formação Mangabeira possam ter sido depositadas nessa era, baseando-se em discordâncias descobertas nos trabalhos de campo e no próprio posicionamento estratigráfico.

Admite-se que durante o Proterozóico Médio a porção ocidental da Folha SD 23 Brasília ainda constituía uma faixa cratônica depressiva evoluindo para marginal à medida que se entrava na Folha SD 22 Goiás. Sobre este cenário, depositaram-se os Grupos Araí e Araxá, provavelmente cronocorrelatos. Como se procura esboçar na Figura 182, o Grupo Araí, mormente na sua unidade basal, a Formação Arraias, nutre-se de material clástico

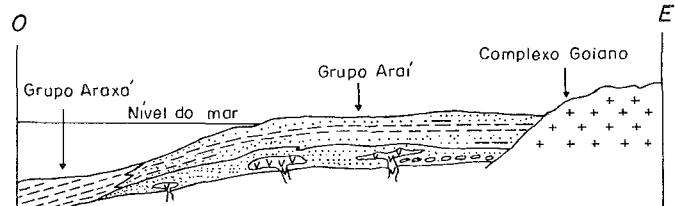


Fig 182 - Modelo hipotético simplificado da bacia Araí-Araxá durante o Proterozóico Médio

provindo do Complexo Goiano e transportado, pelo menos em parte, por um sistema fluvial. Estruturas típicas de cobertura de plataforma são ainda representadas na Formação Arraias por dunas identificadas durante os trabalhos de campo. As estruturas de planície de maré, reconhecidas na Formação Traíras, registraram uma transgressão marinha provavelmente resultante da subsidência da bacia de deposição dos sedimentos do Grupo Araí. O Grupo Araxá, ainda segundo este modelo, corresponde à fácies distal da bacia proterozóica. A presença do Grupo Araxá, como considerada no mapa geológico na região de São Domingos, contraria frontalmente tal proposta evolutiva. Deve-se, entretanto, frisar que a caracterização dos xistos existentes nessa região tropeou em sérias dificuldades, optando-se, diante desta situação duvidosa, por respeitar-se a nomenclatura atribuída a trabalhos anteriores. Esta seqüência metassedimentar poderia, à luz dos trabalhos de maior detalhe, ser mais antiga, cronocorrelacionável às Formações Mangabeira e Ticunzal Seria, por conseguinte, mais um registro das coberturas de plataforma configuradas no Proterozóico Inferior, o que viria a favorecer o modelo propugnado.

Ainda durante o Proterozóico Médio, na porção ocidental da Folha em palco, registra-se a impressão de uma fase de dobramentos que atingiu o Grupo Araí, e que pode ser atestada, em campo, pela discordância existente na confluência do córrego Cordovil com o rio São Miguel (Folha SD 23-Y-A), que coloca os litotipos dobrados e foliados deste grupo sotopostos à seqüência do Grupo Paranoá, a qual se inicia por um conglomerado cujos seixos e matriz não apresentam tais feições tectonoestruturais. Segundo Baeta Júnior *et alii* (1978), esta tectônica teria produzido linhas e microdobraamentos cujos eixos apresentariam a direção NE-SO.

Os granitos tipo "Serra Branca" individualizados na borda oeste da Folha SD 23 Brasília constituem-se nas manifestações de maior porte relacionadas ao Proterozóico Médio nessa região. Provavelmente as rochas vulcânicas ácidas a intermediárias que cortam a base do Grupo Araí correspondem ao mesmo magmatismo responsável pela geração dos granitos tipo Serra Branca.

Na parte oriental da Folha SD 23 Brasília, diante da impraticabilidade da utilização de um modelo fixista clássico para enquadrar as unidades geradas durante o Proterozóico Médio, propõe-se aqui a existência de um cinturão de sutura ao longo da cordilheira do Espinhaço, adaptando-se à região o modelo elaborado por Dickinson (1974). O termo cinturão de sutura é usado para áreas complexamente deformadas, ao longo das quais blocos continentais são "soldados" pelas colisões que ocorrem quando a litosfera contendo blocos continentais atinge uma zona de subdução ao longo de uma junção de uma placa onde a litosfera oceânica foi previamente consumida. Ao longo da sutura, podem ser preservadas seqüências sedimentares muito comprimidas. Bacias sedimentares periféricas, com espessura em torno de 5 km, são formadas por processos relacionados à colisão. Como o processo de subdução é interrompido pela colisão crustal, a subsidência na bacia formada pode ser sucedida por sucessivos soerguimentos. Os depósitos das bacias periféricas são clásticos fluviais e deltaicos, e se a bacia é suficientemente profunda, podem ocorrer turbiditos na mesma.

Como se depreende da Figura 1.83, o atual Grupo Santo Onofre ocupa uma antiga área de sutura, onde ocorreu o choque de dois blocos continentais. A Formação Canatiba, sítio de uma seqüência turbidítica, provavelmente corresponde a uma bacia periférica. A Formação Mangabeira, por outro lado, corresponde a uma sedimentação em bacia interior, contemporânea ao Grupo Santo Onofre. A colisão dos dois blocos continentais vai causar o soerguimento das áreas situadas a leste da sutura e estas, por sua vez, vão contribuir com material para atulhar a bacia do Grupo Chapada Diamantina. As principais justificativas para a aplicação desse modelo são:

- existência da Falha de Santo Onofre prolongando-se por mais de 600 km e correspondendo a 30 na de sutura;
- existência de grande anomalia gravimétrica no vale do Paramirim a leste da serra do Espinhaço, significando o espessamento crustal verificado nessa área;

- falta de continuidade litológica entre algumas unidades situadas a leste e a oeste da Falha de Santo Onofre;
- presença de turbiditos ao longo da linha de sutura;
- geração do vulcanismo ácido a intermediário das Formações Rio dos Remédios e Pajeú;
- produção de granitos subvulcânicos;
- produção de soluções potássicas e sódicas metassomatizantes, cujos efeitos vão ser especialmente sentidos na região de Lagoa Real, onde o Granitóide de São Timóteo representa os efeitos dessas transformações responsáveis inclusive pela mineralização em urânio; e
- presença de estruturas dobradas apertadas no Grupo Santo Onofre, incompatíveis com os dobramentos suaves e amplos verificados no Grupo Chapada Diamantina.

O Grupo Chapada Diamantina corresponde a uma seqüência de cobertura de plataforma posicionada entre o Proterozóico Médio e Superior. O vulcanismo ácido é representado pela Formação Rio dos Remédios que ocupa duas grandes áreas situadas na região de Ibitiara e Paramirim, cortando a Formação Mangabeira. Diques e *sills* do mesmo vulcanismo afetaram esta última unidade ao longo de toda a borda ocidental da Chapada Diamantina. Vários corpos subvulcânicos associam-se ao mesmo processo vulcânico. As unidades superiores do Grupo Chapada Diamantina representam um sistema de deposição predominantemente fluvial, com manifestações lacustres.

O Grupo Serra de Inhaúmas é provisoriamente considerado como cronocorrelato da Chapada Diamantina. A obtenção de dados conclusivos sobre o posicionamento estratigráfico dessa unidade é prejudicada pela sua pequena extensão aflorante e pelas deformações a que foi submetida.

O Grupo Paranoá depositou-se entre 1 300 e 1 000 MA na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília, constituindo uma cobertura de plataforma. A fonte dos sedimentos situa-se a leste da bacia como pode ser demonstrada pela reconstituição de medidas de paleocorrentes obtidas por Dardenne (*s.d.*) na região de Formosa-Cabeceiras, enquanto na área de Alto Paraíso, São João da Aliança e São Gabriel o sentido seria de NE para SO.

No Proterozóico Superior, implementava-se no extremo sul-oeste da Folha a Faixa de Dobramentos Araçuaí. Almeida (1977) definiu essa faixa com as seguintes palavras: "Propomos denominar-se Araçuaí, nome tomado da cidade e rio nela situados, a faixa de dobramentos brasileiros adjacentes à borda sudeste do

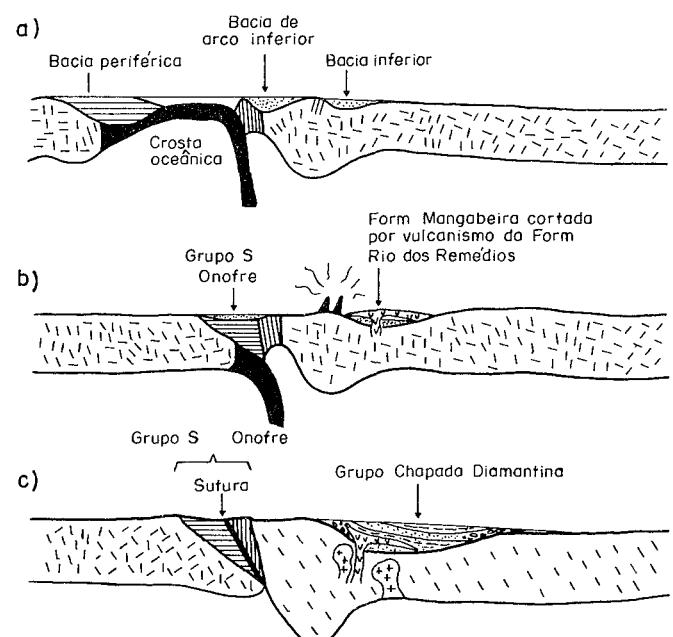


Fig 1.83 – Esquema evolutivo hipotético para os Grupos Santo Onofre e Chapada Diamantina, adaptado de Dickinson (1974)

*Craton do São Francisco, em Minas Gerais e regiões vizinhas da Bahia* O Grupo Macaúbas (Formação Macaúbas, de Moraes, 1929) representa os depósitos geossinclinais que a caracterizam, sendo admissível que equivalentes do Grupo Bambuí também existam"

Em virtude do Grupo Macaúbas ocupar uma área muito restrita na Folha SD 23 Brasília e da deficiência de dados geocronológicos existente no extremo SE da Folha, torna-se extremamente difícil a caracterização da Faixa Araçuaí à luz dos dados existentes. Somente no extremo SE da área o Grupo Macaúbas apresenta, além dos tilitos verificados em outras áreas, uma sedimentação fluviolacial e glaciomarinha complexa.

No Proterozoico Superior deposita-se o Grupo Bambuí, o qual corresponde a uma extensa cobertura de plataforma, configurada a expensas de marés epicontinentais que recobriram praticamente 2/3 da Folha em epígrafe. A atuação de falhas de gravidade durante a época de sedimentação é registrada pela variação de espessura nos blocos envolvidos possibilitando, igualmente, a emersão de certos segmentos, com a criação de condições propícias à concentração de mineralizações. É também no Proterozoico Superior, após a deposição do Grupo Bambuí, que ocorre, na porção oriental da Folha, a implementação da Faixa de Dobramentos Brasília. Esta entidade tectônica é inclusive motivo de muitas discussões e controvérsias com relação a sua área de extensão e unidades por ela afetadas, embora a maioria dos autores concorde tratar-se de um cinturão que evoluiu na borda ocidental do Craton do São Francisco em decorrência de um ciclo tectotérmico. A bem da verdade, deve-se dizer que esta entidade parece não satisfazer os três requisitos básicos para a sua caracterização como uma faixa de dobramentos, quais sejam: ter um trend estrutural contínuo e definido ao longo de toda a faixa; um padrão geocronológico coerente em toda a sua extensão; e evidências petrográficas fornecidas pelos minerais neoformados durante o evento tectônico.

Apesar dessas ressalvas, considera-se aqui a Faixa Brasília como tendo sido responsável pelos marcantes dobramentos sofridos pelos Grupos Paranoá e Bambuí naquela região.

Segundo Dardenne (s.d.), os estudos efetuados não evidenciaram diferenças marcantes na tectônica a que estiveram submetidos os Grupos Paranoá e Bambuí na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília. Nesta região, foram individualizadas duas fases principais de deformação: a primeira apresentando seus eixos segundo N20°O e a segunda aproximadamente NS. A tectônica rígida é responsável pelo soerguimento de grandes falhas inversas durante a fase de tectônica compressiva. Estes falhamentos mostram uma impressionante continuidade por centenas de quilômetros.

Na parte central da Folha, a horizontalidade dos estratos espelha a quietude a que estiveram submetidos os sedimentos, embora na parte norte já sejam visíveis os efeitos de clivagem de fratura, refletindo os eventos tectônicos ocorridos na região de Rio Preto (Folha SC 23 Rio São Francisco).

Um grande hiato no registro geológico verifica-se após o Proterozoico Superior, não existindo comprovação da existência de unidades paleozóicas na área mapeada.

Do Mesozoico restaram os testemunhos de extensas planícies fluviais que se estenderam por toda a região central da Folha.

Reativação de antigas falhas e fraturas segundo a direção NE-SO ocorrem após o Cretáceo, originando um sistema de rios paralelos situados na faixa central da Folha e que abandonam o planalto aí situado em busca do rio São Francisco.

Soerguimentos e acomodações de camadas permitiram a instalação de sistemas fluviais e erosionais, cujo trabalho resultou no modelado hoje existente.

## 1.6 – GEOLOGIA ECONÔMICA

### 1.6.1 – Generalidades

Os depósitos minerais mais importantes da Folha SD.23 Brasília são os jazimentos de chumbo, zinco, urânio, manganês, barita, fluorita, ouro, calcário, ametista, cassiterita e ferro.

O principal depósito de chumbo-zinco localiza-se próximo à cidade de Boquira, no Estado da Bahia. Atualmente este depósito é o responsável pela maior parte da produção de minério de chumbo do Brasil, sendo a Mineração Boquira S/A (Grupo Penarroya) concessionária da jazida.

O distrito uranífero de Lagoa Real, situado no município de Caetité (Estado da Bahia), até o momento encerra 20% das reservas nacionais. O depósito atualmente encontra-se em fase de pesquisa, cabendo à NUCLEBRÁS a inteira responsabilidade para este tipo de trabalho.

Os depósitos manganesíferos da região de Urandi, Licínio de Almeida e Jacareci representam uma das maiores reservas de Mn do Estado da Bahia. Outras mineralizações manganesíferas importantes são aquelas do município de São João da Aliança, no Estado de Goiás.

As mineralizações de barita são encontradas em diversos terrenos geológicos, sendo as mais importantes aquelas relacionadas com as rochas vulcânicas da Formação Rio dos Remédios, que constituem um dos principais distritos baritíferos do Brasil.

O depósito estanífero detentor de grandes reservas localiza-se na região centro-oeste do Estado de Goiás, onde atualmente são desenvolvidos intensos trabalhos tanto de garimpagem como de pesquisa mineral.

A mineralização de ferro do vale do Rio Peixe Bravo no município de Porteirinha (Estado de Minas Gerais) constitui atualmente o principal depósito da Folha SD 23 Brasília. Suas reservas atingem a 3 500 000 t de minério, cubadas pela CVRD, no ano de 1978.

As rochas carbonatadas do Grupo Bambuí constituem grandes reservas de calcário e calcário dolomítico, que são aplicados para a fabricação de cal e corretivo de solo.

Além destas mineralizações, podem ser mencionadas as ocorrências de fosfato (Grupo Bambuí em Campos Belos, Goiás), cobre, vermiculita, ametista, ouro, quartzitos dumortieríticos, níquel, salitre, talco, magnesita, grafita, cristal de rocha, diamante, pirofilita, granada, calcedônia e bauxita.

### 1.6.2 – Ocorrências minerais

#### 1.6.2.1 – Chumbo, zinco e prata

As mineralizações de chumbo, zinco e prata da Folha SD 23 Brasília estão relacionadas com o Complexo Boquira ao Grupo Chapada Diamantina e ao Grupo Bambuí.

#### 1.6.2.1.1 – Complexo Boquira

O principal depósito de chumbo e zinco está localizado a NO do município de Boquira. As atividades de mineração vêm sendo executadas pela Mineração Boquira S/A (Grupo Penarroya) desde o ano de 1957, cujos trabalhos de lavra são desenvolvidos principalmente através de galerias.

Informações oficiais de 1977 revelam para a Mina de Boquira uma reserva de 1 000 000 de toneladas com teores de chumbo e zinco de 9,6% e 2,7% respectivamente.

Somente a partir de 1974 o zinco começou a ser concentrado e os seus rejeitos de concentração são calculados em 1 000 000 de toneladas contendo 1,9% de zinco. A prata é produzida pela COBRAC, sendo separada no processo metalúrgico da Usina de Santo Amaro na Bahia sob a forma de liga concentrada e, em seguida, destinada às instalações industriais da PLUMBUM S/A – Indústria Brasileira de Mineração, do mesmo grupo acionário, localizada em Adrianópolis no Estado do Paraná, onde é recebido o tratamento final para obtenção de prata eletrolítica.

A mineralização de chumbo de Boquira ocorre sob a forma filoniana, distribuída em três morros localmente denominados de Pelado, Cruzeiro e Sobrado. Além dessas, subsistem a de Tiros e a do Morro Maranhão, ao sul do Morro do Cruzeiro. A rocha encaixante da mineralização é um anfibolito bandado com magnetita às vezes carbonática e outras vezes silicosa.

Na área mineralizada ocorrem rochas graníticas intrusivas associadas a zonas de falhas atravessando rochas do embasamento e separando o filão principal de modo alongado e secente. Estes corpos graníticos são encontrados também em trabalhos subterrâneos. São estéreis em termos de Pb e Zn e não afetam em suas proximidades os teores de Pb e Zn.

O filão denominado de Pelado é concordante com o bandamento geral dos anfíbolitos, cuja direção é N-S com mergulhos de 75° e 85° para oeste. Uma série de pequenas dobras com eixo vertical aparece no filão no sentido do seu comprimento.

O Filão Sobrado é também concordante com o bandamento geral dos anfíbolitos, possuindo as mesmas direções do Filão Pelado, e divide-se em Sobrado Norte, Sobrado Principal e Sobrado Sul.

O Filão Cruzeiro divide-se em filão principal e filão oeste, possuindo as mesmas características dos anteriores, sendo que o mergulho varia de 45° a 80° para este.

O Filão Maranhão é o menor de todos os filões, possuindo uma extensão de 110 m, encaixado em rochas anfibólicas, com intercalações e transições para itabiritos típicos (Nagell, 1970).

A Mina de Boquira contém dois tipos de minério: o primeiro, chamado oxidado, que corresponde ao minério bruto da zona de oxidação, podendo estender-se a uma profundidade de 50 m; abaixo da zona de oxidação há uma predominância de sulfetos, correspondendo ao segundo tipo de minério, o sulfetado (Cassedanne, 1966a).

A zona de alteração supergênica é caracterizada no depósito pela presença de minerais oxidados, tais como: cerussita, smithsonita, limonita, anglesita, piromorfita, calamina, hidrozincita, crisocola, bornita, covelita, malaquita, azurita, gibbsita e enxofre.

A zona inalterada é formada por um número restrito de minerais, evidenciada pela presença de galena, esfalerita, pirita e raramente calcopirita, pirrotita, marcassita e molibdenita. Nesta zona, ocorrem falhamentos que afetam a concordância da rocha encaixante com a mineralização, onde o minério foi intensamente remobilizado, aparecendo em forma de lentes.

Cassedanne (1966a) descreveu a seguinte paragênese para o depósito de Boquira:

- sulfetos: galena, esfalerita, pirita, calcopirita, bornita e covelita;
- óxidos e hidróxidos: magnetita (freqüente nas rochas encaixantes e no minério), martita, especularita (assinalada nas rochas efusivas), gahnita, limonita, ocre vermelho, ocre amarelo, psilomelano, *wad* plumbífero;
- carbonatos: cerussita (constitui o minério bruto superficial), calcita (muito raro), aragonita, huntita, smithsonita, hidrozincita, malaquita, azurita;
- fosfatos: piromorfita;
- sulfetos complexos: anglesita, brochantita, plumbogarosita;
- sulfatos e enxofre: baritina, gipsita, enxofre;
- silicatos: calamina, crisocola, quartzo, calcedônia e opala

A ganga é caracterizada pela presença de talco, biotita, anfibólios e clorita.

O depósito de chumbo de Boquira é considerado por alguns autores como um depósito de origem hidrotermal e por outros como um jazimento sedimentar singenético.

Embora exista uma série de controvérsias a respeito da gênese deste depósito, alguns fatos podem conduzir a admitir um caráter singenético para esta mineralização. Estes fatos incluem: a) um controle faciológico da mineralização, ou seja, a íntima associação da concentração mineral com as rochas anfibólicas ricas em magnetita; b) a mineralização é tipicamente *stratabound*; e c) a tectônica da área afetou a mineralização exceto nas partes remobilizadas.

Espourteille & Feischer (1980) admitiram a fonte da mineralização de origem sedimentar baseados nos seguintes fatos: a) a relação Zn/Pb = 0,3 - razão muito baixa, caracterizando uma jazida sedimentar, pois em mineralizações tipicamente vulcânicas esta relação indica valores que variam de 9,8 a 20; b) o baixo

teor de Ag observado no minério; e c) a inexistência de fácies vulcânicas associadas às mineralizações, exceto os itabiritos. Este autor admitiu, também, uma origem vulcânica para este depósito apoiado pelas seguintes observações: a) interdigitação das mineralizações com formações ferríferas admitindo serem, estas, fácies químico-exalativa de um complexo vulcânico; e o alto índice de concentração da zona mineralizada.

São conhecidas também as ocorrências de chumbo de São Bartolomeu no município de Oliveira dos Brejinhos. O minério é constituído de galena e cerussita, e ocorre disseminado nos veios de quartzo leitoso, encaixado em micaxistas da Formação Boquira.

#### 1.6.2.1.2 - Grupo Chapada Diamantina

No município de Rio do Pires, são registradas as ocorrências do Rio do Caixa e Fazenda Engenho Cardoso. Na Fazenda Engenho Cardoso, o minério está associado a um veio de barita, com direção N-S, encaixado em metassedimentos da Formação Seabra. No Rio do Caixa a mineralização é representada por galena, com inclusões de pirita, associada a um veio de barita e quartzo, numa zona de cisalhamento (Bruni *et alii*, 1976b).

#### 1.6.2.1.3 - Grupo Bambuí

No município de Itacarambi, são conhecidas mineralizações de chumbo, zinco, prata e vanádio, nos locais denominados de Mina Grande, São João, Jacarezinho, Pimenteira, Janelão e Taquari.

Descoberta em 1938, Mina Grande é o maior depósito mineral da região anteriormente lavrada para minerais de prata e atualmente para chumbo. Recentemente a empresa METAMIG S/A desenvolveu um projeto de pesquisa mineral nesse depósito. A mineralização de Mina Grande ocorre sob a forma de veios, pequenas lentes e bolsões estratiformes, encaixada em dolomito rosa, sacaroidal. O minério é caracterizado pela presença de galena, blenda, anglesita, cerussita, willemita, smithsonita, vanadinita, descloisita e alguma malaquita. Fluorita, dolomita, calcita, quartzo e calcedônia representam a ganga deste depósito mineral.

A ocorrência de Janelão está localizada próximo a Mina Grande e possui as mesmas características geológicas da anterior, sendo a mineralização primária representada por galena, blenda, fluorita e barita, e a secundária formada por cerussita, willemita, anglesita, malaquita e smithsonita.

O depósito mineral de Taquari, cujos trabalhos de extração estão sendo feitos pela Companhia Cianita Ltda., ocorre também sob a forma de pequenos veios e bolsões estratiformes, encaixados em dolomito rosa e bege, sacaroidal, silicoso e subhorizontal. O minério consiste em blenda, galena, malaquita e vanádio.

As mineralizações de Riacho Seco, São João, Jacarezinho e Pimenteira localizam-se também nestes horizontes dolomíticos silicificados, concordantes com a estratificação. Estes depósitos são representados pela galena e/ou esfalerita, envolvidos por minerais de oxidação (cerussita, willemita etc.).

No município de Januária, são assinaladas as ocorrências de Capão de Porco, Cantinho, Capão de Umburana, Poço da Pedra, Serrote Boquete.

A mineração de Cantinho ocorre sob a forma de bolsões estratiformes e consiste em blenda argentífera, galena, pirita, além de minerais de oxidação tais como: hidrozincita, smithsonita, willemita, azurita e argentita. A ganga é formada pela presença de quartzo, calcedônia, calcita e dolomita.

As mineralizações de Umburana, Poço da Pedra, Serrote e Boquete são semelhantes às dos depósitos de Cantinho, com exceção de Capão de Porco que é um jazimento eluvionar, formado pela meteorização dos depósitos primários.

Além destas ocorrências são registradas mineralizações de chumbo na serra do Ramalho, associadas aos depósitos de fluorita desta região.

A maioria das mineralizações do Grupo Bambuí (Subgrupo Paraopeba) é estratiforme, ou melhor, *stratabound*, associada a um nível de dolomito bege e rosa sacaroidal, silicoso e brechóide,

com estromatólitos e algas (Formação Sete Lagoas) em forma de bolsões e lentes Pequenos indícios de chumbo, zinco e fluorita aparecem na sequência de calcários da Formação Sete Lagoas A fluorita às vezes ocorre nos núcleos dos oólitos nos calcários desta formação, como é observado na região da serra do Ramalho e Montalvânia Pequena parte da mineralização encontra-se relacionada a pequenos veios, sendo portanto discordante da rocha encaixante, mas ainda relacionada a um horizonte estratigráfico (dolomitos rosa e bege) Beurlen (1974) relatou a existência de fluorita, penetrando nas fendas de dissecação dos sericitas xistos e também observou uma alternância de sericitas xisto e willemita oncólitos De um modo geral as mineralizações do Grupo Bambuí se concentram nos paleorrelevos, em zonas cratônicas estáveis com uma subsidência reduzida Cassedanne (1973) realizou datações em galenas de vários jazimentos através de métodos isotópicos de chumbo, demonstrando que estas mineralizações são de idade bem anterior às rochas encaixantes

Estas observações e fatos citados acima mostram uma nítida relação interna dos elementos constituintes da mineralização com as rochas carbonáticas do Subgrupo Paraopeba, mais especificamente aos dolomitos da Formação Sete Lagoas

As características estratigráficas e sedimentológicas desse jazimento enquadram-se no ambiente geológico clássico do tipo *Mississippi Valley* A síntese das etapas que contribuíram para a concentração metalífera pode ser assim descrita:

- inicialmente houve deposição dos íons (F, Ba, Pb, Zn, Cu etc) juntamente com os sedimentos carbonatados do Subgrupo Paraopeba Esta concentração verificou-se em horizontes favoráveis que se relacionaram com paleoaltos, onde se efetuou uma sedimentação dolomítica A presença deste horizonte dolomítico rosa, além do aparecimento de juntas de dissecação, evidencia a exposição subáerea deste sedimento na época de deposição Uma regressão no nível marinho causou a emersão dos calcários já depositados em um ambiente tipicamente evaporítico beneficiado pela alta temperatura, provocando um processo de dolomitização Nesta fase é importante também a atividade orgânica (algas e estromatólitos) que, após a sua decomposição, liberou o enxofre primário (galena e blenda, pirita);
- durante o processo diagenético, as mineralizações se concentram a partir das soluções aquosas em estruturas favoráveis, tais como as brechas, que funcionaram como armadilha;
- processos meteóricos de origem supergênica são os responsáveis pela última fase de remobilização (mineralização discordante) e pela oxidação da mineralização sulfetada (minério oxidado); e
- finalmente, a última fase seria representada pelos depósitos resultantes do enriquecimento, em solos residuais ou cavernas cársticas, derivado dos tipos anteriores

## 1 6 2 2 – Manganês

Os depósitos manganesíferos da Folha SD 23 Brasília ocorrem em diferentes unidades estratigráficas Essas unidades, portadoras de grandes e pequenos jazimentos manganesíferos, são: Formação Urucuia, Grupo Bambuí, Grupo Macaúbas, Grupo Santo Onofre, Grupo Chapada Diamantina, Grupo Paranoá, Grupo Araí, Complexo Santa Isabel, Complexo Urandi, Complexo Riacho de Santana e Complexo de Brumado

## 1 6 2 2 1 – Formação Urucuia

No município de Correntina ocorre manganês no povoado de Cabeceira Grande O depósito encontra-se em blocos individualizados, distribuídos sobre arenitos da Formação Urucuia. A mineralização abrange uma área de 100 m x 20 m disposta em uma direção E-O O minério é bastante silicoso, contendo alvéolos preenchidos por material argiloso, associado a sílex e calcedônia

São registradas também as ocorrências de manganês do município de São Desidério na Fazenda Perdizes Velhas e Nova As ocorrências estão representadas por uma série de afloramentos de manganês, disperso numa área parcialmente encoberta

por um solo castanho-amarelado arenoso-argiloso, provavelmente oriundo das rochas da Formação Urucuia

Estes depósitos manganesíferos têm sua origem provavelmente ligada com o enriquecimento supergênico que proporcionou a formação em superfície de uma crosta ferromanganesífera, relativamente extensa.

## 1 6 2 2 2 – Grupos Bambuí e Macaúbas

Nos municípios de Cocos e Montalvânia, são assinaladas ocorrências de manganês nos seguintes locais: Fazenda do Sítio, Fazenda Vau do Itaguari e Fazenda São Vicente As mineralizações ocorrem sob a forma de pequenos bolsões, encaixadas em calcário cinza-escuro plaqueado, levemente ondulado, pertencente ao Grupo Bambuí (Formação Sete Lagoas) O minério é ferruginoso, bastante poroso e às vezes silicoso, associado a calcita leitosa Nesta região, as mineralizações apresentam-se com pouco significado econômico

Na região de Rio Pardo de Minas, são registradas várias ocorrências de manganês relacionadas ao Grupo Macaúbas Dentre elas, destaca-se a Mina de Jardim, localizada a oeste do município de Rio Pardo de Minas

Em Jardim, a mineralização principal consiste em blocos rolados (coluvio), onde atualmente o minério encontra-se esgotado, ficando somente o minério *in situ* O minério *in situ* encontra-se sob a forma de bolsões, encaixado em filito de altitude N10°E/35°SE, associado a quartzo, calcedônia e algum amianto A análise química deste minério revelou: SiO<sub>2</sub> – 5,03%; MnO<sub>2</sub> – 74,4%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,1%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,7% e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,10%

As ocorrências de Cedro, Capão, Tabatinga, Alagoas, Natanael e Barreira do Mato estão situadas também no município de Rio Pardo de Minas, estando todas elas associadas aos filitos do Grupo Macaúbas

## 1 6 2 2 3 – Grupo Chapada Diamantina

No município de Paramirim são assinaladas as ocorrências da Fazenda Mocambo e Fazenda Juriti A primeira está situada no sopé da serra da Bandeira, próximo ao vale do riacho do Mocambo No local é registrado um afloramento de manganês maciço, com hábito botroidal e bastante denso, com dimensões de 15 m X 18 m e altura de 2,5 m A rocha encaixante é um metarenito branco a róseo de granulação fina e matriz argilosa, orientado segundo a direção N15°E, com mergulho subvertical para NO As trinchérias existentes no local mostram a rocha encaixante, com planos de fraturamento preenchido por veios centimétricos de manganês Na Fazenda Juriti, o minério ocorre numa crosta em um solo residual siltoso-arenoso, cujo substrato rochoso é caracterizado por um riódacito bastante alterado

No município de Água Quente ocorre manganês nas Fazendas Clemente, Brejo de Cima e Riacho da Barra Na Fazenda Clemente o minério ocorre no sopé da serra das Crioulas, em um depósito coluvionar, constituído de blocos de manganês limonítico, poroso, lamelar, às vezes compacto, numa região de rochas quartizíticas orientadas na direção NNO A ocorrência da Fazenda Brejo de Cima é representada por concreções ferromanganesíferas dispersas em um depósito coluvionar

Na região de Ibitiara, o minério de manganês ocorre nas Fazendas Papagaio e São Domingos e é representado por um depósito coluvionar, associado a seixos e matações de quartzo e quartzito impregnado de manganês

Em Brotas de Macaúbas são registradas as ocorrências de manganês nas Fazendas Boca Baixa, Prolongamento e Lençol, as quais foram pesquisadas pela Companhia de Minérios Metalúrgicos do Nordeste Ltda Estas mineralizações são representadas por uma crosta superficial de forma alongada, orientadas segundo a direção N-S, em contato com metassilitos e metarenitos finos

## 1 6 2 2 4 – Grupo Santo Onofre

Os principais depósitos manganesíferos relacionados ao Grupo Santo Onofre situam-se no município de Licínio de Almeida, onde

são desenvolvidos intensos trabalhos de mineração executados pela Mineração Urandi S/A e Minérios Metalúrgicos do Nordeste Ltda. Várias ocorrências são conhecidas neste município e, dentre elas, destacam-se os depósitos manganesíferos de Pedra Preta, Efigênia, Galvão, Santa Efigênia, Feixe das Varas, Morro da Faca e Curralinho.

Em Pedra Preta, distinguem-se dois tipos de minério: o lenticular e o de enriquecimento supérgeo. O primeiro ocorre na forma de lentes irregulares, com espessura desde poucos centímetros até 10 m, encaixado concordantemente nos xistos, com direção N65°O e mergulho para SO. O segundo é caracterizado por um depósito coluvionar originado pela erosão do minério lenticular, ocorrendo na forma de seixos e matações, acompanhando grosseiramente a topografia. Para este depósito, as reservas atuais são calculadas em torno de 15 124 t, tendo sido já produzidas quase 70 000 t de minério, desde o ano de 1970 (Sá et alii, 1980). As análises deste minério forneceram: MnO<sub>2</sub> – 45-50%; SiO<sub>2</sub> – 0,68-3%; BaO – 0,7-14,34% e P – 0,05-0,21%

A mina de Efigênia localiza-se ao sul da mina de Pedra Preta e a mineralização ocorre sob a forma de lentes, de direção N30° e mergulho 15°E, encaixada em um quartzo grosso, friável, fraturado e manganesífero. A análise química deste minério forneceu: MnO<sub>2</sub> – 46%; Fe – 2%; F – 0,08%; SiO<sub>2</sub> – 7%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4% e S – 0,03%

A ocorrência de Galvão trata-se de uma pequena lente de óxido de manganês, com direção N10°E e mergulho 70°SE, encaixada em quartzo sericita-xisto. Suas reservas foram exauridas com teores acima de 40% de MnO<sub>2</sub>.

Em Santa Efigênia, o minério de manganês encontra-se sob a forma lenticular encaixado em quartzo ferruginoso e também em depósito coluvionar, formado por seixos de quartzo leitoso, quartzo e óxido de manganês.

No Morro da Faca, o minério ocorre em blocos rolados de aspecto terroso e compacto, com fratura conchoidal, bastante ferruginoso, exibindo relíquias de estratificação do minério, com níveis centimétricos de quartzo leitoso, revelando desse modo o caráter supérgeo do minério rolado, possivelmente originado da erosão do minério lenticular.

O minério de Curralinho é representado por um depósito coluvionar, formado por blocos com seixos de minério de no máximo 20 cm de diâmetro. Apesar do minério ser de alto teor, o jazimento é bastante inexpressivo.

No município de Paratinga, as ocorrências de manganês localizam-se nas Fazendas Anda Só, Alagoas, Agreste, Boqueirão e Cavalo Morto. De um modo geral, estas mineralizações consistem em uma crosta laterítica superficial, contendo grande quantidade de blocos e fragmentos de material manganesífero e ferromanganesífero. Estes blocos e fragmentos chegam a atingir 15 cm de diâmetro, espalhados numa área bem restrita, às vezes acompanhando a topografia local. Litologicamente a área consiste em filitos às vezes grafíticos, orientados na direção preferencial N10°O, com mergulho para NE.

No município de Caeté são registradas ocorrências de manganês na Mina do Cedro, Guariba, Fazenda Cerquinha e Fazenda Angico.

Na Mina do Cedro, o manganês ocorre sob a forma de lentes encaixadas concordantemente em sericita e granada xistos. O minério forma depósitos de manganês maciço, com espessuras variáveis de 5 cm a 10 m. A reserva medida do depósito atinge a 10 000 t de minério, com teores de manganês de 45 a 51% e de silício variando de 0,70 a 14,34%.

A jazida de manganês de Guariba vem sendo lavrada pela Mineração Urandi S/A e sua reserva medida atual é de 30 000 t. O minério ocorre sob a forma de lentes encaixadas concordantemente em um quartzo cinza-claro, com atitudes de N30°E/60°SE. O depósito de enriquecimento supérgeo é também encontrado na jazida e constitui-se de blocos e seixos de minério conglomerático, com fragmentos de quartzo e quartzo. A análise química do minério fornece: Mn – 40%; Fe – 6%; SiO<sub>2</sub> – 10%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 5%; P – 0,15% e S – traços.

Na Fazenda Cerquinha, o minério ocorre na forma de rolados, formando concreções esféricas, aumentando o diâmetro com a profundidade, até formar matações de minério compacto bastante silicoso.

Nos locais denominados de Vargem Suja, São Simão (município de Botuporã) e Serra do Pastinho (município de Igaporã) ocorre minério de manganês sob a forma de crostas superficiais, distribuídas em área de rochas quartzíticas do Grupo Santo Onofre.

Na Fazenda Bonsucesso (município de Riacho de Santana), próximo ao bordo oeste da serra da Garapa, o minério é representado por uma crosta superficial com direção N30°O, formado por blocos rolados com diâmetro de até 30 cm.

Os depósitos manganesíferos do município de Macaúbas estão localizados nas Fazendas Conceição, Boqueirão, Macaúbas e Umbuzeiro. Na Fazenda Conceição, o minério ocorre em um coluvião, constituído de blocos e fragmentos isolados do minério, em um garimpo de cristal de rocha. O minério de manganês de Boqueirão, Macaúbas e Umbuzeiro é caracterizado pela presença de uma crosta superficial de minério de óxido de manganês, alinhado na direção N-S e associado a filitos grafíticos do Grupo Santo Onofre que apresentam uma orientação N10°O com mergulhos fortes para NE.

Na região da serra do Monte Alto, próximo às Fazendas Lagoinha e Cipó, o minério de manganês encontra-se em um depósito coluvionar, contendo seixos e matações de óxido de manganês e quartzitos. A litologia local é representada por quartzitos rosa, de granulação fina, bastante fraturados, às vezes muito silicificados.

Em José Nunes, município de Oliveira dos Brejinhos, o minério de manganês está contido numa crosta ferruginosa, contendo blocos de minério de quartzo leitoso e hematita, desenvolvida sobre rochas quartzíticas.

## 1.6.2.2.5 – Complexo Santa Isabel

Na área de exposição do Complexo Santa Isabel são conhecidas as ocorrências de manganês nas Fazendas Rodeador, Santa Isabel e Santana.

Na Fazenda Rodeador, o manganês ocorre sobre a forma de lentes associado a uma rocha antifóltica bastante alterada. As lentes manganesíferas encontram-se em posição vertical, com espessura máxima de 8 m.

Na Fazenda Santa Isabel, o manganês ocorre numa área de 300 x 50 m que corresponde a uma elevação bem destacada na topografia plana local. O minério é de cor preta, tratando-se de pirolusita, às vezes um pouco silicoso e outras vezes puro e maciço. Ocorre sob a forma de um filão lenticular com direção N20°O e mergulho de 65°SO, com um comprimento de 300 m e largura média de 30 m. A encaixante parece ser uma rocha gnáissica bem alterada, localizada em uma das trincheiras. Na área, observa-se a presença de corpos antifólicos com disseminações de manganês, podendo este tratar-se do protominério que deu origem a este depósito.

## 1.6.2.2.6 – Complexos Urandi e Riacho de Santana

Em Barreiro Vermelho, no município de Riacho de Santana, o manganês aparece sob a forma de lentes, subverticais, com direções norte-sul, encaixado em dolomitos e itabiritos quartzosos, atribuídos ao Complexo Riacho de Santana.

No município de Urandi, no local denominado de Barreiro dos Campos, o minério manganesífero ocorre em duas formas distintas: depósito lenticular e depósito de enriquecimento. No primeiro, a mineralização é caracterizada pela presença de três lentes com dimensões variadas, encaixadas concordantemente em antifólicos e xistos, com xistosidade entre N40°E e N70°E e mergulho de 45°NO. O minério é friável, mole, poroso e leve, sendo formado por óxido de manganês. O depósito de enriqueci-

mento supérgeo formou-se principalmente na superfície, apresentando blocos de minério de manganês de estrutura botroidal

#### 1 6 2 2 7 – Complexo de Brumado

No município de Licínio de Almeida são assinalados depósitos manganesíferos em Lagoa da Vereda I e II, Barnabé, Pau do Rego, Fazenda Salto, Covão, Caibom, Pinheiro, Matinha, Mata, Riacho Fundo, Fazenda Louro, Aldeia, Patinhos, Fazenda Taquari e Fazenda Piedade

Em Lagoa da Vereda I, distinguem-se dois tipos de minério: o depósito lenticular e de enriquecimento supérgeo. No primeiro, as lentes apresentam manganês estratificado, concordante com uma rocha anfibolítica. Geralmente o anfibolito, próximo ao contato com a lente de manganês, apresenta manchas carbonáticas. O minério possui teores que variam de 46 a 48%, além de ferro com teores de 0,8 a 10%. O depósito de enriquecimento supérgeo corresponde ao minério que atinge profundidades relativamente baixas, sendo possível distinguir três tipos: minério eluvial, rolado e silicificado, cujos teores de manganês e ferro são da ordem de 40% e 15% respectivamente.

No depósito de Lagoa da Vereda II ocorrem minérios rolado e *in situ*, que são os dois tipos principais de jazimento. O rolado ocorre na forma de uma camada acompanhando a grossa moda a topografia, sendo algumas vezes poroso e outras compacto. O minério *in situ* apresenta-se na forma tabular, com direção NNO-SSE e mergulho suave para ENE, concordante com a rocha encaixante constituída de um talco xisto e tremolita xisto. O minério apresenta-se maciço, friável, com hábito botroidal, ocorrendo associado com jacobsita.

O depósito manganesífero de Barnabé é caracterizado por dois tipos de minério: lenticular e de enriquecimento supérgeo. O minério lenticular apresenta-se compacto, bandado e pulverulento, bem estratificado, geralmente magnético em virtude da presença de jacobsita, com espessura máxima de 2,50 m, com teores de manganês e ferro variando de 39 a 45% e 10,6 a 16,6% respectivamente.

Na jazida de Pau do Rego I e II, o minério de manganês apresenta-se na forma lenticular e em depósitos rolados. O depósito lenticular é caracterizado pela presença de minério compacto e cristalino, formado por óxido de manganês. A lente tem quase 1 km de comprimento, com largura de 140 m e uma espessura que varia de 0,20 a 1,20 m, estando encaixada concordantemente em itabirito e quartzo de direção N20°E e mergulho de 45° para SE. Os rolados são constituídos de minério compacto, com seixos de até 30 cm de diâmetro. O depósito de Pau do Rego I e II foi pesquisado pela Mineração Urandi e suas reservas atingem atualmente 55 627 t de minério (Sá *et alii*, 1980). A análise química do minério fornece: Mn – 40%; Fe – 15%; SiO<sub>2</sub> – 2,5%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4%; BaO – 1% e P – 0,03%.

Na Fazenda Salto foram executados vários poços de pesquisa e trincheiras através da empresa concessionária e estes trabalhos revelaram que o manganês ocorre na forma de lente e rolado. Esta lente encontra-se associada a uma rocha carbonática e é concordante com a xistosidade segundo a direção N10°E com mergulho de 40° para SE. O minério lenticular apresenta teores de 46 a 48% de manganês e 8 a 10% de ferro e o minério rolado apresenta teores de 38% de manganês e 16 a 18% de ferro. A reserva medida de manganês atinge a 16 528 t de minério (Sá *et alii*, 1980).

Os demais depósitos ocorrem geralmente na forma de lentes encaixadas em xistos e itabiritos com xistosidade de direção geral N-S a N20°E e com mergulhos para SE.

No município de Caetité são conhecidos vários depósitos manganesíferos, destacando-se: Vai Quem Pode, Pedra de Ferro, Açoita Cavalo, Santa Luzia, Ventador, Lagoa do Periperi, Morro das Cabras, Laranjeiras, Lameirão, Lagoa da Anta e Fazenda Faca.

Na jazida de manganês da mina Vai Quem Pode, ocorre minério de enriquecimento supérgeo e minério lenticular. O minério lenticular encontra-se encaixado em quartzitos, formando níveis centimétricos, bastante silicosos. O minério rolado contém seixos e blocos angulosos e arredondados, ocorrendo em camada de espessura variável, acompanhando a topografia do terreno. A

reserva medida do depósito atinge 33 834 t de minério (Sá *et alii*, 1980). A análise química do minério forneceu: Mn – 40%; Fe – 4%; SiO<sub>2</sub> – 15%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4,5%; P – 0,10% e S – traços.

Na mina de Pedra de Ferro, o minério lenticular encontra-se encaixado concordantemente em um quartzito itabirítico, orientado na direção N40°E com mergulho de 50° para SE. O minério rolado ou de enriquecimento supérgeo ocorre na forma de camada acompanhando a topografia, sendo formado por seixos e blocos de minério compacto, originado da meteorização e concentração do depósito lenticular. A reserva medida do depósito, segundo Sá *et alii* (1980), é da ordem de 8 382 toneladas de minério. A análise química do minério forneceu: Mn – 38%; Fe – 20%; SiO<sub>2</sub> – 2%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 5%; P – 0,10% e S – traços.

A ocorrência de manganês do Morro Açoita Cavalo encontra-se na forma lenticular, orientada na direção N30°E com mergulho de 30 a 50° para SE, encaixada em mármore grosso verde-escuro. A meteorização é responsável pela formação de depósito coluvionar de manganês a partir do jazimento lenticular.

Na Mina do Ventador distinguem-se dois tipos de minério: o lenticular e o de enriquecimento supérgeo. O minério lenticular está encaixado concordantemente em um quartzo róseo de granulação média a fina com altitude N40°E/50°SE. O minério de enriquecimento supérgeo é caracterizado pela presença de minério rolado e eluvionar contendo seixos e blocos de minério, oriundo do depósito lenticular. A análise química do minério forneceu: Mn – 39%; Fe – 3%; SiO<sub>2</sub> – 20%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3%; P – 0,07% e S – traços.

O depósito de Lagoa da Anta foi pesquisado pela Mineração Urandi S/A, constituindo atualmente uma das maiores jazidas da região. A jazida localiza-se no topo da serra das Cabras. O minério é do tipo lenticular e rolado. O minério lenticular é de cor preta, friável, com teor médio de manganês variando de 33% a 43%. A reserva medida do depósito atinge 380 280 t de minério.

O manganês do Morro das Cabras é de cor preta, às vezes com hábito botroidal, friável, poroso, algumas vezes compacto, com fratura conchoidal, e associado a jacobsita. Ocorre na forma de veio, falhado, com direção N60°O e mergulho de 45°SO, com um comprimento de 300 m e largura média de aproximadamente 5 m. O minério ocorre também em um depósito eluvionar, constituído de minério compacto com hábito botroidal, resultado da erosão e concentração do depósito primário. A rocha encaixante, bem alterada, tem cor creme, granulação média a grossa, com quartzo e feldspato sericitizado, intercalados em um xisto, com foliação N60°O/45°SO, concordante com a direção do veio. No contato entre o veio e a rocha encaixante, observa-se a presença de uma rocha básica, bastante alterada, podendo tratar-se de um anfibolito.

#### 1 6 2 2 8 – Grupos Paranoá e Araí

As mineralizações manganesíferas relacionadas ao Grupo Paranoá situam-se nos municípios de São João da Aliança e Alto Paraíso de Goiás, no Estado de Goiás. Os principais depósitos são: Pedra Preta, Fortaleza, Buritizinho, Extrema, Palmeira, Faternidade, São Lourenço, Vereda, Vãozinho, São João e Ponteinha.

Descoberta em 1903, a jazida de Pedra Preta é considerada o maior depósito manganesífero desta região e vem sendo lavrada desde 1965 pela Mineração Pedra Preta S/A. Em 1974, a firma GEOSOL – Geologia e Sondagens calculou uma reserva medida de 320 000 t de minério, com teor médio de manganês de 41,32%. A rocha encaixante da mineralização é uma ardósia às vezes siltosa, contendo minerais de manganês nos planos de acamamento e fraturas, o que lhe confere um aspecto brechóide. A mineralização geralmente localiza-se no flanco nordeste de uma anticlinal. O minério é constituído de pirolusita e grautita e a sua ganga é representada por hematita, goetita, quartzo, mica e caolinita. O teor médio do minério mostrou: Mn – 41,32%; SiO<sub>2</sub> – 8,84%; Fe – 5,26%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,33% e P – 0,13%.

O depósito de manganês da Fazenda Palmeira situa-se próximo às margens do Rio Tocantins, no município de Alto Paraíso de Goiás. O minério ocorre sob a forma de seixos, matações e blo-

cos, dispersos erraticamente no solo. Os blocos variam desde poucos centímetros até 1 m. Em vários poços de pesquisa ocorrem do topo para a base: 1) crosta laterítica com placas desagregadas de ardósia e seixos de quartzo leitoso e quartzito; 2) minério de manganês pisolítico; 3) minério de manganês maciço, numa mistura de psilomelano, polianita e pirolusita, rico em báro, contendo cristais hipidiomórficos de quartzo; 4) bed rock alterado, com predominância de material argilosso; e 5) bed rock inalterado, constituído principalmente por ardósias, com níveis de minerais de manganês acompanhando a estratificação. A reserva de minério de manganês chega a alcançar 104 000 t de minério com teor médio de manganês de 45,56%

A ocorrência de manganês da Fazenda Vereda apresenta-se associado ao solo em blocos dispersos nas encostas e bases dos morros. O minério ocorre ainda preenchendo fraturas nos quartzitos e ardósias, formando veios. Esta área, bastante tectonizada, mostra dobramentos holomórficos com eixos de anticlinais e sinclinais orientados segundo a direção N-S

O depósito de manganês de Buritizinho também está relacionado com rochas ardosianas, localmente bastante alteradas. O minério é na base de pirolusita, criptomelana, hollandita, grautita e litiofilita e a ganga é formada por hematita, goetita, quartzo, mica e argilas. Nas imediações da ocorrência, as rochas apresentam-se dobradas, com eixos orientados segundo a direção norte-sul

Em Vãozinho, a mineralização tem uma forma extremamente irregular, constituída por crosta e veios de minério de manganês, associada a rochas ardosianas decompostas e totalmente perturbadas tectonicamente, apresentando uma sequência de anticlinais e sinclinais. O minério é formado por óxido e hidróxido de manganês, associado a quartzo, mica, argila e ferro. Duas análises químicas deste minério forneceram: MnO<sub>2</sub> – 55%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,53%; SiO<sub>2</sub> – 30,16% e P.F. – 10,02%; MnO<sub>2</sub> – 51,06%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 15,70%; SiO<sub>2</sub> – 17,76% e P.F. – 11,33%.

O depósito da Fazenda Fortaleza ocupa uma área de 1 000 m por 150 m. O minério é constituído por plaquetas dispostas segundo a orientação das ardósias. As reservas de manganês devem atingir cerca de 68 000 t de minério. As análises químicas de duas amostras deste minério forneceram: MnO<sub>2</sub> – 64,32% e 59,10%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,40 e 1,78%; SiO<sub>2</sub> – 9,06 e 13,04%; e P.F. – 8,74 e 8,95%

Os depósitos das Fazendas São Lourenço, Extrema, Jatobázinho, Santo Antônio, São Gonçalo, Pedra de Amolar e Gabrielzinho, localizados nestes mesmos municípios, assemelham-se bastante aos jazimentos anteriormente descritos

As mineralizações manganesiferas dos municípios de São João da Aliança e Alto Paraíso de Goiás provavelmente resultaram da alteração e concentração residual dos pelitos róseos do Grupo Paranoá, que continham ferro e manganês disseminados. A concentração deve ter se processado com o estabelecimento de um pediplano no fim do Cretáceo e de um clima tropical, com estações chuvosas e secas bem estabelecidas. Desta maneira, havendo condições topográficas e climáticas, além de rocha fonte, com a alteração dos pelitos o manganês foi colocado em solução juntamente com o ferro. Estes elementos, tendo comportamentos químicos diferentes, são separados no processo de concentração. O ferro facilmente se oxida e assim precipita na forma de goetita e limonita. O Mn<sup>++</sup>, necessitando de um potencial de oxidação mais elevado que o Fe<sup>++</sup>, permanece em solução, migrando até o bed rock, impermeável, onde na época de estiagem é oxidado e deposita-se lentamente. Este processo é verificado em várias ocorrências desta região, onde observam-se em superfície vestígios de uma crosta ferrífera que passa em profundidade para o minério de manganês. Este, por sua vez, mostra uma passagem gradual para ardósia, através de uma rocha escura, de baixa densidade, impregnada de manganês e conservando ainda a estratificação das ardósias. Posteriormente com a mudança do nível de base de erosão, as concentrações começaram a sofrer desintegração mecânica, levando consequentemente à formação de eluvões

## 1.6 2 3 – Barita

Os depósitos de barita da Folha SD 23 Brasília encontram-se nos mais diferentes ambientes geológicos. Ocorrem nos Complexos Caraíba-Paramirim e Boquirá, Grupos Santo Onofre, Chapada Diamantina (Formação Rio dos Remédios), Araí e Bambuí.

Os jazimentos baritíferos mais importantes encontram-se em áreas dominadas por rochas vulcânicas da Formação Rio dos Remédios, formando os distritos baritíferos de Remédios (município de Ibitiara) e de Rio do Pires

### 1 6 2 3 1 – Grupo Chapada Diamantina

#### 1 6 2 3 1 1 – Mineralizações associadas a rochas efusivas

O distrito Rio dos Remédios, denominado assim por vários autores, abrange uma área envolvendo os municípios de Ibitiara e Ibiajara, na região da Chapada Diamantina

O depósito da Fazenda Aguada encontra-se atualmente na fase de lavra sob a responsabilidade técnica da Petriba S/A. Segundo esta empresa as reservas são calculadas em torno de 850 000 t de minério, com densidade de 4,21. A produção é de 1 500 t/mês, vendida na boca da mina pelo preço de Cr\$ 500,00 a tonelada, em outubro de 1980. Neste depósito, a barita é de cor branca leitosa, associada com hematita, apresentando-se sob a forma de veio com direção norte-sul e mergulho subvertical para oeste. A encaixante é uma rocha vulcânica, bastante cisalhada, podendo tratar-se de um dacito pôrfiro, com foliação concordante com o veio (Formação Rio dos Remédios)

A ocorrência de Mocambo está sendo pesquisada pela Empresa Industrial Lucaia Ltda., encontrando-se na fase de mapeamento geológico na escala 1:10 000 de toda a área requerida. Algumas trincheiras foram abertas no local para obtenção de dados preliminares. O minério ocorre sob a forma de veio de direção N30°E e mergulho subvertical para NO, e é cortado por um veio transversal com direção N80°O. A encaixante é uma rocha efusiva muito alterada, que ocorre em zonas de falha do Complexo Caraíba-Paramirim. A barita é de excelente qualidade, dada a sua densidade relativamente alta, além de sua cor branca, leitosa, muito pura. O veio tem uma largura média de 1,5 m e um comprimento de 250 m. Em uma das trincheiras foi observado que o minério alcança uma profundidade de 6 m, de modo contínuo e uniforme. Sendo a densidade média do minério 4,25, e considerando-se os dados citados anteriormente, estima-se uma reserva mínima de 10 000 t de minério, podendo ser ampliada em virtude dos trabalhos de pesquisa em andamento

No local chamado Tapera, afloram dois veios de barita: o primeiro com comprimento de 20 m e largura de 1,5 m, e o segundo com 800 m de comprimento e largura de 2 m. Ambos estão orientados na direção N10°O e encaixados em rochas efusivas ácidas porfiríticas.

A barita da Fazenda Joazeiro está situada ao longo de uma elevação achataada, constituída por rocha ácida, cuja foliação tem direção N20°O, mergulhando 60° para NE. O minério ocorre na forma de veio, encaixado em rocha efusiva, com direção N20°O e mergulho 30-40° para SO, aflorando numa extensão de cerca de 700 m, com espessura aparente variando de 2 m a 8 m e sobressaindo até 4 m na topografia. Ao longo do veio, a barita apresenta-se com colorações branca leitosa, cinza-escuro, cinza-azulado e rosa, mostrando um grau de pureza bastante variável devido à presença de impregnações de óxido de ferro e manganês, preenchendo suas fraturas e planos de clivagens.

Na Fazenda Santa Luzia, a barita ocorre sob a forma de veio, encaixada concordantemente num quartzo dacito pôrfiro bastante cisalhado e alterado. O veio tem direção N5°O e mergulho de 25° para SO, apresentando uma extensão de 8 m e uma espessura de 4 m em uma das escavações existentes no local. O minério ora é de cor branca e aspecto sacaroidal ora contém impregnações de hematita. A análise química do minério forneceu: SiO<sub>2</sub> – 9%; BaO – 54,9%; SO<sub>3</sub> – 31,9%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,6%; SrO – 1,12%; BaSO<sub>4</sub> – 85,9%

A barita da Fazenda Queimada está localizada próximo ao povoado de Novo Horizonte e foi pesquisada pela Industria Nordeste de Calcário S/A, revelando uma reserva medida de 31.000 t de minério e uma reserva total (indicada e inferida) de 100.000 t O minério ocorre sob a forma de veio, com direção N10°O e mergulho subvertical. Uma pequena parte do veio está intimamente associada à hematita do tipo espelcular, em grandes placas com estrias de fricção, indicando planos de deslizamentos, devido ao tectonismo intenso da área. A rocha encaixante é efusiva ácida, tratando-se de um quartzo dacito pôrfiro, bastante cisalhada, segundo a direção do veio.

Várias outras ocorrências de barita são conhecidas nesta região, tais como: Fazenda Baixinha, Sítio Rocinha, Marcelino, Cabeça do Sonho, Fazenda Cipó, Morro do Pilão, Fazenda Pasto do Cavalo e Tabuleiro. Todas relacionadas com rochas vulcânicas, cisalhadas e na forma de veios com direção preferencial N-S, concordantes com as encaixantes vulcânicas.

Verifica-se que as mineralizações de barita apresentam um controle tanto litológico quanto estrutural mais ou menos bem definido no distrito de Remédios. Em toda região, nota-se uma íntima relação entre as mineralizações e as rochas vulcânicas. As mineralizações se concentram mais nas zonas do plano axial das dobras, locais onde os fraturamentos e cisalhamentos são mais intensos e freqüentes.

Na região de Rio do Pires são conhecidas as ocorrências de barita nas Fazendas Cabeça da Onça e Matinha. A primeira está localizada no flanco de um morro pertencente à serra da Ponta D'Água. O veio de barita é subvertical, com tendência ao afinamento em profundidade, tem espessura média de 1,0 m e se estende ligeiramente sinuoso na direção geral N10°O. A encaixante é uma rocha efusiva, provavelmente um quartzo dacito pôrfiro, bastante cisalhado segundo a direção N10°O. Próximo ao veio, a encaixante apresenta-se totalmente filonitizada e sericitizada, constituída de pôrfitos de feldspato e quartzo. Na Fazenda Matinha, a barita é de cor branca, leitoso, bastante impura e ocorre preenchendo zona de falha. O veio tem direção N40°O e está encaixado concordantemente em um riocacito. A análise química da barita da Fazenda Cabeça da Onça forneceu: BaO<sub>2</sub> - 59%; SO<sub>3</sub> - 30,9%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 2,6%; SrO - 0,76% e BaSO<sub>4</sub> - 89,9%

#### 1 6 2 3 1 2 – Mineralizações associadas a metassedimentos

Na Serra do Icó, município de Brotas de Macaúbas, a barita ocorre sob a forma de veio, encaixada em metassedimento do Grupo Chapada Diamantina (Formação Mangabeira). A barita provavelmente é de origem hidrotermal e sua presença está condicionada à existência de falhamentos.

No município de Piatã, no local chamado Campo do Vento, a barita ocorre em dois veios paralelos, com uma espessura média de 4 m e um comprimento total de 740 m. Os veios são concordantes com a rocha encaixante, representada por um filito com atitude N5°O, subvertical. A barita é de cor branco-amarela e cinza-escuro, e a impureza mais freqüente é o óxido de ferro, constituído principalmente por hematita.

No município de Rio do Pires, nas Fazendas Pedras e Engenho Cardoso, a barita encontra-se sob a forma filonar, com direção norte-sul, apresentando uma largura de aproximadamente 1 m. A rocha encaixante é um filito com intercalações de quartzo e metassilito da Formação Seabra. O minério ocorre associado com galena, quartzo e cristal de rocha. A análise química do minério da Fazenda Engenho Cardoso forneceu: SiO<sub>2</sub> - 7,78%; BaO - 31%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 7,10%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,20%; SrO - 0,76%; BaSO<sub>4</sub> - 85,90%

#### 1 6 2 3 2 - Complexo Caraíba-Paramirim

São assinaladas as ocorrências de barita no município de Botuporã, nos locais denominados de Pajeú, Exu e Malhada Grande. Na Fazenda Pajeú, o veio de barita já foi totalmente lavrado, restando apenas no local algumas escavações que foram executadas ao longo do veio, na direção norte-sul, de 50 m de comprimento,

com largura de 1,5 m e profundidade de 2,5 m. A barita é de cor branca e rosa, exibindo um aspecto sacoroidal. A rocha encaixante é um gnaisse, bastante alterado, com atitudes de foliação N10°O - 55°NE.

Na Fazenda Exu existem duas escavações em forma de trinchearas, com 50 m de comprimento por 2 m de largura e 3 m de profundidade, não se constatando porém mineralização de barita nas mesmas. Estas escavações foram feitas ambas na direção norte-sul, com espaçamento de 500 m. Em apenas uma delas, observou-se a presença de restos deste mineral bastante alterado nas paredes das trinchearas, conservando entretanto evidências que indicam um alinhamento N-S da mineralização.

Na Fazenda Malhada Grande, o veio de barita possui uma direção N-S e mergulho para este, com uma extensão aflorante de aproximadamente 40 m e espessura média de 5 m. O minério é de cor branca, às vezes cinza-escuro e rosado, com textura sacoroidal. As rochas encaixantes são representadas por migmatitos e gnaisses quartzo-feldspáticos ricos em biotita.

São registrados também depósitos baritíferos nas Fazendas Estaquinha (município de Paramirim), Covas, Batista, Moreira, Açu de Moreira, Caldeirão e na Lagoa Vargem de Dentro (município de Rio do Pires).

Na Fazenda Covas, a barita se apresenta sob a forma de um bolsão, com 8 m de comprimento, estendendo-se na direção N70°E. O minério é de cor cinza-escuro, bastante ferruginoso, às vezes poroso e está encaixado em xisto verde e vermelho, alterado, de foliação N-S.

Próximo ao município de Ibiajara, na Fazenda Batista, a barita ocorre em dois veios, alinhados na direção N35°E, com largura média de 1 m e extensão aflorante máxima de 15 m. A barita mostra-se bem cristalizada e algumas vezes associada a quartzo, galena, malaquita, cuprita, calcopirita e bornita. A rocha encaixante é um gnaisse bastante filonitizado e alterado.

O minério da Fazenda Moreira apresenta-se sob a forma filonar, com direção este, contendo cristais de barita associada com espécieira e quartzo leitoso. A rocha encaixante é um quartzito fino plaqueado, com foliações norte-sul.

No Açu de Moreira, o veio de barita ocorre preenchendo uma zona de fratura orientada na direção este-oeste, numa região litologicamente dominada por rochas gnássicas. O veio de barita tem um comprimento de 6 m e uma largura de 0,8 m.

Numa região plana, próximo a Fazenda Caldeirão, a barita ocorre em veios alinhados descontínuamente na direção N55°E, numa extensão de cerca de 4 km e com largura média de 1 m. O minério está associado a quartzo, contém manchas de óxido de ferro e algumas incrustações de calcopirita parcialmente alterada, formando bordos de reação com malaquita. A rocha encaixante é um gnaisse muito alterado, filonitizado, sericitizado e orientado na direção N10°O.

A barita da Lagoa Vargem de Dentro ocorre sob a forma de veio de direção este-oeste associado com rochas anfibólicas. O veio foi lavrado em escavações de 800 m de comprimento em direção este-oeste, com largura máxima de 1 m. Manchas de malaquita, bornita e pirita são observadas em determinados locais do veio de barita.

#### 1.6.2 3 3 – Complexo Boquirá

No município de Oliveira dos Brejinhos, no morro Ponta da Serra, próximo a um local chamado Barriguda, a barita ocorre sob a forma de veio, com uma largura máxima de 5 m. O minério ocorre associado a dolomita e mármore, apresentando manchas de malaquita e calcita recristalizada. A rocha encaixante trata-se de um itabirito que passa para xisto grafítico. Já foram extraídas no local mais de 20 t de barita, sem nenhuma técnica operacional, havendo ainda algumas estocadas no local.

#### 1 6 2 3 4 – Grupos Santo Onofre, Bambuí e Araí

São registradas mineralizações de barita relacionadas ao Grupo Santo Onofre, nas Fazendas Malhada Grande (município de

Macaúbas), Paul (município de Riacho de Santana) e Algodões (município de Botuporã).

Na Fazenda Malhada Grande, a barita ocorre em dois veios, orientados segundo a direção N10°O e mergulho subvertical. Ao longo de um dos veios foi aberta uma trincheira com 100 m de comprimento, 1 m de largura e 1,5 m de profundidade, da qual foram retiradas algumas toneladas do minério. Este é de cor branca, associado com quartzo leitoso e encaixado em metaconglomerado.

Várias escavações são encontradas na Fazenda Algodões, tanto para extração do minério, como para realização de trabalhos de pesquisa. O minério ocorre sob a forma de veio, com largura máxima de 1 m, concordante com a rocha encaixante. Além de veio, a barita se apresenta sob a forma de pequenos bolsões, encaixados em metarenito friável, feldspático de cinza-claro, e com atitude N10°E-25°SE. O minério é de cor branco-acinzentada, um pouco silicoso, e às vezes com pequenas manchas de óxido de ferro.

Um único depósito de barita relacionado com o Grupo Bambuí ocorre no município de Montalvânia, num local denominado Fazenda Alegre. O minério encontra-se em um depósito coluvial, formado por seixos e matacões de barita, com até 80 cm de diâmetro. A barita é encontrada também sob a forma de pequenos bolsões de 50 cm de comprimento, associados com calcita leitosa, chert e óxido de ferro. A rocha encaixante é um calcário oolítico preto e um calcário dolomítico rosa com brecha lamelar, da Formação Sete Lagoas (Grupo Bambuí). A análise química do minério forneceu: BaO - 29%; Pb - 0,82% e Zn - 0,40%.

Na Fazenda Malhada Grande a análise da barita indicou: SiO<sub>2</sub> - 1,52%; BaO - 61,73%; SO<sub>3</sub> - 33,9%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,13%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,35%; SiO<sub>2</sub> - 2,19% e BaSO<sub>4</sub> - 95,6%.

Associada ao Grupo Araí é conhecida a ocorrência de Morro da Cruz, no município de São João do Paraíso. O minério ocorre tanto em depósito coluvial como na forma de veio. Este apresenta direção norte-sul e está encaixado em quartzito.

#### 1.6 2 4 – Cobre

Embora não se encontrem atualmente grandes jazimentos de cobre na Folha SD 23 Brasília, inúmeras ocorrências são observadas em diversas localidades, merecendo um destaque especial aquelas da região de Chapada Grande no município de Bom Jesus da Lapa, e da Fazenda Matino, no município de Ibitipitanga.

A região de Chapada Grande é constituída de rochas do Complexo Riacho de Santana, geralmente orientadas na direção N-S, com mergulhos subverticais para este. Localmente ocorrem quartzitos, itabiritos, mármore magnesianos, anfibolitos e talco xistos. Nesta região são assinaladas as ocorrências do Morro Mossorongo, Morro São Francisco (nas Fazendas Tiberaba e Lagoa da Pedra) e Morro da Baliza.

No Morro Mossorongo, o minério ocorre sob a forma de malaquita, preenchendo fraturas ou às vezes disseminado, em um corpo dolomítico de tonalidade branca a rosa, com bandas cinza-esverdeado. As mineralizações, em fraturas, possuem uma espessura de 10 a 15 cm e estão orientadas nas direções N-S e N20°O, com mergulhos subverticais para este e nordeste.

No Morro São Francisco, o minério é representado por malaquita, associada com especularita, ocorrendo em manchas e impregnações dispersas no quartzito local. São comuns mineralizações tanto nas fraturas da rocha encaixante, como em veios de quartzo leitoso que cortam as mesmas. Pequenas concentrações de malaquita aparecem também em dolomitos e xistos aflorantes no local. As rochas encaixantes da mineralização estão orientadas segundo a direção norte-sul, com mergulhos subverticais para NE.

No Morro da Baliza, ocorre um veio de quartzo com 20 cm de espessura, com cavidades e fraturas preenchidas por malaquita. Este veio está encaixado em mármore e filito esverdeado que também apresentam-se mineralizados, especialmente nas zonas de fraturas. O veio tem direção N10°E e mergulho 70° para SE, e o seu comprimento atinge 300 m.

A ocorrência de cobre da Fazenda Matino situa-se no município de Ibitipitanga e está localizada no sopé da serra da Manga-beira, na sua parte oeste. A mineralização ocorre em zona de falha, de direção leste-oeste, com mergulhos vertical a subvertical. A rocha encaixante refere-se a um gnaisse, que próximo ao veio apresenta cristais bem angulosos devido ao trituramento causado por uma extensa falha. A textura gnáissica em rochas mais afastadas do veio mostra uma foliação com N50°O e N60°O. O minério de cobre é representado por malaquita, além de ocorrerem, em menor proporção, crisocola, azurita, calcopirita e bornita. A ganga é caracterizada por quartzo, chert e carbonatos. A origem da mineralização provavelmente está relacionada com processo hidrotermal, onde soluções penetraram nas zonas de fraqueza da rocha encaixante, depositando o minério sob a forma de sulfetos, mais tarde transformados em óxidos.

As análises químicas do minério da Fazenda Matino forneceram em oito amostras: 1) Cu - 0,03%; Pb - 25 ppm; Zn - 25 ppm 2) Cu - 0,025%; Pb - 25 ppm; Zn - 25 ppm 3) Cu - 0,025%; Pb - 25 ppm; Zn - 25 ppm 4) Cu - 0,77%; Pb - 25 ppm; Zn - 25 ppm 5) Cu - 0,02%; Pb - 25 ppm; Zn - 25 ppm 6) Cu - 0,31%; Pb - 25 ppm; Zn - 75 ppm 7) Cu - 0,02%; Pb - 25 ppm; Zn - 50 ppm 8) Cu - 0,18%; Pb - 100 ppm; Zn - 300 ppm

As mineralizações de cobre são encontradas também associadas aos depósitos de chumbo, zinco e prata das regiões de Itacarambi, Januária e Boquira, e aos depósitos de fluorita do Grupo Bambuí.

Pequenas concentrações de cobre ocorrem nos municípios de Oliveira dos Brejinhos, Guanambi, Caetité e Pindaí. Todas estão contidas em áreas de exposição dos Complexos Caraíba-Paramirim, Santa Isabel e Guanambi.

No município de Oliveira dos Brejinhos, em um local denominado Imbu Grande, o cobre ocorre como impregnações de malaquita em blocos de sílex, associado a um veio de quartzo leitoso, orientado segundo a direção N60°O, com largura aproximada de 5 m e comprimento de 10 m. O veio aflora numa encosta, disperso em solo bastante arenoso provavelmente oriundo de rochas do Complexo Caraíba-Paramirim.

As mineralizações de cobre relacionadas ao Complexo Santa Isabel ocorrem na Fazenda Sacuto e na serra da Cercuma, todas situadas no município de Guanambi. Na Fazenda Sacuto o minério está associado a um corpo de serpentinito, em forma de lentes, com 200 m de comprimento e 40 m de largura, localizado em uma zona de falha com direção N20°E e mergulho vertical. O serpentinito está encaixado em gnaisse. As análises químicas executadas pelo Projeto Letos revelam presença de níquel e cromo.

Na serra da Cercuma o minério ocorre também associado a corpos de rocha básica, intercalado em rochas quartzo-feldspáticas esbranquiçadas, com direção N85°E e mergulho vertical.

Nos municípios de Pindaí e Caetité, são registradas ocorrências de cobre associadas a corpos máficos e ultramáficos, em forma de lentes, encaixadas em migmatitos e gnaisse do Complexo Santa Isabel.

No Grupo Chapada Diamantina, são assinaladas ocorrências de cobre na Fazenda Bananeira no município de Paramirim, em Passagem do Meio, na Fazenda São Francisco ou Salina no município de Rio do Pires, na Fazenda São Vicente no município de Ibitiara e na Fazenda Lapa no município de Bom Jesus da Lapa.

Na Fazenda Bananeira, o cobre ocorre sob a forma de malaquita, associado a um veio de quartzo leitoso, encaixado em um filito plaqueado, de cor cinza-esverdeado, orientado segundo a direção NNO.

Em Passagem do Meio, o minério de cobre está associado a um veio de quartzo leitoso, com 20 m de comprimento e 1,5 m de largura, orientado na direção N45°E, preenchendo zona de fratura da rocha encaixante. A malaquita representa o minério de cobre e está associada a calcedônia, calcopirita, crisocola e bornita. A rocha encaixante é um quartzo dacito pôrfiro bastante alterado e intensamente fraturado em várias direções.

Na Fazenda Salina, o cobre ocorre na forma de minerais oxidados, representado por malaquita e cuprita, em fraturas na direção N55°E, subverticais, de um veio de quartzo leitoso, orientado na

direção N45°O, com extensão aflorante de 500 m. Associado ao cobre existe grande quantidade de hematita, às vezes alterada. A rocha encaixante é uma efusiva ácida, alterada, bastante cataclasada e sericitizada.

Em Pau Ferro, na Fazenda São Vicente, a malaquita ocorre impregnada em veio de quartzo leitoso, com um comprimento de 15 m e largura de 3 m, encaixado em arenito de cor rosa e branco, muito fraturado e cortado por pequenos veios de quartzo leitoso.

A ocorrência da Lapa está localizada na meia-encosta da serra da Santana. Trata-se de intercalações de finas lâminas de malaquita em quartzitos finos. A mineralização não tem continuidade, restringindo-se apenas a pequenas concentrações locais.

Relacionadas ao Grupo Araí, são assinaladas as ocorrências da Fazenda Soledade no município de Nova Roma e em Monte Alegre de Goiás. Estas mineralizações estão associadas a corpos máficos e ultramáficos, que cortam discordantemente as rochas do Grupo Araí.

No município de Serra Dourada no local denominado Morro do Bode, o cobre aparece em quantidade tão pequena que dificilmente pode ser observado a olho nu. A mineralização é representada por finíssimos filmes de cuprita e calcopirita, que ocorrem associados a material laterítico em um solo argiloso vermelho, oriundo da alteração do calcário (Grupo Bambuí).

Além dessas ocorrências, são conhecidas as mineralizações de cobre relacionadas aos Complexos Boquira, nos municípios de Macaúbas (Fazenda Contendas) e Oliveira dos Brejinhos (cata da Ponta da Serra), e Brumado, na serra da Santa Rita, município de Rio do Antônio.

#### 1.6.2.5 - Ferro

Os depósitos de ferro da Folha SD 23 Brasília são mais frequentes no Complexo Boquira e no Grupo Macaúbas. Entretanto, vários outros depósitos estão relacionados com o Complexo Paramirim, Grupos Araí, Santo Onofre e Chapada Diamantina.

O principal depósito de ferro localiza-se na região do vale do rio Peixe Bravo, no município de Porteirinha, no Estado de Minas Gerais. De 1973 a 1978, a Cia Vale do Rio Doce executou o Projeto Porteirinha na região do vale do Rio Peixe Bravo, envolvendo toda a montagem de infra-estrutura de pesquisa, mapeamento geológico nas escalas 1:20 000 e 1:1 000, execução de sondagens, galerias, trincheiras, poços de pesquisa, estudo petrográfico, análises químicas e diversos testes de concentração. O minério é constituído de diamictitos hematíticos e brechas de quartzo hematítico (Grupo Macaúbas, Formação Carbonita) e sua espessura atinge até 200 m. O minério considerado "pobre" possui teores que variam de 38 a 55% de Fe e o minério "rico" apresenta teores variando de 55 a 69% de Fe. Na sondagem, o teor médio de ferro calculado atinge 35,14% e o de fósforo 0,33%.

As reservas foram calculadas através de seções geológicas e sondagens até a profundidade de 200 m, considerando a densidade 3,5 para teores de ferro acima de 60%, densidade 3 para teores entre 40 e 60% de ferro e densidade 0,2 para teores de ferro entre 20 e 40%.

As reservas medidas apresentam 600 000 t, as indicadas 1 400 000 t, as inferidas 1 500 000 t, sendo as reservas totais calculadas em 3 500 000 t.

Várias ocorrências de itabirito relacionadas com o Complexo Boquira são conhecidas tanto no município de Boquira quanto no de Macaúbas. O itabirito ocorre como intercalações nos quartzitos, ora consistentes, ora bastante friáveis, apresentando uma nítida alternância rítmica de níveis quartzosos com níveis de hematita.

Formações ferríferas bandadas ocorrem também nas regiões de Macaúbas e Oliveira dos Brejinhos, relacionadas com a Formação Bom Retiro (Grupo Santo Onofre), intercaladas com quartzitos, apresentando uma orientação quase N-S, com mergulhos para oeste.

Na Fazenda Capivara, município de Oliveira dos Brejinhos, ocorre hematita (especularita), formando uma concentração irregular, assemelhando-se a uma crosta superficial, em contato com metarenitos do Grupo Chapada Diamantina.

Outras formações ferríferas bandadas são encontradas também relacionadas aos Complexos Riacho de Santana, Urandi e Brumado, geralmente orientadas na direção N-S, com mergulhos subverticais, intercaladas em quartzitos, anfibolitos e marmores.

Além dessas ocorrências são assinalados os depósitos de ferro nos municípios de Paramirim e Caetité, associados ao Complexo Caraíba-Paramirim, e a ocorrência de hematita da Serra de São Pedro no município de Cavalcante, Estado de Goiás, relacionada aos quartzitos e metapelitos ferruginosos do Grupo Araí.

#### 1.6.2.6 - Quartzito dumortierítico

As ocorrências de quartzito dumortierítico localizam-se a oeste do município de Boquira e situam-se numa faixa de direção aproximadamente meridional ao longo da serra da Vereda, numa extensão de dezenas de quilômetros. Os depósitos considerados mais importantes são aqueles de Taquari, Vaca Morta e Pompo, entretanto outras ocorrências menores são registradas em Olho-d'Água, Fazendas Piedade de Fora, São José, Cachoeira, Sítio da Barra, São Marcos, Serras da Canabrava e Desterro. A dumortierita apresenta-se em faixas centimétricas ou às vezes dispersas nos quartzitos da Formação Serra da Vereda (Grupo Santo Onofre), conferindo-lhe uma cor azulada. Esses quartzitos apresentam uma orientação regional, que varia de N-S a N20°O, com mergulho para O e SO respectivamente. Conhecido na região como mármore azul, o quartzito dumortierítico após corte e polimento é utilizado para ornamentação, motivo pelo qual foi alvo de alguns trabalhos extractivos. Atualmente estes trabalhos encontram-se paralisados.

Vários autores admitem que o boro, elemento original na rocha (arenito), após o metamorfismo foi remobilizado gerando a dumortierita.

#### 1.6.2.7 - Estanho

Os mais importantes depósitos de estanho da Folha SD 23 Brasília localizam-se na região centro-leste do Estado de Goiás, envolvendo os municípios de Nova Roma, Monte Alegre de Goiás, Cavalcante e Arraias.

Na região da Chapada Diamantina, no Estado da Bahia, são registradas também inúmeras ocorrências estaníferas nos municípios de Paramirim e Água Quente, tendo sido as mesmas alvo de intensos trabalhos de garimpagem.

No município de Nova Roma, nos locais denominados de Luzimar-Ataíde, Monchão dos Baianos, Felipe ou Bacia e Pedra Branca ocorrem mineralizações de cassiterita em zonas de falhas greisenizadas, encaixadas em rochas graníticas da Serra da Pedra Branca.

Em Luzimar-Ataíde, a mineralização ocorre em uma zona greisenizada, de forma filoniana, encaixada no Granito da Serra da Pedra Branca. Estes filões possuem um comprimento de quase 2,5 km e são controlados por um sistema de fraturas de direção N40°E e mergulho 65°NO. Os *greisens* mais espessos alcançam até 6 m de possança e geralmente são acompanhados por outro conjunto de *greisens* bem menores, quase paralelos ou nas direções N-S ou E-O.

No Monchão dos Baianos, a cassiterita também ocorre nos *greisens* que preenchem fraturas e falhas no Granito da Serra da Pedra Branca. Estes filões possuem uma espessura de no máximo 4 m, e um comprimento de 1,5 km com direção geral de N60°O e mergulho 57°NE. Os *greisens* são bastante quartzosos e além de mineralizados em cassiterita podem apresentar pequenas concentrações de sulfetos de ferro, cobre e chumbo, e também arsenopirita e fluorita.

Em Bacia ou Felipe, observa-se uma boa quantidade de *greisens*, geralmente pouco espessos (centimétricos a decimétricos),

concordantes com a foliação de um muscovita-granito gnaisse, com direção NNE, e mergulho O-NO que varia de 40 a 90°. A mineralização de cassiterita concentra-se nestes *greisens*, disseminada ou sob a forma de bolsões, relacionada ao muscovita-granito gnaisse, que devido ao alto conteúdo de caulim resistiu menos ao intemperismo, formando depressões no terreno. Assoociadas à cassiterita ocorrem fluorita sob a forma filonar, mica verde (lítio?), além de pequenas concentrações de sulfetos e oxidados de cobre.

Ainda no município de Nova Roma são assinaladas ocorrências de cassiterita, concentradas nas aluvões e eluvões, derivadas dos depósitos primários, através da desintegração mecânica. Este tipo de mineralização é registrado nos garimpos de Grotá Seca, Grotá Rica (ou Areia) e Garimpinho (Grotá da Pedra Branca), que já foram intensamente trabalhados.

Nos depósitos de Luzimar-Ataíde, Bacia e Monchão dos Baianos (depósitos primários), a reserva poderá ultrapassar a 9 milhões de toneladas de minério, com teor médio de 1 421 ppm de Sn. Nos depósitos secundários (Grotá Rica, Grotá Seca e Garimpinho), basicamente nas regiões de garimpo, o volume total limita-se em 700 000 m<sup>3</sup> de minério, com teor médio de 500 g/m<sup>3</sup>.

No município de Monte Alegre de Goiás, as ocorrências de cassiterita são verificadas nos Garimpos de Ingazeira, Passa e Fica, Escondido, Pelota, Canabrava, Várzea, Córrego Água Limpa, Arapuá, Grotão, Xinguzinho, Bois, Atalaia, Morro Redondo, Barro Preto e Riachos dos Cavalos (Tucano, Chagas, Xupé, Água Fria, Cabeça dos Riachos dos Cavalos).

Os garimpos da Fazenda Ingazeira e Grotá Escondido situam-se próximos da borda do granito de Mocambo. A mineralização ocorre em faixas irregulares, rica em biotita, encaixada em um gnaisse xistoso do Complexo Goiano. Não é observada greisenização, embora note-se a presença de pequenas vénulas quartzo-muscovíticas. A cassiterita concentra-se nas faixas micáceas, apresentando uma granulação bastante fina. A rocha encaixante apresenta xistosidade com direção N10°E, mergulho 70°NO.

O garimpo Passa e Fica localiza-se na parte sul da Serra do Monte. A rocha mineralizada consiste em um *greisen* xistoso, quartzo-muscovítico orientado segundo N20°E-70°NO, posicionado em zona de falha em um corpo granítico intrusivo, de cor rosa, com granulação grossa. A cassiterita ocorre associada à muscovita, pirita, além de calcopirita alterando para malaquita.

Nos garimpos de Pelota, Várzea, Canabrava e Água Limpa, situados próximos do riacho do Romão, afluente do rio Paraná, a cassiterita é extraída dos pegmatitos e secundariamente dos *greisens*. Estes encontram-se encaixados em zonas de fraturas e faihas no gnaisse granítico cataclasiado, com aspecto xistoso, pertencente ao Complexo Goiano. Nesta região a empresa Tricontinental, através de sua subsidiária a Nova Bahia Mineração Ltda., está executando um projeto de pesquisa mineral, tendo já efetuado amostragem sistemática e mapeamento geológico na escala 1:250 000. Os resultados analíticos indicam a presença de ferro, manganês, zircônio, nióbio, tântalo e ouro, além de terras raras. No garimpo de Pelota constatou-se a presença de ouro em pepitas. No garimpo de Canabrava a cassiterita aparece com 50 a 90% de SnO<sub>2</sub>, ocorrendo também tório, ouro, zircônio, terras raras e wolfrâmio.

Na área do garimpo Arapuá, localizado próximo do rio Paraná, aflora um corpo de *greisen* xistoso, micáceo e quartzoso, com direção N50°E encaixado em rocha gnáissico-migmatítica. O *greisen* tem uma coloração esverdeada e compõe-se de quartzo, muscovita, cassiterita e carbonato. A cassiterita é extraída tanto no próprio *greisen* quanto do cascalho (aluvial e eluvial), proveniente de sua desagregação.

Na área do garimpo de Tucano, que está sendo pesquisada pela METAGO S/A, ocorre veio pegmatóide formado por quartzo, feldspato, muscovita, turmalina e cassiterita grosseira. Tudo indica a presença de uma zona de *greisen* com largura de algumas dezenas de metros por centenas de metros de comprimento, orientada segundo N10°E-20°SE.

No garimpo de Chagas, também alvo de pesquisa pela METAGO S/A, ocorre um veio pegmatóide de composição quart-

zo feldspática, com direção N10°E, encaixado em uma rocha filítica grafítica, vermelho-escura.

Na região do garimpo de Xupé, observa-se um veio pegmatóide de grandes dimensões, micáceo, caulínico, com turmalina e níveis grafíticos, provavelmente relacionados aos processos de greisenização. A cassiterita ocorre finamente disseminada nas massas caulínicas ou em bolsões pegmatóides.

Na região entre Porto Real e a confluência do rio Atalaia com o rio Paraná, a empresa Tricontinental vem executando um programa de pesquisa mineral, tendo já efetuado reconhecimento geológico e amostragem sistemática ao longo do curso de água. As análises químicas revelaram teores de Sn na faixa de 31,25% a 0,30% e teores de wolfrâmio de 2% até 0,15%.

No município de Cavalcante são conhecidos os garimpos dos Cachorros, do Ribeirão dos Bois, do Borrachudo e do Rio Ouro Fino.

O garimpo dos Cachorros situa-se próximo do Granito da Serra do Sucuri, que localmente apresenta-se cataclasado segundo a direção N5°O. Encontra-se cortado por um veio de *greisen* de direção N40°E, subvertical, rico em muscovita, com disseminações de cassiterita, e fluorita além de sulfetos com pirita e calcopirita em planos de altitude N25°O-20°SO. Observam-se também depósitos aluviais (Garimpo Ribeirão dos Bois), originados das mineralizações primárias.

O minério do garimpo Borrachudo encontra-se associado a *greisens* de composição quartzo-micácea, que ocorrem em zonas intensamente fraturadas do Complexo Goiano. A cassiterita é extraída tanto desses *greisens* como das aluvões.

O garimpo Ouro Fino situa-se próximo do córrego homônimo, na serra das Palmas. A cassiterita ocorre associada a veios pegmatóides que cortam rochas cataclasiadas do Complexo Goiano. Os veios possuem dimensões de centenas de metros com direção predominante N70°E, e mergulhos para 45°NO. Os pegmatitos apresentam uma granulação grosseira e sua composição mineralógica é basicamente quartzo, feldspato caulinarizado e mica, além de turmalina preta e raros grânulos de ouro. Os minerais provenientes deste veio são encontrados mais facilmente nos colúvios.

Na Serra do Soledade (município de Cavalcante), a 10 km aproximadamente a norte de Teresina de Goiás, aflora um corpo granítico intrusivo no Complexo Goiano. Esta área encontra-se atualmente em fase de pesquisa através da empresa Rio Capim Mineração. Embora não se possuam dados conclusivos, foi constatada, através de análise de raios X em várias amostras, a presença de Sn, Au e tantalita-columbita, tanto nas aluvões como nas zonas de contato entre o Complexo Goiano e este corpo granítico intrusivo.

Na região entre a Serra do Tombador e o Rio Claro, município de Cavalcante, a DOCEGEO efetuou reconhecimento geológico, amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de bateia, constatando a presença de estanho e tântalo apenas nas drenagens.

A região entre o córrego Tamboril e o córrego Buriti, afluentes do rio São Domingos (norte de Santa Maria), no município de Arraias, está sendo pesquisada pela DOCEGEO, sendo já constatadas ocorrências de cassiterita e ouro, apenas nas drenagens.

A leste da serra da Pindobeira, nas imediações do riacho do Ouro e o córrego Bonito, ambos afluentes do rio Bezerra, no município de Arraias, a DOCEGEO vem executando trabalhos de pesquisa, tendo já constatado ocorrências secundárias de estanho e ouro.

Entre a serra do Santo Inácio e o rio Arraias (município de Arraias), algumas empresas vêm executando trabalhos de pesquisa mineral, que revelaram, nas aluvões, estanho e tântalo.

De um modo geral, as mineralizações de estanho do centro-leste do Estado de Goiás podem ser divididas nos seguintes tipos:

- tipo 1: mineralizações, em zonas de falhamentos greisenizados, encaixadas nos corpos graníticos intrusivos;
- tipo 2: mineralizações, em zonas de falhamentos greisenizados, encaixadas nas rochas do Complexo Goiano;
- tipo 3: mineralizações em veios de pegmatitos; e

- tipo 4: depósitos aluviais e eluviais, derivados dos tipos anteriores

As mineralizações do tipo 1, cuja mineralogia é bastante complexa, são registradas nos Granitos da Serra da Pedra Branca, Serra do Sucuri, Serra do Mendes e talvez no Granito da Serra do Soledade

As mineralizações do tipo 2, com mineralogia bastante simples, constituem a maior parte dos garimpos de cassiterita, sempre relacionadas a *greisens* cataclásados, atribuídos ao Complexo Goiano

Na mineralização do tipo 3, a presença de zonas greisenizadas é discutível embora sejam freqüentes corpos quartzo-micáceos com feldspato, turmalina, grafita, cassiterita e ouro

As mineralizações de cassiterita provavelmente foram originadas a partir desses corpos graníticos intrusivos, através do processo de greisenização pela ação de soluções pneumatolítico-hidrotermais, ricas em flúor, água e talvez cloro

Observa-se, na região, que geralmente os depósitos de estanho estão freqüentemente associados a fluorita e/ou topázio. Desse modo, pode-se supor que o estanho deve ter sido transportado sob a forma de fluorestanatos. É óbvio que neste caso a cassiterita e os minerais fluorados devem ser contemporâneos e associados com quartzo e muscovita, que fazem parte da paragenese da greisenização.

As mineralizações de cassiterita da região da Chapada Diamantina localizam-se no município de Paramirim, Estado da Bahia, e estão relacionados com rochas efusivas ácidas, atribuídas à Formação Rio dos Remédios

No povoado do Brejo de Santa Teresa, são assinaladas concentrações de cassiterita, cujos trabalhos de garimpagem iniciaram-se em 1971 e encerraram-se em 1974, em virtude do minério encontrar-se praticamente exaurido. A mineralização ocorre sob a forma de veio, com espessura média de 2 cm e comprimento de 70 cm, encaixada em um metarriolito de cor cinza, textura média a grossa, composto de quartzo esbranquiçado ou azulado e fenocristais de feldspato. Associados à mineralização ocorrem quartzo, microclina e mica, caracterizando um *greisen* (Cavalcanti et alii, 1980). A cassiterita tem cor marrom-avermelhada e apresenta camadas concêntricas de diferentes intensidades de cores ritmicamente alternadas, caracterizando o tipo conhecido como "estanho de madeira", descrito na literatura como resultado de processo de oxidação. Ocorre também associada a ouro e columbita. O minério é encontrado também em depósito coluvial-eluvial, proveniente da desagregação mecânica ou química da rocha portadora da mineralização. Este garimpo foi alvo de trabalho de detalhe do Projeto Cassiterita da CBPM, onde foi executado mapeamento geológico na escala 1:1 000, cobrindo uma área de 1 ha, bloqueando uma reserva estimada de 2,86 t com teor médio de 0,034 kg/m<sup>3</sup>.

A ocorrência de cassiterita de Mata do Fumo está situada entre a Serra do Passo do Cavalo e Canabravinha, a SO do povoado de Brejo de Santa Teresa. O minério é de cor marrom-avermelhada, com textura botrioidal e ocorre sob a forma de veio encaixado em um metarriolito de cor cinza, com foliação N40°O-60°SO. A mineralização está associada às faixas greisenizadas e microclinizadas com espessura média de 15 cm e encaixadas no metarriolito pôrfiro (Cavalcanti et alii, 1980). O minério está localizado nas faixas rosadas, com quartzo, de espessura milimétrica até 40 cm, formando bolsões. Associadas aos veios de quartzo ocorrem especularita e mais raramente fluorita. Este local foi marcado com a presença de trabalhos de garimpagem iniciados em 1974, cuja exploração resumiu-se quase que exclusivamente nos depósitos secundários coluviais. Atualmente sua produção é insignificante, existindo muito pouco garimpeiro na área.

O garimpo de Terra Vermelha situa-se ao norte do povoado de Brejo de Santa Teresa, aproximadamente a 1,5 km. Neste local, a mineralização ocorre em um metarriolito de cor cinza com textura média a grossa, composto de pôrfiros de quartzo esbranquiçado e fenocristais de feldspato, imersos numa matriz afanítica, sericitizada, onde se desenvolve processo de microclinização e greisenização (Cavalcanti et alii, 1980). A rocha encaixante mostra-se

bastante xistificada, com atitude local de N20°O-30°SO. A mineralização é do tipo filonian, e concordante com a xistosidade da encaixante. A cassiterita é de cor marrom-avermelhada, apresentando textura botrioidal, com espessura de 2 mm, e encontra-se em faixas microclinizadas, associada a quartzo e mica verde.

O minério da Fazenda Juriti fica situado a 4 km a sul do povoado de Brejo de Santa Teresa, na estrada que liga este ao povoado de Curral Velho. A mineralização primária é do tipo filonian, encaixada em um metarriolito alterado, ocorrendo associada a veios de quartzo, bandas rosadas de microclina e mica, caracterizando provavelmente um *greisen* concordante com a xistosidade N20°O-30°SO. Secundariamente ocorrem faixas de coluvião mineralizada a cassiterita. O minério tem cor marrom-avermelhada, hábito botrioidal e está associado a pirita e especularita.

Na região de Brejo de Santa Teresa, nos locais denominados de Riacho das Fendas, Butim, Lajedo Preto, Passo do Cavalo, Serra da Canabravinha, Riacho Água Boa, Córrego Brejinhos e Campos Gerais, são assinaladas mineralizações secundárias de cassiterita, encontradas nas coluvões e aluvões, que são originadas da desagregação mecânica e química das rochas efusivas ácidas.

Além dessas, ainda no município de Paramirim, são registrados, também, os depósitos aluvio-coluvionários de Pequiao, Tambori, Pau de Colher, Fazenda Brejo, Aguada, Tira Chapéu, Riacho do Bosque, Maranhão Lamesso e Mimoso.

As mineralizações de cassiterita da região da Chapada Diamantina podem ter a sua origem ligada a processos de greisenização, associado aos vulcanitos da região de Paramirim. O processo de greisenização parece ser evidenciado pela presença de uma associação mineral típica, tais como quartzo, mica, feldspato, fluorita, turmalina, além de pirita e calcopirita.

## 1 6 2 8 – Fluorita

As principais ocorrências de fluorita da Folha SD 23 Brasília estão relacionadas com as rochas carbonáticas do Grupo Bambuí, Subgrupo Paraopeba e estão concentradas na região da Serra do Ramalho, no Estado da Bahia, nas regiões de Montalvânia, no Estado de Goiás, e Itacarambi e Januária, no Estado de Minas Gerais. São registradas, também, ocorrências de fluorita associadas a rochas dos Complexos Santa Isabel, Riacho de Santana e a maciços intrusivos.

### 1 6 2 8 1 – Grupo Bambuí

As maiores concentrações de fluorita da Serra do Ramalho situam-se no município de Bom Jesus da Lapa, na Bahia, nos locais denominados de Morro Preto, Morro dos Porcos, Campo Alegre, Santo Antônio, Lajeado, Clóvis, João Neves e Água Branca, todos posicionados na borda oriental da referida serra.

A ocorrência de Morro Preto é considerada uma das maiores da região em termos de minério aflorante. Este é de cor branca, preta e violeta, associado a calcita branca leitosa, calcopirita e malaquita. A mineralização ocorre sob a forma de bolsões e pequenos veios, encaixada quase que concordante em calcários dolíticos, calcário dolomítico e calcário microcristalino, atribuídos à Formação Sete Lagoas, formando camadas subhorizontais. Nota-se, em alguns locais, a presença de brecha sinsedimentar, de espessura máxima de 1 m, sem continuidade lateral, onde os fragmentos angulosos de calcário são completamente cimentados por fluorita. O minério foi antes explorado pela Minebra, que posteriormente abandonou a área em consequência da produção insatisfatória. Foram explorados filões, cujas dimensões não ultrapassavam 2 m de espessura e 30 m de comprimento. Miranda et alii (1976) estimaram uma reserva de 12 000 t, embora admitindo uma reserva bem maior que esta, baseados na geoquímica regional de rochas e no comportamento da mineralização em profundidade.

Em Campo Alegre, os estratos de rochas carbonáticas apresentam-se fracamente ondulados, com desenvolvimento de uma

camada silicificada, ocupando o topo da estrutura, constituída de dolomitos silicificados, às vezes oolíticos, contendo mineralizações de zinco e flúor. Abaixo da camada do topo, ocorrem intercalações de calcários azulados, calcários dolomíticos e calcários oolítico-pisolíticos, bastante fraturados, com evidência de uma tectônica sinsedimentar. A fluorita ocorre nesta sequência carbonática sob a forma de bolsões ou lentes, concordantes com o acamamento destas rochas, atribuídas à Formação Sete Lagoas. A fluorita é encontrada, também, cimentando a matriz de uma brecha sinsedimentar, associada com calcita leitosa e preta. A galena apresenta-se sob a forma de lentes, concordantes com as faixas dolomíticas, podendo também ocorrer disseminada em calcários cinza, que se intercalam com os calcários dolomíticos. Neste caso, a blenda pode ser encontrada associada com a galena.

A avaliação do depósito de Campo Alegre está sendo ainda executada, mas supõe-se uma reserva de 7 mil t (Miranda *et alii*, 1976).

A mineralização de fluorita da Fazenda Lajeado ocorre sob a forma de bolsões, encaixada em calcário silicificado da Formação Sete Lagoas, que contém disseminações de sulfetos de chumbo e zinco. Em determinados locais, a freqüência de sulfetos é alta, mas restrita a veios quase que concordantes com as camadas. Alguns destes veios se ramificam tornando-se discordantes e contendo fluorita, galena, esfalerita, calcopirita, malaquita e azurita. Atualmente, o depósito de Lajeado não tem elementos para a sua avaliação embora admita-se a existência de pouco mais de mil toneladas de fluorita (Miranda *et alii*, 1976).

A área do Morro dos Porcos é semelhante à de Morro Preto. O minério encontra-se encaixado em rochas calcárias da Formação Sete Lagoas, apresentando-se sob a forma de lentes e bolsões e às vezes associado a brechas sinsedimentares. Nota-se a presença de galena, calcopirita e malaquita, disseminadas em níveis dolomíticos delgados. Estima-se para este depósito a reserva de 5 mil toneladas de minério, podendo ser ampliada com trabalhos adicionais (Miranda *et alii*, 1976).

A fluorita de Clóvis, considerada como a principal mineralização, é um depósito possivelmente filoniano, imerso em um manto de intemperismo, cujo comprimento atinge 3 m, com espessura aflorante de 40 e 60 cm.

A ocorrência de Santo Antônio está incluída também entre as que apresentam um bom potencial de fluorita. A mineralização está encaixada em rochas carbonáticas da Formação Sete Lagoas, sob a forma de lentes, bolsões e filão-camada irregular. A sua reserva é estimada em um mínimo de 3.750 t de minério, admitindo-se, entretanto, a possibilidade de conter 5 000 a 7 000 t (Miranda *et alii*, 1976).

Em João Neves, a fluorita está restrita a uns poucos afloramentos na parte superior da encosta norte, associada a galena, e preenchendo espaço de uma brecha sinsedimentar. O depósito é superficialmente inexpressivo mas cabe ressaltar que a área é muito acidentada, dificultando a investigação e execução de trabalhos (Miranda *et alii*, 1976).

Na ocorrência da Fazenda Água Branca, incluindo Barro Branco, João Santiago e Coqueirinho, a fluorita encontra-se encaixada em dolomitos bastante silicificados sob a forma de bolsões e vênulas associada a calcita. A blenda ocorre disseminada em locais bem restritos, em dolomitos silicificados, atribuídos à Formação Sete Lagoas. Admite-se uma reserva estimada da ordem de 1 000 t para este depósito, sendo que a maior parte da reserva aproveitável ocorre sob a forma de "cascalho", nos depósitos coluvionares (Miranda *et alii*, 1976).

Nesta mesma região são assinalados também os depósitos de Água Fina de Baixo, Floriano, Retiro das Palmas, Monclação, Fazendas Santa Rosa, de Souza e Montevideo. Os três últimos estão relacionados a rochas carbonáticas atribuídas à Formação Lagoa do Jacaré, onde a fluorita ocorre em depósitos coluvionares e sob a forma de vênulas milimétricas em calcários microcristalinos. Os restantes tanto se apresentam em vênulas encaixadas em calcário cinza-escuro, às vezes associados com galena, calcopirita e esfalerita, como em depósitos coluviais e eluviais oriundos das mineralizações primárias.

Na região centro-oeste e sul da serra do Ramalho, englobando parte dos municípios de Santa Maria da Vitória, Coribe e Carinhanha, são assinaladas diversas ocorrências de fluorita. Em Coribe, esta aparece em Mossondo, Vista Alta, Serra do Gato I e Morro Pintado. Nos três primeiros, a fluorita ocorre sob a forma de veios e bolsões irregulares, encaixados em calcários microcristalinos cinza-escuro da Formação Lagoa do Jacaré. Em Morro Pintado, apresenta-se sob a forma de veios centimétricos, encaixados em calcário cinza-escuro compacto da Formação Sete Lagoas.

No município de Carinhanha, na Fazenda Tolda, Lagoa Nova e Fazenda Serra, a fluorita é encontrada sob a forma de bolsões, associada à calcita branca leitosa e preta, encaixados em calcário cinza-escuro, levemente ondulado.

Em Santa Maria da Vitória, as mineralizações de fluorita são encontradas na Fazenda Olho-d'Água do Covil, Fazenda Conceição, no povoado de Gama, Cantagalo, Pedra Caída e vários outros. A fluorita ocorre sob a forma de vênulas encaixadas em rochas calcárias, tanto na Formação Sete Lagoas como na Formação Lagoa do Jacaré.

No município de Montalvânia, os principais depósitos de fluorita são: Mina do Joel, Mina do Zezinho, Lapa Escrivida, Montalvânia, Grotão do Espinho, Fazenda Nova e Fazenda São Pedro.

Na Mina do Joel, a fluorita é de cor roxa e às vezes branca, aparecendo sob a forma de pequenas lentes e de bolsões irregulares, encaixada em calcário oolítico cinza-claro e calcilutito fino de cor cinza-escuro, às vezes laminado. Brechas sinsedimentares com seixos de calcário aparecem na base das camadas de calcário. Todo este conjunto de rochas faz parte da Formação Sete Lagoas e encontra-se localmente dobrado. A mineralização localiza-se no flanco e no núcleo desta dobra, cujo eixo tem direção NO. Ocorrem também associados calcita, malaquita, galena e minerais de prata. É muito comum nas proximidades da mina, a ocorrência de fluorita desenvolvida nos núcleos dos oólitos de rochas calcárias.

A mineralização de fluorita da Mina do Zezinho ocorre sob a forma de bolsões, encaixada em dolomitos rosa silicificados, sobreposta a uma camada de *chert* avermelhado. Estes bolsões contêm galena e cavidades preenchidas por malaquita e minerais de prata.

Em Lapa Escrivida, o corpo de fluorita apresenta-se sob a forma de lentes, concordantes com a encaixante, embora sejam observados veios centimétricos discordantes. As encaixantes são calcário oolítico e calcilutitos cinza-claro e escuro, sobrepostos a uma brecha calcária. A fluorita é de cor branca, roxa e incolor, e ocorre associada à calcita, quartzo e pequenos cristais de galena.

As ocorrências de Montalvânia, Grotão do Espinho e da Fazenda São Pedro são bastante semelhantes. A fluorita é encontrada substituindo os oólitos e também preenchendo pequenas fraturas nos calcários cinza-escuro oolíticos, às vezes plaqueados, subhorizontais, contendo calcita preta e branca recristalizada.

Na região de Itacarambi-Januária, os depósitos de fluorita são encontrados na Mina do Fabião, Coqueiral, Boqueirão do Pulu, Lapa do Pó e Boqueirão do Delfino.

Em Fabião, a fluorita é em geral violeta, raramente cinza-claro e está associada com calcita branca e preta com alguma galena. O minério ocorre sob a forma de lentes, no contato do dolomito rosa com o calcário cinza sotoposto.

Na ocorrência de Coqueiral, apresenta-se na forma de pequenos bolsões, podendo ser também encontrada em vênulas ou disseminada juntamente com a willemita, blenda, alguma galena e calcita. A rocha encaixante é um dolomito rosa, bege, bastante silicificado.

No Boqueirão do Pulu, a fluorita está muito dispersa em dolomito rosa, sacaroidal, bastante silicificado, associada a calcita e minerais de zinco.

O minério de Lapa do Pó ocorre sob a forma de bolsões e vênulas, associado com blenda, willemita e malaquita. As encaixantes são um calcário dolomítico, um dolomito bege e cinza-

claro, bastante silicificado Barita e quartzo também aparecem associados a fluorita.

Em Boqueirão do Delfino, a fluorita se concentra nos calcários dolomíticos rosa, sacaroidais, sob a forma de bolsões ou amas, associada com minerais secundários de zinco, e malaquita.

Na porção ocidental da Folha SD.23 Brasília, abrangendo parte do Estado de Goiás, nos arredores de Campos Belos e Galheiros, são assinaladas diversas ocorrências de fluorita relacionadas à calcita preta laminada

#### 1 6 2 8 2 – Granitos Tipo Serra Branca e Complexo Santa Isabel

Na serra da Pedra Branca e na serra do Sucuri, nos municípios de Nova Roma e Cavalcante respectivamente, a fluorita ocorre associada com as mineralizações de estanho nos corpos graníticos intrusivos, em zonas greisenizadas. Na serra da Pedra Branca, a fluorita ocorre em veios que chegam a alcançar 2 m de espessura

No município de Riacho de Santana, na Fazenda Cedro, a fluorita apresenta-se em veios associada com galena e barita, encaixada no sienito denominado Cara Suja

No município de Guanambi encontra-se em filões encaixados em pegmatitos atribuídos ao Complexo Santa Isabel

#### 1 6 2 9 – Ouro

Os depósitos auríferos da Folha SD.23 Brasília encontram-se em diversos terrenos geológicos, sendo mais freqüentes nos metassedimentos e nas rochas vulcânicas (Formação Rio dos Remédios) do Grupo Chapada Diamantina. Relacionam-se também aos Grupos Santo Onofre, Araí, Macaúbas, Serra da Inhaúma, além dos Complexos Goiano, Caraíba-Paramirim, Conceição do Norte e nos corpos graníticos intrusivos

#### 1 6 2 9 1 – Grupo Chapada Diamantina

No município de Água Quente, são assinaladas as ocorrências do Morro do Fogo, da Mina Beta, Serra do Barreiro, Riacho Cascalho, Riacho Folheta, Vazante e no córrego Paramirim das Crioulas

Na Mina do Morro do Fogo, o ouro foi garimpado desde 1932 em um veio de quartzo com quase 3 m de espessura. As galerias existentes encontram-se totalmente inundadas em consequência do seu completo abandono. Ao que tudo indica, a mineralização estaria relacionada a veios de quartzo que cortam filitos grafíticos e metassiltitos

A Mina Beta ou Serra das Almas encontra-se atualmente abandonada, sendo a mineralização provavelmente associada a filões de quartzo auríferos encaixados em metarenitos. Associada, ocorre pirita, por vezes aurífera, impregnada no veio de quartzo

As demais ocorrências mencionadas são concentrações aluvionares, provavelmente originadas da desintegração das rochas do Grupo Chapada Diamantina

No município de Paramirim, são conhecidos os depósitos auríferos filonianos do Morro da Lavrinha, Morro da Catuaba, Tira Chapéu e as concentrações auríferas aluvionares e coluvionares do Poço do Balaio, Riacho Mateus e Fazenda Bananeira

No Morro da Lavrinha, ocorre disseminado numa pequena ocorrência de talco de cor branca e esverdeada, lamelar, preenchendo fraturas no quartzo. Neste local, observa-se a presença de filões e lentes de quartzo leitoso. O quartzo (rocha encaixante) é de granulação média, cor cinza a branca e com indícios de dobramentos de pequena amplitude. Na base deste, aflora uma camada de conglomerado

No Morro da Catuaba, o ouro ocorre em veio de quartzo leitoso associado à lazurita, actinolita, cristal de rocha e pirita. A rocha encaixante encontra-se bastante silicificada, parcialmente rosa e por vezes microdobrada.

A ocorrência de Tira Chapéu está localizada na parte oriental da serra da Pedra Branca, cerca de 7 km a NE de Paramirim. O ouro era garimpado principalmente num veio de quartzo leitoso com orientação N20°O, cortando rochas metaefusivas, fortemente cisalhadas, atribuídas à Formação Rio dos Remédios. O ouro está

presente ainda na rocha encaixante de orientação N20°O/ subvertical e nas coluviões

No município de Ibitiara, as mineralizações ocorrem em veio de quartzo leitoso, encaixado em rocha metaefusiva da Formação Rio dos Remédios. Este tipo de mineralização é assinalado nos locais denominados de Jerônimo, Tatu, Mina da Paciência, Mina da Peneira e Giribraz. O ouro pode ser também encontrado em depósitos coluvionários e aluvionários, provavelmente oriundos das mineralizações veieiras e é registrado nas Fazendas Batata, André, Angical, Sobrado, Agreste, Barro Branco, Barreiro do Morro, Duros, Baixa Funda e no Rio dos Remédios

No município de Rio do Pires, ocorre nos depósitos aluviais e coluviais ouro em menor proporção. Estes depósitos, localmente denominados de Codá, São Félix, Santa Maria, Jatobá, Telhas e Córrego da Praia, podem ter sua origem relacionada a veios de quartzo leitoso que cortam rochas efusivas da Formação Rio dos Remédios

No local denominado Capivara, município de Oliveira dos Brejinhos, o ouro era explorado em veios e bolsões de quartzo e em depósitos aluvionários. O garimpo abrangia uma área de 10 000 m<sup>2</sup>, estando paralisado a mais de 25 anos

No município de Brotas de Macaúbas, são conhecidas as ocorrências de Cocal (Lavrinha do Ouro) e Santana do Ouro. Em Cocal, localiza-se na encosta do Morro da Cata do Ouro, localmente conhecido como Morro da Lavrinha do Ouro. O garimpo estendeu-se ao longo de um riacho de curso temporário que desce a encosta do citado morro. Na ocorrência de Santana do Ouro, observam-se no local vestígios de antigas explorações com escavações de até 10 m de profundidade, em busca de veio de quartzo aurífero

#### 1 6 2 9.2 – Grupo Santo Onofre

Na região de Caetité, ocorrem mineralizações auríferas no Sítio Barrocas, na Fazenda Botelho e em Brejo dos Padres

Os terrenos do Sítio Barrocas foram alvo de trabalhos de garimpagem há cerca de 40 anos. No garimpo, nota-se ainda a presença de escavações para retirada do cascalho mineralizado. Veio de quartzo aparece no local, cortando quartzitos finos de coloração cinza, orientados segundo a direção N20°O e mergulhando 60° para NE. Este veio apresenta uma espessura máxima de 1 m, com direção NE e mergulhando subverticalmente para NO.

O garimpo da Fazenda Botelho encontra-se atualmente paralisado. No local, nota-se a presença de blocos e seixos de quartzo leitoso

Em Brejo dos Padres, o ouro era garimpado nas coluviões, numa área de aproximadamente 100 000 m<sup>2</sup>. Na área, ocorrem veios de quartzo leitoso com espessura de 1 cm até 10 cm e comprimento de até 20 m, orientados segundo as direções N25°O e N80°E

Nos municípios de Porteirinha, Monte Azul e Rio Pardo de Minas, no Estado de Minas Gerais, o ouro ocorre em depósitos aluviais e eluviais, na serra do Espinhaço

#### 1 6 2 9.3 – Grupo Serra da Inhaúma

No município de Jacareci, são mencionadas as ocorrências de Morro do Chapéu e Rio Gavião. Na primeira, o minério era extraído de um veio de quartzo de altitude N60°-30°SO, com espessura máxima de 2 m. Na segunda, possivelmente estaria relacionado a veios de quartzo auríferos que cortam os metassedimentos

#### 1 6 2 9 4 – Grupo Araí e Complexos Goiano, Caraíba-Paramirim e Conceição do Norte

No município de Cavalcante, Estado de Goiás, nos locais denominados Buraco do Ouro, São João e Fazenda Forquilhinha, o ouro era garimpado em veios de quartzo, com largura máxima de 5 m. Na Fazenda Forquilhinha, o veio situa-se em zona de contato entre quartzitos e metaconglomerados do Grupo Araí com rochas andesíticas

Em Arraias, Estado de Goiás, o ouro é encontrado nos depósitos aluviais, provavelmente oriundo dos metassedimentos do Grupo Araí.

No garimpo de Auromina, situado no município de Nova Roma (Estado de Goiás), ocorre associado a veio de quartzo, com direção geral N-S, encaixado concordantemente em um cataclasito do Complexo Goiano

Em Conceição do Norte, no Estado de Goiás, o ouro ocorre impregnado nos sedimentos detriticos de uma cobertura terciária-quaternária. Sua origem possivelmente está relacionada às rochas da sequência vulcanossedimentar do Complexo de Conceição do Norte. O minério é mais frequente nas coluviões, depositadas pelo escoamento das águas na época chuvosa.

Nas Fazendas Itarana e Cotovelo, aproximadamente a 1 km do município de Correntina, o ouro ocorre disseminado numa rocha máfica bastante xistificada, atribuída ao Complexo Caraíba-Paramirim, com uma espessura de aproximadamente 6 m. A origem primária do ouro poderá estar relacionada a um corpo granodiorítico intrusivo em xistos. As análises químicas revelaram para o xisto um teor de 1 g/t e para o granodiorito 0,35 g/t. A pirita ocorre disseminada no granodiorito, e no contato deste com o xisto ocorre quartzo leitoso sob a forma de veio, com direções N30°E e N25°O e espessura de 40 cm e 50 cm respectivamente.

#### 1.6.2.9.5 – Grupo Macaúbas

Nas Fazendas Canabrava e Serra Nova, situadas no município de Rio Pardo de Minas, o ouro era garimpado nas aluviações que drenam rochas do Grupo Macaúbas.

#### 1.6.2.9.6 – Tonalito São Domingos

No município de São Domingos, são conhecidas as minas de ouro de Capote e Barriguda. Na primeira, o ouro ocorre em material alterado de rocha tonalítica, que é cortada por veio de quartzo de 1,5 m a 2 m de espessura. Associados ao minério, ocorrem ilmenita, granada, turmalina, zircão e óxido de ferro.

Além dessas, são mencionadas as ocorrências associadas aos depósitos de cassiterita, nos granitos intrusivos da serra da Pedra Branca, serra da Soledade e serra do Mendes.

#### 1.6.2.10 – Fosforita

O único depósito de fosforita conhecido na Folha SD 23 Brasília situa-se a 4 km da cidade de Campos Belos, no Estado de Goiás.

O minério ocorre sob a forma de lentes, encaixado nos argilitos basais da Formação Sete Lagoas. São pequenos depósitos formados provavelmente em ambientes de plataforma estável, associados às rochas pelíticas e carbonatadas.

Os minerais de fosfato encontrados (apatita e francolita) ocorrem na forma criptocristalina. A mica e o quartzo são os componentes detriticos associados, além da presença de óxido de ferro e argila.

Os depósitos fosfáticos desta região são dos tipos primário e secundário. O primeiro corresponde a uma rocha que ainda preserva a sua estrutura original, com teor de 20% de  $P_2O_5$ . A fosforita secundária (residual) é uma rocha porosa de cor amarela sem preservação das estruturas originais, com teor médio de 28% de  $P_2O_5$ , oriunda do depósito primário.

Os estudos sobre os depósitos fosfáticos de origem sedimentar mostram que as condições paleogeográficas e ambientais são fatores essenciais para a concentração de fosfato. Estas condições ambientais requereram ambiente plataforma onde se desenvolveu uma sedimentação dominanteamente química, de água rasas, além de um clima árido. A sequência litológica estaria representada por folhelhos, cherts, margas e calcário dolomítico.

A fosforita se acumularia na zona limite entre as águas rasas que proporcionaram a deposição dos dolomitos e calcários, e as zonas mais profundas, de margas, cherts e folhelhos.

Os seres vivos florescem principalmente nas primeiras dezenas de metros abaixo da superfície onde a luz solar pode penetrar

Quando os organismos mortos e detritos orgânicos afundam abaixo dessa zona e se decompõem, o fósforo proveniente da matéria orgânica transforma-se em fosfato dissolvido. Isto significa que as partes do mar abaixo da zona iluminada são relativamente ricas em fosfato e sua concentração permanece relativamente constante até grandes profundidades.

As correntes de convecção, originadas possivelmente pela diferença de temperatura entre a água profunda fria e as águas quentes superficiais, trariam o fósforo dissolvido de águas profundas até a entrada da plataforma, onde se desenvolve uma rica fauna em microrganismos que assimilariam este fósforo e o concentrariam após a sua morte. A água fria movendo-se das profundezas em direção à superfície é aquecida e tenderia a perder dióxido de carbono, tanto pela diminuição da pressão, como pela atividade fotossintética das plantas existentes nesta zona. Assim, a água normalmente rica em fósforo desloca-se para uma região de pH alto, o que favorece a formação de depósitos de fosfato de cálcio, mesmo sem a ação intermediária dos organismos.

Este modelo parece encaixar-se perfeitamente com o depósito de Campos Belos. A litologia local é representada por argilito siltoso na base, passando em seguida para uma sequência argilo-calcaria, com dolomitos no topo.

#### 1.6.2.11 – Alumínio

No município de Macaúbas, nos locais denominados São Gonçalo, Vão, Barreiro Azul, Arara e Baixa Josefa, ocorrem sais de alumínio, geralmente localizados em grutas abertas na superfície. Os sais se apresentam como agregados brancos, em concentrações locais, formados por eflorescência em paredões escarpados e fendas do filito da Formação Canatiba do Grupo Santo Onofre. Muitas vezes as impregnações de alumínio acompanham a xistosidade da rocha encaixante (filito da Formação Canatiba). Este sais de alumínio referem-se a pickeringita, formados pela ação do ácido sulfúrico proveniente da pirita, que ataca os constituintes da rocha filito-carbonosa. Estes sais não formam grandes concentrações em virtude de sua alta solubilidade e sua facilidade de migração através de águas superficiais durante a época chuvosa.

São assinaladas ocorrências de bauxita na Fazenda Angico, município de Água Quente, no povoado de Baraúna, município de Paramirim, em Barro Vermelho, no município de Riacho de Santana, e em Riacho do Moirinho, no município de Correntina.

Na Fazenda Angico, ocorre uma camada de solo vermelho bauxítico, laterítico, no sopé da serra Sítio da Cruz, desenvolvida sobre filitos do Grupo Chapada Diamantina. Os teores de  $Al_2O_3$  são relativamente baixos, na faixa de 20 a 25%, sem perspectivas econômicas imediatas.

No povoado de Baraúna, trata-se de um latosol bauxítico, no sopé da serra do Manuel Adão, desenvolvido sobre filitos da Formação Seabra do Grupo Chapada Diamantina.

Próximo do riacho Morrinhos, a bauxita é encontrada sobre uma faixa arenítica atribuída à Formação Urucuia. As análises químicas revelaram teores de 37 a 41% de  $Al_2O_3$ , e de  $SiO_2$  na faixa de 14 a 49%.

Em Barro Vermelho, observa-se um pequeno depósito de bauxita provavelmente originado das rochas plutônicas felsicas do Complexo Caraíba-Paramirim, através de processo de erosão e concentração residual.

#### 1.6.2.12 – Grafita

As concentrações de grafita são mais freqüentes no município de Macaúbas (Estado da Bahia), nos locais denominados de Barreiro Azul, Vão, Angical e Mastruz. Forma concentrações bastante restritas e está associada a filitos grafíticos da Formação Canatiba do Grupo Santo Onofre. O minério é do tipo amorfo, cuja origem provavelmente estaria ligada a atividades biogênicas.

Na Fazenda Marreca, município de Botuporã (Estado da Bahia), a grafita ocorre encaixada em um biotita-gnaisse (Com-

plexo Caraíba-Paramirim) cuja foliação é em direção N-S a N15°O, com mergulho de 50°E a subvertical

No município de Mato Verde, no Estado de Minas Gerais, encontra-se grafita próxima à Fazenda Estivinha, em um filito grifoso com direção N-S e mergulho subvertical para oeste, associado com hematita. A análise química efetuada pelo Projeto RADAMBRASIL revelou teor de 95% de cinzas, 3,4% de carbono fixo e 1,7% de material volátil e umidade.

Em Cavalcante, Estado de Goiás, a grafita aparece na Fazenda Casa de Pedra disseminada em um filito de cor preta e esverdeada, sob a forma de lentes de pequenas dimensões

Ao sul de Campos Belos, também no Estado de Goiás, a grafita é encontrada em pegmatitos formando pequenas concentrações

#### 1 6 2 13 – Lazulita

A única ocorrência conhecida de lazulita na Folha situa-se no município de Ibitiara, Estado da Bahia, no local denominado de Aguadas. Ocorre nos veios de quartzo, associada com especlarita, encaixados em rocha efusiva bastante cisalhada, com foliação na direção N80°O e mergulho 73°SO (Formação Rio dos Remédios)

#### 1 6 2 14 – Diamante

As ocorrências de diamante da Folha SD 23 Brasília encontram-se relacionadas aos Grupos Chapada Diamantina, Santo Onofre e a Formação Urucuia

#### 1 6 2 14 1 – Grupo Chapada Diamantina

No município de Brotas de Macaúbas são mencionados os garimpos de Quebra Unha, Cocal, Paramirim e Quebra Queixo, cujos trabalhos encontram-se atualmente paralisados. Litologicamente, esta área é constituída por rochas da Formação Tombador. As lentes de conglomerado que fazem parte desta formação possivelmente funcionaram como fonte de material para a concentração através do processo de meteorização. Estes cascalhos geralmente são encontrados capeados por um material cinzento, com manchas pretas carbonosas, localmente denominado de "gelo" pelos garimpeiros. Segundo estes, seria uma indicação segura da presença de diamante.

Os garimpos Pau de Rede e Canoão situam-se no município de Barra do Mendes. O diamante é procurado em um material arenoso, com cascalhos e seixos de quartzo róseo e branco e de quartzo leitoso, bem arredondados e de baixa esfericidade. A rocha-fonte destes cascalhos diamantíferos possivelmente são conglomerados que ocorrem na forma de lentes, encaixados nos arenitos e quartzitos da Formação Tombador.

#### 1 6 2 14 2 – Grupo Santo Onofre e Formação Urucuia

No riachô Água Branca, município de Porteirinha em Minas Gerais, o diamante ocorre em depósitos aluvionários, provenientes da meteorização dos conglomerados da Formação Bom Retiro, do Grupo Santo Onofre.

Nos córregos Garrotinho e das Éguas e no rio Piracanjuba, no município de Posse, o diamante era garimpado em cascalhos constituídos de seixos de quartzo, com zircão, granada, estaurolita, monazita e ilmenita associados (Barbosa *et alii*, 1969). A provável rocha-fonte desses cascalhos diamantíferos são os conglomerados que ocorrem na base da Formação Urucuia.

#### 1 6.2 15 – Talco

As mineralizações talcíficas da Folha SD 23 Brasília estão sempre relacionadas a corpos maficos e ultramáficos dos Complexos Santa Isabel, Paramirim, Boquira, de Brumado e do Grupo Serra da Inhaúma.

#### 1.6 2 15 1 – Complexo Santa Isabel

Associado a rochas maficas e ultramáficas do Complexo Santa Isabel, o talco é encontrado no município de Riacho de Santana, nas Fazendas Muquém, Alagadiço, Lagoinha e Tanque.

Na Fazenda Muquém, ocorre sob a forma de lentes que resultaram da alteração de corpos de rochas ultramáficas, encaixadas nos gnaisses e migmatitos locais. É de cor branca ou cinza-esverdeado, contendo nódulos vermelhos de material ferruginoso. Os corpos maficos e ultramáficos parecem estar concordantes com a foliação N20°O-NE dos migmatitos e gnaisses encaixantes. Estes corpos maficos e ultramáficos são representados por piroxenitos e anfibolitos de cor verde e granulação fina que normalmente se apresentam muito alterados.

Nas Fazendas Alagadiço e Lagoinha, próximo da encosta oeste da serra da Garapa, são observados afloramentos de talco que margeiam a serra. Este é de cor cinza e contém impregnações de material ferruginoso. Sua origem está ligada à presença de vários corpos de rochas maficas e ultramáficas, representadas por gabbros, anfibolitos e piroxenitos, que se estendem por uma faixa com direção aproximadamente N20°O. As encaixantes são migmatitos e gnaisses, com direção aproximada N30°O e mergulhos para SO.

Na Fazenda Tanque, observa-se uma lente de talco subvertical encaixada concordantemente em migmatitos e gnaisses.

#### 1 6 2 15 2 – Complexos de Brumado e Boquira

No município de Boquira, são registradas ocorrências de talco em Brejo Grande e Livramento do Furados.

Em Brejo Grande, a ocorrência de talco localiza-se na meia-encosta do Morro do Agenor. É de coloração azul-esverdeada, compacto, associado a muscovita e actinolita. Geneticamente parece ser derivado de rochas anfibólicas do Complexo de Boquira.

A ocorrência de talco de Livramento do Furados situa-se em uma elevação suave, localmente denominada de Morro do Tapuio. É maciço, de cor verde e ocorre sob a forma de lentes com as mesmas direções dos mármores e dolomitos observados na área. Associados ao talco, ocorrem muscovita e tremolita verde.

No município de Rio do Antônio, são mencionadas as ocorrências das Fazendas Mandacaru, Lagoa do Assento, Muriçoca e Olho-d'Água, associadas a corpos maficos do Complexo de Brumado.

Nas Fazendas Mandacaru, a ocorrência de talco está situada no vale do rio Mandacaru. É do tipo lamelar e maciço, de cor verde-clara, com algumas impurezas. Ocorre sob a forma de veio, com altitude N45°-50°NO, encaixado concordantemente em um anfibolito.

Em Lagoa do Assento, está associado a um anfibolito bastante alterado e orientado segundo a direção N80°O.

Na Fazenda Olho-d'Água, o talco assoma sob a forma de lente, com direção N-S e mergulho de 20° para O. A lente tem aproximadamente um comprimento de 500 m e 4 m de espessura e é constituída por talco compacto, contendo clorita e tremolita. Provavelmente a origem do talco está relacionada a um retrometamorfismo de rochas maficas que afloram na região.

Na Fazenda Muriçoca, faz parte da associação mineral a magnesita.

No município de Macaúbas, na Fazenda Pajeú e em Contendas, o talco aflora sob a forma de lentes associado a corpos maficos (anfibolito) serpentinizados.

Na Fazenda Saco da Lajes, no município de Paramirim, localiza-se na enconsta da serra das Cabaças. O talco é de cor verde-claro, maciço e ocorre sob a forma de veio, com largura que varia de 10 m até poucos milímetros. A rocha encaixante é um mármore magnesiano orientado segundo a direção N20°O com mergulho de 60°O. Além de mármore magnesiano, nota-se a presença de talcoxistas, cloritoxistas, biotita xistos, serpentinito talcificado e pegmatitos. Observa-se na área uma série de trinchérias de direção N20°O, sendo que em uma delas aflora uma rocha granítica, podendo tratar-se de um corpo intrusivo.

### 1 6 2 15 3 – Complexo Caraíba–Paramirim

Na Fazenda Angical, município de Caetité, o talco é de hábito lamelar, branco e ocorre sob a forma de lentes com 1 m de espessura, orientada segundo a direção N50°E e com mergulho para 50°NE. A rocha encaixante não aflora no local, embora note-se a presença de um material composto de clorita e grãos de quartzo concordante com uma rocha gnássica de altitude N60°E-50°SE.

No município de Rio Antônio, o talco é encontrado nas Fazendas Melancia e Canjica. Na primeira, ocorre sob a forma de pequenas lentes irregulares encaixado em serpentinito e gnaisse catacasado, associado à vermiculita e clorita. Na segunda, é caracterizado pela presença de fragmentos de talco soltos na superfície, numa área de 30 m de largura por 300 m de comprimento, contendo blocos rolados de serpentinito.

Na Fazenda Riachão, município de Macaúbas, e na Lagoa das Caraíbas, município de Livramento de Brumado, são mencionadas mineralizações de talco, associadas a corpos ultramáficos do Complexo Caraíba–Paramirim.

### 1 6 2 15 4 – Grupo Serra da Inhaúma

Em Condeúba, Folha SD 23-Z-B, na Fazenda Canabrava ou Olho-d'Água do Henrique, o talco ocorre em forma de veio com 8 m de largura e direção N15°E, encaixado em um quartzito rosa de granulação média. É maciço, com coloração esverdeada, e impregnado de ferro e manganês, além de apresentar cristais de tremolita. Possivelmente tem a sua origem relacionada a corpos máficos que cortam os quartzitos do Grupo Serra da Inhaúma.

### 1 6 2 16 – Columbita

No Morro da Capelinha, município de Macaúbas, ocorre columbita associada a um pegmatito com 5 m de largura e 20 m de comprimento, orientado na direção N-S, encaixado em um sericitato-muscovita xisto atribuído ao Complexo Caraíba–Paramirim. Associado a columbita ocorrem quartzo e feldspato.

### 1 6 2 17 – Muscovita

É encontrada na Fazenda Lapa, município de Oliveira dos Brejinhos, e na Fazenda Mato Grosso, no município de Pindái.

Na Fazenda Lapa, a muscovita ocorre sob a forma de pequenos bolsões encaixados em um pegmatito. Este ocorre sob a forma de veios cortando discordantemente um xisto do Complexo Caraíba–Paramirim.

A Fazenda Mato Grosso foi garimpada há vários anos. Era extraída através de uma escavação orientada na direção N40°O. Próximo do garimpo, aflora um migmatito contendo grandes cristais de muscovita, com direção N60°O, sugerindo ser a rocha encaixante da mineralização.

### 1 6 2 18 – Calcedônia

Ocorrências de calcedônia são mencionadas na Fazenda Umbuzeiro, no município de Caetité, e na Fazenda Boca do Campo, no município de Paramirim.

Na Fazenda Boca do Campo, esta é de cor verde, apresentando níveis de ferro e manganês, ocorrendo tanto em coluvões como em um veio com direção N20°O e mergulho 58°SO, encaixado em um migmatito do Complexo Caraíba–Paramirim.

Na Fazenda Umbuzeiro, é de coloração branca leitosa e ocorre em depósitos coluviais numa extensa área, associada com ágata.

### 1 6.2 19 – Cianita

Na Fazenda Faca, no município de Caculé, a cianita ocorre associada a um veio de quartzo leitoso com comprimento de 1 m e largura de 10 cm. O veio tem direção N40°E e corta um xisto com altitude N20°E-35°SE.

No município de Jacareci, no local denominado Fazenda Cedro, encontra-se sob a forma de lentes, associada a cristais de

granada e afrisita, apresentando colorações verde e azul. A rocha encaixante é um sericita xisto bastante fraturado e falhado, pertencente ao Grupo Serra de Inhaúma.

Na Fazenda Sítio, no município de Boquira, próximo da borda oriental da serra do Carrapato, ocorrem grandes blocos rolados de quartzito cortados por veios de quartzo leitoso, nos quais são observadas concentrações de cianita de coloração azul.

Na Fazenda Varginho em Rio do Pires, ocorre também cianita relacionada a um quartzito do Grupo Chapada Diamantina.

### 1 6 2 20 – Vermiculita

As ocorrências de vermiculita da Folha SD 23 Brasília localizam-se no município de Riacho de Santana, numa área representada por litologias do Complexo Santa Isabel, constituindo, segundo Moutinho da Costa *et alii* (1976), o "Distrito de Vermiculita de Riacho de Santana".

A vermiculita da Fazenda Itapicuru de Baixo situa-se ao sul da cidade de Riacho de Santana. É de coloração cinza-esverdeada a marrom, geralmente associada a flogopita, apresentando-se sob a forma de bolsões e pequenos veios encaixados em rocha máfica bastante alterada.

Na Fazenda Mundo Novo, a SE da cidade de Riacho de Santana, ocorre em forma de bolsões e veios irregulares encaixados nos corpos de rochas ultrabásicas intrusivas nos migmatitos e gnaisse. É de coloração marrom e verde-claro, frequentemente associada com flogopita. Os migmatitos e gnaisse apresentam uma foliação com direção N40°O e mergulho para NE.

Nas Fazendas Joazeiro, Polidoro, Covanco, São João, Morro Três Irmãos, Olho-d'Água do Juvenal, Morro da Aldeia e diversos outros locais, a vermiculita é encontrada frequentemente associada a corpos de rochas máficas intrusivas, atribuídas ao Complexo Santa Isabel, fazendo parte também do distrito de vermiculita de Riacho de Santana.

No município de Guanambi, é encontrada em bolsões encaixados em pegmatito, com uma orientação N-S e mergulho subvertical para este.

### 1 6 2 21 – Amianto

Associadas ao Grupo Santo Onofre são registradas ocorrências de amianto em Brejinho da Serra Negra, no município de Oliveira dos Brejinhos e em São Lourenço, no município de Ibotirama.

Em Brejinho de Serra Negra, localiza-se no Morro da Boa Vista. O amianto encontra-se relacionado a intrusões de rochas máficas que cortam os metassedimentos da Formação Bom Retiro do Grupo Santo Onofre.

Em São Lourenço, ocorre sob a forma de veio dentro de um corpo de rocha máfica serpentinizada, orientada na direção N80°O, com mergulho subvertical. O corpo de serpentinito secciona quartzitos de granulação fina, às vezes silicificados e orientados na direção N-S, com mergulhos suaves para este. Associado ao amianto ocorre turmalina verde em cristais prismáticos.

Inseridas no Grupo Chapada Diamantina são as ocorrências da Fazenda Colônia, no município de Brotas de Macaúbas e na Serra do Brejo, município de Oliveira dos Brejinhos.

Na Fazenda Colônia, o amianto é encontrado em um corpo ultramáfico que corta um metarenito bastante friável. O corpo ultramáfico está totalmente alterado e contém restritamente fibras de amianto.

Na Serra do Brejo, aflora um diabásio, na forma de dique, cortando metassedimentos do Grupo Chapada Diamantina, contendo fibras de amianto geralmente silicificado.

No município de Paramirim, ocorre nas Fazendas Terra Vermelha e Lagoa dos Patos em região constituída por rochas do Complexo Caraíba–Paramirim.

Na Fazenda Terra Vermelha, o amianto ocorre em finíssimos veios encaixado em mármore magnesiano de tonalidade esverdeada. Possivelmente tem a sua origem ligada ao processo de serpentinização do mármore dolomítico, associado a intrusões de rochas máficas existentes na área.

Todo este conjunto de rochas encontra-se alojado em migmatitos e gnaissés com foliação N15°O e mergulho para SO

Nos terrenos da Fazenda Lagoa dos Patos, em um afloramento de serpentinito em forma de lentes encaixado nos migmatitos, o amianto ocorre preenchendo fissuras serpentiniticas

No Morro de Lagoinha, município de Bom Jesus da Lapa, um pequeno corpo de rocha máfica, bastante alterado, contém delgados veios de amianto e quartzo. O corpo máfico encontra-se alinhado na direção N30°E e aflora em região de domínio do Complexo Guanambi

No município de Jacareci, no local denominado Fazenda Vila Recreio, está associado a um nível de clorita-xisto (Grupo Serra da Inhaúma), orientado na direção N5°O e com mergulho de 25° para SO

Na região onde dominam as litologias do Complexo Santa Isabel, envolvendo os municípios de Igaporã e Riacho de Santana, o amianto é encontrado formando pequenas concentrações em corpos máficos (anfibolito) encaixados em migmatitos e gnaisses.

Na Fazenda Taipas, município de Dianópolis no Estado de Goiás, encontra-se amianto preenchendo fissuras em rocha serpentinizada que se apresenta na forma de um dique cortando rocha tonalítica

#### 1 6 2 22 – Turmalina

Na Fazenda Agretim, município de Brumado, a turmalina aparece em cristais aciculares, de coloração esverdeada e transparente, associada a uma rocha alterada com estrutura gnássica. Embora os cristais de turmalina sejam de boa coloração, seu tamanho é bastante reduzido, alcançando no máximo 1,5 cm

No município de Taiobeiras no rio Gramá, ocorre turmalina em um pegmatito encaixado em metagrauvaca.

Em Oliveira dos Brejinhos e Ibotirama, é encontrada em corpos de rochas máficas associadas às mineralizações de amianto

#### 1 6 2 23 – Níquel

Em Itaim de Fora, município de Barra, a ocorrência de níquel é representada por corpo de rocha ultramáfica bastante serpentinizada, com extensão de aproximadamente 200 m

No município de Oliveira dos Brejinhos, no local denominado Boqueirão da Barreira Branca, a mineralização de níquel é encontrada em um solo argiloso, com tonalidade esverdeada, contendo placas de biotita. Próximo da mineralização, nota-se a presença de fragmentos de rochas ultramáficas, dispersos sobre um quartzo do Grupo Chapada Diamantina. Provavelmente a mineralização tem a sua origem relacionada a estes corpos máficos

Na Fazenda Muriçoca no município de Rio do Antônio, ocorre garnierita em vénulas dentro de corpos ultramáficos serpentinizados, associada com magnesita e talco

Em Pindaí, Fazenda Sacuto e na Serra da Cercuma, situadas no município de Guanambi, são mencionadas ocorrências niquelíferas em rochas máficas e ultramáficas do Complexo Santa Isabel

#### 1 6 2 24 – Magnesita

No Estado da Bahia, são assinaladas ocorrências de magnesita no município de Rio do Antônio, na Fazenda Muriçoca, e no município de Livramento de Brumado, no local denominado Baixa Funda

Na Fazenda Muriçoca, a magnesita aparece encaixada em um corpo de rocha básica serpentinizada e muito silicificada. É de cor branca, amofra e constitui veios com alguns centímetros de largura orientados na direção N55°O e com mergulho para SO, discordantes da encaixante. Esta apresenta-se alinhada na direção N85°O e contém disseminações de níquel.

Em Baixa Funda, está encaixada em calcário dolomítico, pertencente ao Complexo de Brumado. Apresenta textura granular, encontrando-se geralmente associada à calcita e clorita.

#### 1.6 2.25 – Granada

Na área de exposição das rochas do Complexo de Brumado, foram constatadas duas ocorrências de granada. A primeira localiza-se na Fazenda Água Branca e a segunda, na Fazenda Mucamo, ambas situadas no município de Rio do Antônio

Os terrenos da Fazenda Água Branca foram alvo de um pequeno garimpo, com a granada apresentando cor castanha a violeta em cristais de até 1,5 cm de diâmetro. A rocha encaixante é um biotita-granada-estaurolita-xisto do Complexo de Brumado.

Na Fazenda Mucamo, ocorre disseminada em um biotita xisto em contato com rocha gnássica

#### 1.6.2.26 – Pirofilita

No município de Ibitiara (Estado da Bahia) na Fazenda Caetitu, a pirofilita encontra-se encaixada em rocha efusiva ácida (Formação Rio dos Remédios), bastante cisalhada, com direção N30°O

No município de Cavalcante, mencionam-se mineralizações de pirofilita no Complexo Goiano

#### 1 6 2 27 – Salitre

A 4 km a leste da cidade de Ibitiara no local denominado Serra Lavrada, existe uma gruta constituída por rochas efusivas ácidas bastante cisalhadas. O salitre ocorre em mistura com o solo do piso da gruta ou nas paredes desta, formando pequenas concentrações

Na Fazenda Barreiro, no município de Angical, ocorre associado a um solo argiloso avermelhado, provavelmente resultante da meteorização dos calcários do Grupo Bambuí.

Em Missões, também no município de Angical, aparece nos arenitos da Formação Urucuia em pequenos cristais aciculares.

Na Fazenda Catingueiro, município de Riacho de Santana é também mencionada ocorrência de salitre

No Morro do Roque, no município de Bom Jesus da Lapa, é encontrado no interior de uma gruta de rochas calcárias, onde o calcário é explorado para fabricação de cal

#### 1.6 2 28 – Titânio

No município de Cavalcante (Estado de Goiás), encontra-se rutilo na Fazenda Cutia e em Santíssimo associado a veios de quartzo que cortam rochas do Grupo Araí

Na Fazenda Gagau, município de Boquira, a ocorrência é caracterizada pela presença de cristais bem formados de rutilo, de coloração castanha, dispersos em um solo arenoso-argiloso. Litologicamente, a área é representada por quartzitos e arenitos da Formação São Marcos

No Morro do Chapéu, situado no município de Paramirim, o rutilo ocorre em um veio de quartzo na forma acicular. A rocha encaixante é quartzito da Formação Mangabeira

No município de Botuporã, na Fazenda Taquari, são registradas ocorrências de rutilo associadas a veio de quartzo e cristal de rocha.

#### 1 6 2 29 – Mármore

No município de Paramirim, são assinaladas ocorrências de mármores na Serra das Cabaças e na Fazenda Terra Vermelha. Estratigraphicamente estão contidas no Complexo Boquirá

Na Serra das Cabaças, o mármore é de coloração branca e verde-clara, com granulação bastante fina e localmente cataclasado. Apresenta níveis delgados de talco além de disseminações de hematita e detritos de manganês. Mostra afloramentos com dimensões de 4 x 5 m e 2 m de altura, algumas vezes associados a um corpo granítico. Já foi explorado há alguns anos para aproveitamento como pedra de ornamentação

No Morro da Estrelinha (município de Boquira), é de coloração verde-clara e branca, bastante fraturado, com afloramentos orientados na direção N-S com quase 200 m de extensão. As ro-

chas encaixantes, xistificadas, são do Complexo Boquira e apresentam orientação N-S com mergulho de 45°E

Na extremidade norte do Morro da Tapuio, situado no município de Boquira, aflora um corpo de mármore, de cor verde, muito fraturado, orientado na direção N10°O

Em Brejo Grande (município de Boquira), ocorre em forma de lentes, encaixadas em gnaisses do Complexo Caraíba–Paramirim.

No Morro do Cruzeiro, próximo da cidade de Riacho de Santana, aflora um corpo de mármore de cor cinza, granulação média, com epídoto e crosta manganesífera, intercalado nas rochas do Complexo Riacho de Santana

No município de Macaúbas, é encontrado nas Fazendas Malhada Grande, Contendas e Jurema. Trata-se de corpos lenticulares, orientados na direção norte-sul, às vezes bastante fraturados e localmente cisalhados

Na área de exposição de rochas do Grupo Araí, os marmores ocorrem em lentes de dimensões variadas, sendo as mais importantes as encontradas no vale dos córregos Agou e Papuã. Nestes locais, são geralmente de cor cinza, granulação fina a média e formam lentes com até 30 m de espessura, comumente associados a calcilitos (Araujo *et alii*, 1979)

#### 1 6 2 30 – Dolomito

Em Brejo Grande, no município de Boquira (Estado da Bahia), ocorre um corpo lenticular de dolomito, exibindo coloração rosada, encaixado em quartzitos e itabiritos do Complexo de Boquira. A área de afloramento é bastante restrita, embora surja em outros locais da região

No município de Riacho de Santana (Estado da Bahia), no local denominado Barreiro Vermelho, ocorre em forma de lente, com granulação fina, cor azulada e esverdeada. O dolomito encontra-se intercalado com anfibolito e quartzito do Complexo Riacho de Santana

Inúmeras outras ocorrências são encontradas nos domínios do Grupo Bambuí (Formação Sete Lagoas)

#### 1 6 2 31 – Ametista

Ocorrências de ametista da Folha SD 23 Brasília apresentam ampla distribuição, sendo geralmente encontradas tanto em depósitos coluviais como nos depósitos filonianos. Estes estão relacionados ao Complexo Caraíba–Paramirim, Grupos Santo Onofre, Chapada Diamantina, Araí, Serra da Inhaúma e Macaúbas

Os depósitos coluviais ocorrem em diversos locais, tais como:

No município de Caetité, são assinalados os garimpos de Rapinha, Cairana, Pau Ferro, Manoel Vicente, Califórnia, Vai Quem Pode e Garimpo Novo

O garimpo Rapinha está situado próximo a Brejinho das Ametistas. Atualmente encontra-se paralisado, sendo observada no local uma grande quantidade de cascalho e escavações, evidenciando uma intensa atividade no passado. A ametista era explorada em cascalho grosso, mal selecionado, constituído de seixos de quartzo leitoso e quartzito

O garimpo de Coirana, situado ao sul de Brejinho das Ametistas, foi explorado desde o século passado através de trincheiras e túneis. Atualmente os trabalhos se desenvolvem nessas antigas frentes. A ametista ocorre em um cascalho grosso, constituído de seixos de quartzo leitoso e quartzito, capeado por um solo arenoso-argiloso. Neste garimpo são produzidos também o "lambreu" (ametista pouco corada) e ametista de boa coloração, transparente e homogênea. O "lambreu" é tratado em fornos rústicos, adquirindo a coloração amarela do citrino

O garimpo do Sítio Vai Quem Pode é o principal produtor de ametista de Brejinho. Esta é explorada em um cascalho constituído de seixos de quartzo e quartzitos, capeado por solo arenoso. Neste garimpo, principal atividade econômica da região, também produz-se o "lambreu". A ametista é comercializada, sob a forma de pedras brutas, para a Alemanha Federal

Os garimpos Califórnia, Manoel Vicente e Novo encontram-se atualmente abandonados. A ametista era explorada em cascalho arenoso, capeado pôr solo arenoso-argiloso

#### 1 6 2 31 1 – Complexo Caraíba–Paramirim

No município de Licínio de Almeida, são conhecidos os garimpos de Lagoa da Tapagem e Piabinha. No primeiro, a ametista está associada a veios de quartzo leitoso com direção principal de N80°E e mergulho subvertical para SE, distribuindo-se irregularmente e formando pequenas drusas. É de baixa qualidade em vista da fraca coloração e pequena transparência. Em Piabinha, é também de baixa qualidade, ocorrendo em um veio com direção N70°O e mergulho para SO

No garimpo de Lagoa Grande, no município de Caetité, ocorre em um veio de quartzo leitoso, orientado na direção N40°O e com mergulho subvertical para NE, cortando rocha quartzo-feldspática bastante alterada

No município de Jacareci, ocorre no local denominado Lagoa da Porteira, na forma de drusas, em veio de quartzo leitoso com direção N15°E e mergulho subvertical para SE

No garimpo de Lagoa de Baiaúna, município de Ibiassucê, a ametista é encontrada sob a forma de drusa em um veio de quartzo leitoso que corte discordantemente um gnaisse fitado, segundo a direção N10°E e com mergulho subvertical para NO

#### 1 6 2 31 2 – Grupo Santo Onofre

Em Licínio de Almeida (Estado da Bahia), situam-se os garimpos de Serra do Salto e Morro da Bandarra

A ametista da Mina de Serra do Salto ocorre na forma de veios com direção N50°E e mergulho para SE, cortando discordantemente quartzito róseo com direção N40°O e mergulho de 65° para NE. Esta é de baixa qualidade, ou seja, pouco transparente e com coloração bastante fraca. O material mais comercializado é o "lambreu"

No Morro da Bandarra, ocorre nas camadas de arenito e conglomerados associada a cristal de rocha na forma de drusas. A encaixante tem acamamento na direção N10°O e mergulho de 30°E

No município de Caetité, ocorre ametista nos Garimpos Paraguaí e Teiú. O primeiro encontra-se atualmente abandonado e inundado, tendo sido explorado em um veio com mergulho subvertical para leste, que secciona um quartzito com altitude de N40°E-25°SE. No segundo, a ametista é encontrada em um quartzito de granulação grossa, cor branca, com direção N-Se e mergulho de 15° para leste, bastante fraturado.

Na borda oriental da Serra de São Bernardo, no município de Boquira, ocorre encaixada em quartzitos orientados na direção N20°O com mergulho para 40°SE

#### 1 6 2 31 3 – Grupo Serra da Inhaúma

No município de Condeúba, ocorre ametista nos garimpos de Coruja, Baixinho, São José do Pequim e Pastinho

Em Coruja, apresenta-se associado a quartzo verde e citrino, em veios de direção N60°E e com mergulho subvertical para NO. A rocha encaixante é um quartzito de cor amarela, granulação fina, friável, com altitude de acamamento N35°E-90°. Vem sendo explorado pela mineração Badim Ltda., através de túneis em diversos níveis

Em São José do Pequim, a ocorrência situa-se no flanco E de um morro alongado constituído de quartzito, conhecido localmente como serra do Pequim. Trata-se de um antigo garimpo, no qual era explorada a ametista nas zonas de fraturas dos quartzitos

Nos garimpos de Baixinho e Pastinho, ocorre em rocha quartzítica, na forma de veios, geralmente associada a cristal de rocha

No município de Mortugaba, na Fazenda Juremal, era explorada em um veio de quartzo, orientado na direção N70°E, com

mergulho subvertical para noroeste A rocha encaixante é um quartzo-serícita xisto, com direção N70°O e mergulho subhorizontal para sudoeste

#### 1 6 2 31 4 – Grupos Chapada Diamantina, Araí e Macaúbas

No garimpo Escalavrado, município de Barra do Mendes, são explorados ametista e secundariamente cristal de rocha Aquela ocorre em manchas de cor violeta a rosa inclusas nos veios de quartzo leitoso Este encontra-se disperso em solo arenoso, provavelmente resultante da alteração dos quartzitos do Grupo Chapada Diamantina

A SSO da cidade de Cavalcante (Estado de Goiás), nas proximidades da Fazenda Serrinha, na serra dos Caldas, a ametista é encontrada em rochas quartzíticas do Grupo Araí (Barbosa *et alii*, 1969)

Na mina da Fazenda Tábuia, próxima da Montezuma, no município de Rio Pardo de Minas, ocorre sob forma de filão, concordante com a rocha encaixante, com aproximadamente 60 m de comprimento e 1 m de largura A encaixante é um metarenito de cor creme e avermelhada, friável, cataclasiado com atitude E-O/74°S, atribuído ao Grupo Macaúbas A mina encontra-se atualmente paralisada e apresenta galerias com comprimento de até 60 m

#### 1 6 2 32 – Calcário

As rochas carbonatadas do Grupo Bambuí, tanto no Estado de Goiás como no de Minas Gerais e Bahia, além do Distrito Federal, encerram possantes depósitos de calcário de grande importância econômica

No município de Correntina, o calcário se apresenta entre-cortado por vênulas de calcita leitosa comumente de coloração cinza-escuro, maciço e microcristalino

Em Carinhanha, vem sendo extraído há alguns anos para fabricação de cal Apresenta uma tonalidade cinza-escuro, é microcristalino, e com recristalização de calcita branca

Na região de Palmas de Monte Alto, é explorado tanto para a fabricação de cal como para pedra de construção Apresenta cor cinza-escuro, é microcristalino e às vezes oolítico Localmente pode exibir pequenos dobramentos, mostrando-se geralmente cortado por vênulas de calcita branca e veio de quartzo leitoso

No município de Cotelândia, o calcário é tratado em fornos rústicos ("caieira"), para o fabrico de cal

Em Coribe, Santana, Urandi, Serra Dourada, Cocos, Malhada, Bom Jesus da Lapa e Barreiras, é extraído para fabricação de cal e para o uso como material de construção;

Na Fazenda Laranjeiras, município de Água Quente, no Estado da Bahia, ocorre lente de calcário encaixado concordantemente em metassiltito, relacionado provavelmente à Formação Caboclo do Grupo Chapada Diamantina O calcário é microcristalino, cinza-escuro a preto, maciço, com atitude N30°O-65°SO

No município de Ibitiara, próximo ao povoado de Brejo Luiza de Brito, o calcário apresenta-se com tonalidade cinza-azulado, bastante cislado na direção N20°O e cortado por veios de calcita branca leitosa, possivelmente relacionado à Formação Caboclo do Grupo Chapada Diamantina

Na região de Goiás, nos domínios do Grupo Bambuí, o calcário apresenta-se em massas recifárias ou intercalações químico-clásticas, em ardósias e margas (Barbosa *et alii*, 1969)

No Distrito Federal, é explorado em vários locais, principalmente no Morro da Canastra, nas Fazendas Sonhém e Sobradinho. O calcário extraído é utilizado tanto para a fabricação de cal, como para corretivo de solos, quando dolomítico

No Estado de Minas Gerais, numa faixa que se estende desde Januária até a região de Manga, é explorado em várias localidades, para fabricação de cimento *portland*

#### 1 6 2 33 – Argila e caulim

Intercaladas em rochas do Grupo Santo Onofre, são registradas algumas ocorrências de caulim, nos municípios de Boqueirão

(Fazenda São Luís) e Oliveira dos Brejinhos (Boa Esperança e Barro Vermelho) Nesta região, o caulim não é de boa qualidade, pois é bastante arenoso e impuro, o que torna difícil o seu aproveitamento econômico.

No município de Ibitiara, no local denominado de Córrego do Boqueirão, apresenta-se sob uma cobertura de solo arenoso argiloso, na forma de uma lente intercalada em metassedimentos do Grupo Chapada Diamantina Tem cor amarela e é bastante impuro, o que torna difícil a sua exploração

No município de Boqueirão, nas Fazendas Pajeú e Santana, o depósito está intercalado em quartzitos e xistos serícicos do Complexo Boqueirão O caulim é de cor branca, às vezes impuro e um pouco arenoso, sendo as tonalidades avermelhadas causadas pela presença de óxido de ferro

Concentrações residuais de caulim, formadas a partir da meteorização de rochas do Complexo Caraíba-Paramirim, são assinaladas nos municípios de Riacho de Santana, Paramirim e Correntina. Em alguns locais, diversas escavações rasas foram efetuadas por habitantes da região que extraem o material para ser utilizado em caição de paredes

Em Taiobeiras, no Estado de Minas Gerais, forma concentrações próximas a uma lagoa, sendo possivelmente derivado da alteração de rochas do Grupo Macaúbas É utilizado para fabricação de telhas e tijolos

Na Fazenda Salinas, na Capital Federal, encontra-se um grande depósito de argila lacustre, com volume superior a 5 000 000 m<sup>3</sup> Ensaios desse material realizados no IPT de São Paulo o recomendam para a cerâmica vermelha (Barbosa *et alii*, 1969)

#### 1 6 2 34 – Cristal de rocha

A maioria das ocorrências de cristal de rocha é encontrada em área de exposição de rochas metassedimentares do Grupo Chapada Diamantina, nas efusivas da Formação Rio dos Remédios e nos metassedimentos do Grupo Santo Onofre O minério foi intensamente explorado no século passado em virtude de sua alta cotação no mercado Geralmente ocorre associado a veios e bolsões de quartzo ou em depósitos coluviais

Os depósitos mais importantes são aqueles situados nos municípios de Oliveira dos Brejinhos e Ibitiara e secundariamente nos de Rio do Pires, Brotas de Macaúbas e Água Quente Nessas regiões, esporadicamente encontra-se um garimpo em atividade, onde o cristal de rocha é fragmentado para produção de "lascas"

No Estado de Goiás, nos municípios de Monte Alegre e Cavalcante, o cristal de rocha encontra-se associado a filões e bolsões de quartzo leitoso, que preenchem fraturas nos quartzitos e metassiltitos do Grupo Araí Foi na época da Segunda Guerra Mundial que se deu a maior atividade de garimpagem nestas regiões Atualmente poucas dezenas de garimpeiros ainda trabalham na área, fiscando principalmente os antigos rejeitos para produção de "lascas"

No município de Rio Pardo de Minas e Porteirinha, no Estado de Minas Gerais, o cristal de rocha ocorre em veios de quartzo leitoso, associado às rochas dos Grupos Macaúbas e Santo Onofre

#### 1 6 2.35 – Urânio e tório

O principal depósito de urânio da Folha SD 23 Brasília localiza-se em Lagoa Real, município de Caetité, no Estado da Bahia, cujos trabalhos de pesquisa vêm sendo executados pela NUCLEBRÁS

No Estado de Goiás, a NUCLEBRÁS vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa nas ocorrências de urânio de Campos Belos e Rio Preto e na área torfífera de Cavalcante e Santa Terezinha

As jazidas de urânio de Lagoa Real situam-se aproximadamente a 50 km na direção NE na cidade de Caetité, estando posicionadas no Granitoide São Timóteo

O Granitoide São Timóteo é cortado por corpos tabulares de albititos, com extensão de alguns metros até quilômetros e espessura desde poucos centímetros até dezenas de metros

Os minerais radioativos ocorrem na forma de lentes ou níveis descontínuos associados aos piroxénios albititos e mais raramente aos epidoto-albititos

A uraninita é o principal mineral de urânia, ocorrendo secundariamente a pechblenda e a urofana, que se encontram disseminadas nos níveis maficos (piroxênios sódicos). A urofana acha-se limitada a zonas de falhamentos da encaixante

Segundo os dados da NUCLEBRÁS, os teores de  $U_3O_8$  são bastante elevados, atingindo valores de até 3,59%, sendo contudo o teor médio nas zonas mineralizadas da ordem de 0,2%. Até o presente suas reservas atingem 48.000 t de  $U_3O_8$  (20% das reservas nacionais de urânia). Nas sondagens executadas recentemente por esta empresa, foi comprovada uma continuidade da mineralização até a profundidade de 150 m.

Os ensaios de beneficiamento realizados pela NUCLEBRÁS revelaram que o minério é do tipo clássico, de tratamento relativamente fácil e baixo custo, com um consumo de ácido sulfúrico da ordem de 50 kg/t

A mineralização uranífera, datada em 820 MA pelo método Pb207/Pb206 (Geisel Sobrinho *et alii*, 1980), ocorreu durante o Ciclo Brasiliano, associado a evento metassomático. O processo de metassomatose alcalina deu-se em função da introdução, ao longo de falhas profundas, de fluidos de alta mobilidade, como  $CO_2$ , Cl, F etc (Geisel Sobrinho *et alii*, 1980)

De acordo com as informações cedidas pela NUCLEBRÁS as áreas uraníferas de Campos Belos e Rio Preto estão relacionadas a extensas zonas cataclásicas em xistos por vezes grafitosos e gnaisses, atribuídos à Formação Ticunzal

O mineral de urânia é a uraninita, que foi localizada em vários furos de sondagem, a diferentes profundidades, aparecendo sempre preenchendo fraturas e/ou acompanhando os planos de xistosidade.

Os teores médios de urânia em locais mais enriquecidos ultrapassam 5.000 ppm de  $U_3O_8$ .

As mineralizações toríferas de Terezina-Cavalcante localizam-se entre as serras das Araras e da Boa Vista, estendendo-se na direção NE, a partir de Cavalcante até além de Terezina. A rocha encaixante da mineralização torífera é um *hornfels*, proveniente da ação de metassomatismo de contato sobre os gnaisses do Complexo Goiano. O mineral de tório é a torogumita ( $Th$ )  $SiO_4 \cdot 6H_2O$ , que se associa a apatita, pirofilita, monazita e zircão.

Em algumas amostras os teores de urânia atingem a 1 500 ppm de  $U_3O_8$  e em outras o tório atinge 5 000 ppm de  $Th_2$  associado a 820 ppm de célio e 2 800 ppm de ítrio.

A equipe do Projeto RADAMBRASIL, executando alguns testes com cintilômetro, detectou uma anomalia radioativa próxima ao município de Paratinga (Folha SD 23-X-B). Esta anomalia localiza-se a sudeste da Fazenda Lagoa Danta, aproximadamente a 7 km, na margem direita do rio Santa Rita. No local aflora um corpo granítico de granulação média, cortado por diques de pegmatitos, atribuídos ao Complexo Caraíba-Paramirim. No pegmatito, a anomalia atinge a 3 000 cps enquanto no corpo granítico o valor é em média 150 cps. O estudo petrográfico indicou um mineral marrom-avermelhado às vezes zonado, que pode referir-se a coffinita  $U(SiO_4)(OH)_4$ .

Moutinho da Costa *et alii* (1976) descreveram anomalias radioativas nas seções: 1) metavulcanitos no Distrito Estanífero de Paramirim (BA); 2) metaconglomerado e granada-biotita xistos na região de Alvorada (município de Condeúba); 3) zona de contato do Sienito Cara Suja com os metatexitos básicos (município de Bom Jesus da Lapa); 4) veios pegmatíticos na região de Caetité-Guanambi; 5) pegmatitos na região de Taiobeiras, na periferia de granito de Medina.

### 1.6.3 – Possibilidades metalogenéticas

Uma boa parte dos depósitos minerais existentes na Folha SD 23 Brasília mostra uma relação direta com as mais variadas unidades litoestratigráficas mapeadas.

Este condicionamento litoestratigráfico, aliado aos controles estruturais, permite, aqui, expor uma avaliação das possibilidades metalogenéticas para cada unidade individualizada.

#### A) Aluviões

- Estanho, ouro e diamante

#### B) Formação Urucuia

- Manganês associado a arenitos
- Bauxita desenvolvida sobre arenitos
- Diamante no conglomerado basal
- Salitre relacionado a arenitos

#### C) Grupo Bambuí (Subgrupo Paraobepa)

- Chumbo, zinco, prata, cobre e vanádio em dolomitos da Formação Sete Lagoas
- Fluorita em dolomitos da Formação Sete Lagoas
- Barita relacionada a calcários dolomíticos e calcários oolíticos da Formação Sete Lagoas
- Manganês associado a calcário cinza plaqueados da Formação Sete Lagoas
- Fosforita em argilitos basais da Formação Sete Lagoas
- Calcário para fabricação de cimento
- Dolomito e calcário dolomítico para corretivo de solo

#### D) Grupo Macaúbas

- Manganês em filitos
- Ferro relacionado a diamicríticos e quartzitos
- Veios de ametista em metarenito
- Berilo, columbita-tantalita, cassiterita e turmalina em pegmatitos
- Cristal de rocha associado a filões de quartzo leitoso
- Caulim

#### E) Grupo Paranoá

- Manganês em rochas pelíticas
- Ferro em rochas pelíticas.

#### F) Grupo Chapada Diamantina

- Níquel relacionado a corpos maficos que cortam metassedimentos
- Pirofilita associada a rochas efusivas da Formação Rio dos Remédios
- Manganês em metarenitos e metassiltitos
- Veio de quartzo com rutilo na Formação Mangabeira
- Ametista relacionada a veio de quartzo em quartzitos
- Cobre em veio de quartzo associado a metaefusivas da Formação Rio dos Remédios
- Cobre em filões de quartzo nos filitos e arenitos
- Estanho e ouro nas rochas efusivas
- Diamante relacionado a metaconglomerado da Formação Tombador
- Lentes de manganês e ferro em metarenitos e metassiltitos
- Lazulita em veio de quartzo cortando rochas metaefusivas
- Veios de barita em rochas vulcânicas cisalhadas da Formação Rio dos Remédios
- Estanho e ouro nas aluviões

#### G) Grupo Araí

- Cobre em rochas maficas que cortam as rochas do Grupo Araí
- Mineralizações auríferas em veios de quartzo que cortam quartzito, conglomerado e rochas vulcânicas
- Veios de barita em quartzitos
- Mármore em calcifilitos.
- Ametista relacionada a quartzitos
- Ferro nos quartzitos e metapelitos
- Rutilo em veios de quartzo leitoso

– Veio de quartzo com cristal de rocha em quartzito

#### H) Grupo Serra da Inhaúma

- Ametista em veio de quartzo relacionado a quartzitos
- Cianita em sericita xistos
- Veios de quartzo auríferos
- Talc em corpos ultramáficos
- Amianto em corpos máficos serpentinizados

#### I) Grupo Santo Onofre

- Manganês em quartzito, quartzo sericita xistos e filitos grafíticos da Formação Canatiba
- Ferro na Formação Bom Retiro.
- Dumortierita nos quartzitos do Membro Serra da Vereda
- Ouro em veios de quartzo relacionados a quartzitos
- Barita associada a metanconglomerados e metarenitos
- Sais de alumínio em filitos da Formação Canatiba
- Grafita em filitos da Formação Canatiba
- Diamante nos conglomerados da Formação Bom Retiro
- Amianto em corpos máficos serpentinizados que cortam quartzitos da Formação Bom Retiro
- Ametista e cristal de rocha em veios de quartzo relacionados a quartzitos

#### J) Formação Ticunzal

- Minerais de urâno nas unidades xistosas.
- Mineralizações toríferas em xisto

#### L) Granitos Tipo Serra Branca

- Estanho em zonas greisenizadas
- Ouro em faixas greisenizadas
- Fluorita.
- Estanho e ouro em depósito aluvionares

#### M) Complexo Goiano

- Estanho, ouro, nióbio e terras raras em gnaisses xistosos greisenizados
- Estanho e ouro em gnaisses cataclasados greisenizados
- Estanho e ouro em pegmatitos associados a filitos grafíticos
- Pirofilita

#### N) Granitóide São Timóteo

- Mineralizações uraníferas em piroxênio albititos
- Fluorita
- Possibilidade para mineralizações de estanho, topázio e turmalina
- Possibilidade para mineralizações auríferas

#### O) Complexo Guanambi

- Mineralizações de cobre e amianto em corpos máficos
- Veios de fluorita em rochas sieníticas

#### P) Complexo Santa Isabel

- Mineralizações de vermiculita em corpos máficos e ultramáficos
- Cobre, níquel e cromo em corpos máficos e ultramáficos
- Mineralizações talcíticas relacionadas a piroxenitos, anfibolitos e gabros
- Amianto em rochas anfibólicas.

#### Q) Complexo Caraíba-Paramirim

- Veios de barita em rochas gnássicas, xistos e quartzitos
- Cobre em veios de quartzo cortando rochas gnássicas

- Ouro disseminado em rochas máficas xistificadas, próximo a corpos intrusivos de composição granítica
- Grafita em gnaisse
- Possibilidades para mineralizações de urâno, relacionadas a pegmatitos que cortam corpos graníticos

#### R) Complexo Conceição do Norte

- Possibilidades para cobre, níquel, cromo e ferro, na sequência vulcanossedimentar
- Possíveis *belt*s auríferos em seqüências vulcânicas máficas
- Ouro nos depósitos aluvionares

#### S) Complexo de Brumado

- Mineralizações talcíticas em anfibolitos serpentinizados
- Magnesita em corpos ultramáficos.
- Níquel em rochas ultramáficas
- Granada em biotita xistos.
- Possíveis formações ferríferas bandadas com manganês associado
- Possibilidade para antofilita asbestiforme em faixas ultramáficas
- Mineralizações manganesíferas

#### T) Complexo Boquirá

- Mineralizações de chumbo, zinco e prata relacionadas a faixas anfibólicas
- Veios de barita em itabiritos e xistos grafíticos
- Mineralizações de cobre
- Formações ferríferas
- Mineralizações talcíticas em corpos máficos
- Mármores.
- Dolomitos intercalados com anfibolitos e quartzitos
- Caulim intercalado em quartzitos e xisto sericíticos

#### U) Complexo Urandi

- Mineralizações manganesíferas.
- Formações ferríferas bandadas

#### V) Complexo Riacho de Santana

- Mineralizações de cobre em veios de quartzo associados a quartzitos e mármores
- Formações ferríferas
- Mármore magnesiano
- Mineralizações manganesíferas

#### 17 – CONCLUSÕES

– A individualização dos Complexos de Santa Isabel, Caraíba-Paramirim e Guanambi, bem como do Granitóide de São Timóteo, situados na porção oriental da Folha SD 23 Brasília, obedece a critérios litoestratigráficos

– Os Complexos de Brumado, Urandi, Boquirá, Riacho de Santana e de Conceição do Norte foram considerados, à luz dos trabalhos existentes atualmente, como constituindo seqüências vulcanosedimentares de baixo grau, tipo *greenstone belts*

– O modelo evolutivo de Glykson considerando uma crosta primativa máfico-ultramáfica, a partir da qual evoluíram os complexos migmatítico-gnássicos, é aplicado, neste trabalho, para a porção leste da área trabalhada, de acordo com os dados obtidos durante as etapas de campo

– A migmatização de idade possivelmente transamazônica, registrada na porção oriental da Folha SD 23 Brasília, parece não ter atingido intensamente o Complexo Goiano, nos limites desta

Folha, uma vez que em um único afloramento foi detectado esse evento anatético

– A Formação Ticunzal é individualizada neste trabalho com base nos critérios litoestratigráficos definidos por Marini e, embora persistam dúvidas quanto à validade desta separação, aqui foi estabelecida na região das serras do Tombador e Ticunzal, no Estado de Goiás, em função dos importantes depósitos uranotoríferos a ela atribuída

– Durante as fases de campo, foi reconhecida na serra da Ave Maria (Folha SD 23-V-C) a presença de fácies eólicas constituindo um microambiente deposicional na Formação Arraias.

– Devido à existência de diversos níveis conglomeráticos na base da Formação Arraias, defende-se a impossibilidade da utilização desses níveis, como controladores do posicionamento litoestratigráfico das rochas vulcânicas associadas a esta formação

– Aventra-se aqui a possibilidade de parte das litologias que compõem o Grupo Santo Onofre, bem como a Formação Mangabeira serem mais antigas do que as formações do Grupo Chapada Diamantina que se sobreponem àquela segunda unidade litoestratigráfica.

– As análises petroquímicas, efetuadas nas rochas que compõem o vulcanismo ácido a básico da base do Grupo Araí, indicaram uma tendência subalcalina, ligeiramente alcalina para aquele vulcanismo

– Sob a denominação de Granitos Tipo Serra Branca, devido a suas analogias genéticas e mineralógicas com aqueles existentes na Folha SD 22 Goiás, foram individualizados cinco corpos semicirculares. Foi suprimido o corpo próximo de Nova Roma do mapeamento efetuado pelo DNPM (Projeto Carta ao Milionésimo) e acrescentados os das serras de Soledade e Sucuri já mapeados pela DOCEGEO (GO)

– O vulcanismo ácido a intermediário associado ao Grupo Santo Onofre possui um caráter peralcalino semelhante aos comenditos potássicos

– O vulcanismo ácido localizado na base do Grupo Chapada Diamantina foi aqui denominado de Formação Rio dos Remédios, em função de seu caráter subalcalino, com ligeira afinidade potássica

– Em termos de uma visão regional, nota-se que o vulcanismo, associado aos Grupos Chapada Diamantina, Santo Onofre e Araí, apresenta de leste para oeste uma passagem de termos ácidos até básicos, refletindo possivelmente um afinamento crustal

– Atribui-se a existência de uma zona de sutura ao longo da cordilheira do Espinhaço Setentrional, oriunda possivelmente da colisão de placas tipo "Continente-Continente"

– A descoberta de pistas fósseis no Grupo Paranoá constitui importante elemento para a interpretação da sua paleogeografia

– O Grupo Macaúbas foi dividido da base para o topo nas Formações Salinas, Carbonita e Jequitáí. O posicionamento desta última unidade no grupo deve-se a imperativos decorrentes da integração das unidades existentes no extremo sul da Folha

– A individualização em formações do Grupo Bambuí na parte centro-leste da Folha, a oeste do rio São Francisco, se deve à sua similaridade com os critérios que vêm sendo utilizados nos Estados de Goiás e Minas Gerais

– É citada pela primeira vez a presença de estromatólitos em litotipos do Grupo Bambuí na região de Santa Maria da Vitória

– É atribuída uma sequência vulcanoclástica para as rochas que compõem o escarpamento ocidental da serra do Espinhaço na região entre Porteirinha e Monte Azul, no Estado de Minas Gerais, e que faz parte, ali, da base da Formação Sítio Novo

– É admitido, neste trabalho, que a sequência metassedimentar da região de Rio Pardo de Minas que se prolonga para norte em direção da cidade de Montezuma guarde caracteres litológicos e estruturais similares à sequência do Rio Peixe Bravo e Vacaria, e, portanto, considerados como pertencentes ao Grupo Macaúbas, conforme mapamento anterior da Companhia Vale do Rio Doce

– As mineralizações manganesíferas da região de Licínio de Almeida, Urandi e Caetité encontram-se relacionadas tanto ao Grupo Santo Onofre, quanto às sequências vulcanossedimentares dos Complexos Urandi e Brumado, revelando assim duas fases metalogenéticas distintas

– As mineralizações de barita associadas às rochas vulcânicas da região de Ibitiara estão condicionadas a zonas de cisalhamento de direção norte-sul, enquanto que as do Complexo Caraíba-Paramirim condicionam-se a falhamentos geralmente leste-oeste

– As maiores concentrações de Pb, Zn, Fe, Cu e Ba, relacionadas ao Grupo Bambuí, encontram-se associadas às litologias da Formação Sete Lagoas, do Subgrupo Paraopeba, nas regiões de Januária, Itacolomi, Montalvânia e Serra do Ramalho

– A área de exposição do Complexo Santa Isabel constitui um alvo bastante interessante para a execução de trabalhos de prospecção para depósitos minerais, em virtude da existência de grandes afloramentos de corpos máficos e ultramáficos, com alguns indícios de Ni, Cu e Co

– Duas anomalias radiométricas foram detectadas em trabalhos de campo no Complexo Caraíba-Paramirim, na região de Paratinga

## 18 – RECOMENDAÇÕES

– Mapeamento em escala de semidetalhe e prospecção exploratória das sequências vulcanossedimentares tipo *greenstone belts*, visando a testar a possibilidade da existência de concentrações de Au, Cu, Pb, Zn e Ni

– Estudos geológicos detalhados nas áreas de exposição do Complexo Santa Isabel, visando à delimitação de corpos máfico-ultramáficos, potencialmente importantes para encerrarem concentrações de Cu, Ni, Co, Pt e Cr.

– Mapeamento geológico detalhado na área do Complexo Caraíba-Paramirim na região de Correntina, para delimitação dos corpos máficos xistificados, potencialmente favoráveis às mineralizações auríferas

– Levantamentos cintilométricos no Complexo Caraíba-Paramirim na região de Paratinga, objetivando a possível presença de novas anomalias radioativas

– Trabalhos exploratórios na região de Chapada Grande, no Complexo Riacho de Santana, principalmente a oeste da serra, devido à existência de uma extensa canga laterítica manganesífera tipo "Chapéu de Ferro", além de ocorrências de cobre

– Mapeamento geológico de detalhe na serra do Monte Alto para delimitação de corpos máficos, potencialmente mineralizados em sulfetos

– Mapeamento geológico de detalhe na região de São Domingos, a leste de Buritis, objetivando a delimitação dos dolomitos da Formação Sete Lagoas (Subgrupo Paraopeba), portadores de mineralizações de Pb, Zn e Cu

– Mapeamento de semidetalhe na serra do Ramalho, acompanhado de geoquímica exploratória, visando a individualizar o topo da Formação Sete Lagoas, passível de encerrar mineralizações de Pb, Ba, F, Zn e Ag.

- Individualização e prospecção dos níveis conglomeráticos da Formação Urucuia, especialmente nas proximidades de Wan derley no Estado da Bahia e na Serra Geral de Goiás, visando à pesquisa de ouro e diamante

- Mapeamento geológico em escala de semidetalhe do Granitoide de São Timóteo, acompanhado de estudos petroquímicos geoquímicos, procurando delimitar o corpo com maior precisão e localizar novas ocorrências de urânio, além de verificar a existência de mineralizações de Sn, W e F

- Pesquisa de campo e estudo integrado das ocorrências dispersas ao longo do extenso chapadão onde ocorre a Formação Urucuia.

## 1 9 – BIBLIOGRAFIA

- 1 - ALBUQUERQUE, C A R de *The origin of enclaves in granitic rocks from northern Portugal Special Publication of the Geological Society of South Africa* Johannesburg, 3:479-93, 1973
- 2 - ALMEIDA, F F M de *Observações sobre o pré-cambriano da região central de Goiás Boletim Paranaense de Geociências*; Curitiba, (26):19-22, 1967
- 3 - \_\_\_\_\_ *Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no proterozoico superior Anais da Academia Brasileira de Ciências* Rio de Janeiro, (40):285-93, 1968 Suplemento
- 4 - \_\_\_\_\_ O cráton do São Francisco *Revista Brasileira de Geociências* São Paulo, 7(4):349-64, dez 1977
- 5 - ALMEIDA, F F M de & HASUI, Y *Geocronologia do Centro-Oeste brasileiro Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 50:43-6, 1969
- 6 - ALVARENGA, C J S de *Geologia e prospecção geoquímica dos grupos Bambuí e Paraná na serra de São Domingos-MG* Brasília, Universidade, Departamento de Geociências, 1978 117p Tese de mestrado
- 7 - ALVARENGA, C J S de & DARDEENNE, M A *Geologia dos grupos Bambuí e Paraná* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978 *Anais* Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978 v 2 p 546-56
- 8 - AMARAL, G & KAWASHITA, K *Determinação da idade do grupo Bambuí pelo método Rb/Sr* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967 *Anais* Curitiba Sociedade Brasileira de Geologia 1967 p 214-7
- 9 - AMARAL, G et alii *Potassium-argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil Geochimica et Cosmochimica Acta* London, 30(2):159-89, Jan / June 1966
- 10 - ANDRADE, G F de *As mineralizações de estanho berílio e cobre do granito da serra Branca Cavalcante-GO* Brasília Universidade, Departamento de Geociências, 1978 83p Tese de mestrado
- 11 - ANDRADE, G F de & DANNY, J C,M *As mineralizações de estanho, berílio e cobre do granito da serra Branca, Cavalcante-GO* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 30 , Recife, 1978 *Anais* Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978 v 6 , p 2579-93
- 12 - ANDRADE RAMOS, J R de *Folha geológica da nova capital Relatório Anual da Divisão de Geologia e Mineralogia* Rio de Janeiro, 1956 55-8, 1956
- 13 - \_\_\_\_\_ *Reconhecimento geológico no centro oriental de Goiás Relatório Anual da Divisão de Geologia e Mineralogia* Rio de Janeiro, 1958:66-70, 1959
- 14 - ANDREWS-JONES, D A *The application of geochemical techniques to mineral exploration* *Mineral Industries Bulletin* Golden, 2(6):1-31, 1968
- 15 - ANHAUSSER, C R *Cyclic volcanicity and sedimentation in the evolutionary development of archean greenstone belts of shield areas* In: SYMPOSIUM ON ARCHEAN ROCKS. Perth, 1970 Canberra, Geological Society of Australia, 1971 (Special publication, 3) p 57-70
- 16 - ARAUJO, V A et alii *Projeto Canabrava-Porto Real* relatório final Goiânia, DNPM/CPRM, 1979 v 1 191p (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2939)
- 17 - BAETA JUNIOR, J D A et alii *Projeto manganês no centro-sul de Goiás* relatório final, etapa 2 Goiânia, DNPM/CPRM, 1978 (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2789) v 1
- 18 - BARBOSA, O *Resumo da geologia do Estado de Minas Gerais Boletim do Serviço Geográfico e Geológico* Belo Horizonte, (3):1-40, 1934
- 19 - \_\_\_\_\_ *Cassiterita em minas de rio de Contas, Baía Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 5(29):204-8, jan /fev 1941
- 20 - \_\_\_\_\_ *Magnesita da serra das Éguas, Bahia Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 7(38):71-3, 1943
- 21 - \_\_\_\_\_ *Geologia econômica e aplicada a uma parte do Planalto Central brasileiro* Petrópolis, DNPM/PROSPEC, 1963 70p
- 22 - \_\_\_\_\_ *Geologia das folhas Remanso-Sento Sé, Bahia* Rio de Janeiro, DNPM, 1965 28p (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 159)
- 23 - \_\_\_\_\_ *Geologia econômica de parte da região do médio São Francisco, Nordeste do Brasil Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral* Rio de Janeiro (140):1-97, 1970
- 24 - BARBOSA, O & MOUTINHO DA COSTA, L A *Projeto leste do Tocantins/oeste do no São Francisco, 2ª etapa de campo, fase 4, Rio de Janeiro, DNPM/ CPRM/PROSPEC, 1973 8v* (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2028) v 1A
- 25 - BARBOSA, O & OPPENHEIM,V *Sobre a geologia da bacia do São Francisco no norte de Minas Gerais (2ª parte)* *Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 2(8):121-4, 1937
- 26 - BARBOSA, O et alii *Projeto Brasília-Goiás* geologia e inventário dos recursos minerais Goiânia, DNPM/PROSPEC, 1969 225p (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 51)
- 27 - \_\_\_\_\_ *Geologia da região do Triângulo Mineiro Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral* Rio de Janeiro (136):1-140 1970
- 28 - BARRETO, L A et alii *Projeto rochas efusivas* relatório final Salvador, DNPM/CPRM, 1975 n p
- 29 - BERBET, C O *Complexo basal goiano* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA; 31 , Balneário de Camboriú, 1980 *Anais* Balneário de Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980 v 5 , p 2837-49
- 30 - BESANG, C et alii *Radiometrische altersbestimmungen an gesteinen aus Minas Gerais und Esperito Santo/Brasilien* *Geologisches Jahrbuch* Hannover, 24:150-79, 1977
- 31 - BEURLEN, H *Geologia da folha Paratinga-Bahia* Recife, SUDENE, Divisão de Documentação, 1970 52p (Brasil SUDENE Geologia Regional, 12)
- 32 - \_\_\_\_\_ *Sobre a origem singenético-sinsedimentar de alguns corpos mineralizados em chumbo, zinco e fluorita no grupo Bambuí e dispersão geoquímica primária dos elementos mineralizantes* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28 Porto Alegre, 1974 *Anais* Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974 v 6 , p 49-60
- 33 - BEURLEN, K *Die angeblichen paläozoischen orogenesen an dem brasiliensischen Schild* *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* Stuttgart (12):535-42, 1956
- 34 - \_\_\_\_\_ *Geologie von Brasilien* Berlin, Gerbruder Bornträger, 1970 444p
- 35 - BEUS, A A , *Geochemical criteria for assessment of the mineral potential of igneous rock series during reconnaissance exploration* *Quarterly of the Colorado School of Mines* Colorado, 64(1):67-74, Jan 1969
- 36 - BONHOMME, M G *Mineralogie des fractios fines et datations rubidium-strontium dans le groupe Bambuí, MG – Brésil* *Revista Brasileira de Geociências* São Paulo, 6(4):211-22, 1976
- 37 - BONHOMME, M G & PRÉVÔT, L *Application de la méthode rubidium-strontium à l'étude de l'âge radiométrique de quelques dépôts devonodaniens du Massif de la Bruche (voges du Nord)* *Bulletin Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine* Strasbourg, 21(4):219-47 1968
- 38 - BRANNER, J C *The diamond region of highlands of the interior of the State of Bahia, Brazil* *Engineering and Mining Journal* New York, 87-981-7, 1909
- 39 - \_\_\_\_\_ *The geology of the serra do Mulato, State of Bahia, Brazil* *American Journal of Science* New Haven, 30(178):256-63, 1910a
- 40 - \_\_\_\_\_ *The Tombador escarpment in the State of Bahia, Brazil* *American Journal of Science* New Haven, 30(179):335-43, 1910b
- 41 - \_\_\_\_\_ *Geologia elementar* 2 ed Rio de Janeiro, F Alves, 1910 396p
- 42 - \_\_\_\_\_ *Outlines of the geology of Brazil to accompany the geological map of Brazil* *Geological Society of American Bulletin* New York, 30(2):189-338, 1919

- 43 - Esboço da geologia na região de carbonados no Estado da Bahia *Boletim Geográfico* Rio de Janeiro, 4(39):280-3, 1946
- 44 - BRAUN, O P G Contribuição à estratigrafia do grupo Bambuí In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22 , Belo Horizonte, 1968 *Anais Belo Horizonte*, Sociedade Brasileira de Geologia, 1968 p 155-66
- 45 - Contribuição à geomorfologia do Brasil Central *Revista Brasileira de Geografia* Rio de Janeiro, 32(3):3-39, jul /set 1971
- 46 - Revisão estratigráfica na área central de Goiás In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31 , Balneário de Camboriú, 1980 *Anais Balneário de Camboriú*, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980 v 2 , p 705-19
- 47 - BRIDGWATER, D ; MCGREGOR, V R ; WINDLEY, B F Stages in the development of the early precambrian crust of Greenland, *Special Publication of the Geological Society of South Africa* Johannesburg, 3:475-7, 1973
- 48 - BRITO NEVES, B B de *Geologia das folhas Upamirim e Morro do Chapéu*. Bahia Recife, CONESP/SUDENE, 1967 57p (Relatório Técnico, 17)
- 49 - BRITO NEVES, B B de & LÉAL, A S Elementos da estratigrafia do médio São Francisco In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 4 , Recife, 1968 *Resumo das comunicações* Recife Sociedade Brasileira de Geologia, 1968 215p
- 50 - BRITO NEVES, B B de; CORDANI, V G , TORQUATO, J R F Evolução geocronológica do precambriano do Estado da Bahia In: INDA, H A V & DUARTE, F B *Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia* textos básicos Salvador, Secretaria das Minas e Energia Coordenação da Produção Mineral, 1980 v 3 p 1-101
- 51 - BRITO NEVES, B B de et alii A evolução geocronológica da cordilheira do Espinhaco: dados novos e integração *Revista Brasileira de Geociências* São Paulo, 9(1):71-85, 1979
- 52 - BROWN, G C & FYFE, W S The transition from metamorphism to melting: status of the granulite and eclogite facies In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 24 , Montreal, 1972 *Proceedings* Quebec, Hapell's Press, 1972 Section 2 p 27-34
- 53 - BRUNI, M A L et alii Carta geológica do Brasil ao milionésimo; folha Aracaju (SC-24) Brasília DNPM, 1976a 226p
- 54 - Carta geológica do Brasil ao milionésimo folha Brasília (SD 23) Brasília, DNPM, 1976b 162p
- 55 - CALDASSO, A L de S Nota prévia sobre a geologia da quadricula de Macaúbas Bahia *Boletim de Estudos da SUDENE* Recife (1):47-56 1967
- 56 - CALOGERAS, J P As minas do Brasil e sua legislação Rio de Janeiro, Impr Nacional, 1904/5 3v
- 57 - CAMPBELL, D F & COSTA, L A M da Reconhecimento regional através do geossinclíneo Centro-Oeste brasileiro *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia* Rio de Janeiro (124):1-47, 1965
- 58 - CAMPOS, D de A & CAMPOS, D R B Localidades fossilíferas da folha Brasília -SD 23 In: BRUNI, M A L et alii *Carta geológica do Brasil ao milionésimo* folha Brasília (SD 23) Brasília DNPM, 1976 162p p 141-4
- 59 - CARMICHAEL, I S E ; TURNER, F J ; VERHOOGEN, J *Igneous petrology* New York, McGraw-Hill, 1974 739p
- 60 - CASSEDANNE, J P Estudo geológico da mina de Boquira (Bahia): *Engenharia Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 43(258):260-2, jun 1966a
- 61 - Niveau à galets mons dans le calcaire de Bambuí Importance paléogéographique *Anais da Academia Brasileira de Ciências* Rio de Janeiro, 38(2):281-8, 1966b
- 62 - Contribution a l'étude des calcaires de Bambuí: microfacies et analyses des formations carbonatées encaissant les gîtes de plomb et zinc bresiliens *Boletim do Instituto de Geociências Geologia* Rio de Janeiro, (2):35-61, 1968a.
- 63 - Ocorrência de fluorita, galena, blenda e iodirita na serra do Parela, município de Montalvânia, MG *Engenharia Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 47(279):118-24, 1968b
- 64 - Paléogéographie et mineralisations de la zone Itacarambi-Vazante dans le nord-ouest de l'État de Minas Gerais-Brésil *Mineralium Deposita*, Berlim, 8(2):101-14, 1973
- 65 - CASSEDANNE, J P & LASSERRE, M Étude géologique et analyse isotopique, par la méthode plomb de quelques galénites du Brésil *Bulletin du Bureau de Recherches Géologiques et Minières section 4*, Paris (1):71-87, 1969
- 66 - CASSEDANNE, J P & MELO, Z F de Estudo geológico da mina de Boquira (Bahia) (2ª parte) *Engenharia Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 44(259):33-8, jul 1966
- 67 - CASSEDANNE, J P ; CASSEDANNE, J O ; BRIZZI, A Présence de Conophytum dans le group Bambuí de l'Etat de Bahia (Brésil) *Bulletin de la Société Géologique de France* serie 7, Paris, 21(6): 687-93, 1979
- 68 - CAVALCANTI, J C de C et alii Projeto prospecção de cassiterita na Chapada Diamantina-BA Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Companhia Baiana de Pesquisa Mineral, 1980 10v
- 69 - CLOUD, P E & DARDEENNE, M A Proterozoic age of the Bambuí group in Brazil *Bulletin of the Geological Society of America*, Washington, 84(5):1673-6, 1973
- 70 - CLOUD, P E & SEMIKHATOV, M A Proterozoic stromatolite zonation *American Journal of Science*, New Haven, 267:1017-61, 1969
- 71 - CONCEIÇÃO, T M L Petrologia e geoquímica de rochas efusivas de Ibitara-Bahia Salvador, Universidade Federal, Instituto de Geociências, 1974 61p Tese de mestrado
- 72 - CONDIE, K C & HUNTER, D R Trace element geochemistry of archaean granitic rocks from the Barberton region, South Africa *Earth and Planetary Science Letters*, Amsterdam, 29:389-400, 1976
- 73 - CORDANI, V G Comentário sobre os dados geocronológicos disponíveis para a folha Brasília - SD 23 In: BRUNI, M A L et alii *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*; folha Brasília (SD 23) Brasília, DNPM, 1976 162p p 135-40
- 74 - Relatório sobre o contrato IGUSP/CPM-SME-BA São Paulo Universidade Instituto de Geociências; Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1979 20p
- 75 - CORREIA FILHO, F das C L et alii Projeto Natrívade; relatório final Goiânia; DNPM/CPRM, 1980 v 1
- 76 - COSTA, M T da & BRANCO, J J R Roteiro para a excursão Belo Horizonte -Brasília *Publicação do Instituto de Pesquisas Radioativas*, Belo Horizonte, 040:9-25, 1961
- 77 - CRANDALL, R Notes on the geology of the diamond region of Bahia, Brazil *Economic Geology*, Lancaster, 14(3):220-44, 1919
- 78 - CUNHA, F L de S Explorações paleontológicas no Pleistoceno do Rio Grande do Norte Mossoró, Escola Superior de Agricultura, 1978 45p (Coleção Mossoroense C. 70)
- 79 - CUNHA, F L de S & SOMMER, F W Observações à margem de uma viagem científica aos municípios de Janaúba e Paracatu, Minas Gerais *Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade do Estado da Guanabara*, Rio de Janeiro, 1962: 109-24 1962
- 80 - DARDEENNE, M A Os grupos Bambuí e Paranoá na faixa dobrada Brasília In: SIMPÓSIO SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO E DE SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1 , Salvador, 2 a 7 nov 1979 *Anais Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia*, s d
- 81 - Síntese sobre a estratigrafia do grupo Bambuí no Brasil Central In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30 , Recife 1978 *Anais Recife, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1978 v 2 p 597-610
- 82 - Les mineralisations de plumb zinc fluor du proterozoic supérieur dans le Brésil Central Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1979 251p Thèse de Doctorat d'Etat
- 83 - DARDEENNE, M A ; ANDRADE, G F ; FARIA, A Ocorrência de estromatólitos columnares na região de São Gabriel (Goiás) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27 , Aracaju, 1973 *Resumo das comunicações Simpósios e conferências* Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo da Bahia, 1973 (Boletim, 1) p 139-41
- 84 - DARDEENNE, M A ; FARIA, A ; ANDRADE, G F Occurrence de stromatolites columnaires dans le group Bambuí (Goiás, Brésil) *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 48(3):555-66, 1976
- 85 - DARDEENNE, M A ; MAGALHÃES, L F ; SOARES, L A Geologia do grupo Bambuí no vale do rio Paraná (Goiás): In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30 , Recife, 1978 *Anais Recife, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1978 v 2 , p 611-21
- 86 - DARDEENNE, M A ; MELO, S M G ; MOERI, E Os estromatólitos do grupo Bambuí: classificação, importância estratigráfica e metalogenia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25 , São Paulo, 1971

- sumo das comunicações São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo de São Paulo, 1971 (Boletim, 1) p 88
- 87 - DARDENNE, M A et alii O tilito da base do grupo Bambuí na borda ocidental do cratão São Francisco Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo Centro-Oeste, Goiânia (7/8):85-97, set. 1978
- 88 - DERBY, O A Reconhecimento geológico do vale do São Francisco; relatório anexo Rio de Janeiro, Comissão Hidrográfica Rio São Francisco, 1880 24p
- 89 - — Contribuição para o estudo da geologia do vale do São Francisco Archivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro (4):87-119, 1881
- 90 - — The seria do Espinhaço Brazil The Journal of Geology, Chicago, 14:374-401 1906
- 91 - DICKINSON, W R Plate tectonics and sedimentation In: DICKINSON, W R ed Tectonics and sedimentation Tulsa, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists 1974 204p (Special publication, 22) p 1-27
- 92 - DICKSON W R & HATHERTON, T Andesitic volcanism and seismicity around the Pacific Science, Washington, 157:801-3, 1967
- 93 - DIDIER, J & ROQUES, M Nature des enclaves dans le different types de granites du Massif Central Français In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS 21, Copenhagen, 1960 Section 14 p 194-206
- 94 - DOMINGUES, A J P Contribuição à geologia do sudeste da Bahia Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 10(2):95-127, abr/jun 1948
- 95 - DOSTAL J ; DUPUY C ; LEFEVRE, C Rare earth element distribution in Plio-quaternary volcanic rocks from Southern Peru Lithos, Oslo 10:173-83 1977
- 96 - DRAPER D As jazidas elevadas de diamantes do Brasil Revista de Ciências Rio de Janeiro, 4(1):1-6; 4(2):33-39, 1920
- 97 - DULTRA E J T Análise de dados geológicos-geoquímicos na avaliação do potencial mineral de Paramirim Ba Salvador Universidade Federal, Instituto de Geociências, 1974 63p Tese de mestrado
- 98 - DULTRA E J T et alii Petrologia comparada das iochas efusivas da Chapada Diamantina, Ba In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém 1972 Resumo das comunicações Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo Norte, 1972 (Boletim, 1) p 209-11
- 99 - DYER R C Grupo Araí—um grupo de metamorfitos do centro leste de Goiás Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, 28(2):55-63, 1970
- 100 - EL HINNAVIET, E E ; PICHLER, H ; ZEIL, E Trace element distribution in Chilean ignimbrites Contributions to Mineralogy and Petrology, New York, 34:50-62 1969
- 101 - ESCHWEGE, W L von Beiträge zur gebirgskunde Brasilien mit vier petrographischen geognostischen Karten und profildurchnitten Berlim, s.ed., 1932 488p
- 102 - ESPOURTEILLE, F & FLEISCHER, R A mina de Boquira In: INDIA, H A V & DUARTE F B Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia; textos básicos Salvador Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1980 v 3, p 103-25
- 103 - EWART A & STIPP, J J Petrogenesis of the volcanic rocks of the Central North Island, New Zealand, as indicated by a study of Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> ratios, and Sr, Rb, K, U and Th abundances Geochimica et Cosmochimica Acta, London 32(7):699-736, July 1968
- 104 - EWART, A ; TAYLOR S R ; CAPP, A C Trace and minor element geochemistry of the rhyolitic volcanic rocks, Central North Island, New Zealand Contributions to Mineralogy and Petrology New York, 18(1):76-104, 1968
- 105 - FABRIÈS, J & GRAVELLE, M Modalités du magmatisme au protérozoïque supérieur dans la région de Silet (Hoggar central, Algérie) Bulletin Société Géologique de France, Paris, 19(5):995-1004, 1977
- 106 - FAIRCHILD T R & DARDENNE, M A First report of well-preserved precambrian microfossils in Brazil (Paraopeba formation Bambuí group near Brasília) Boletim do Instituto Geológico São Paulo (9):62-8, 1978
- 107 - FAIRCHILD, T R ; SUBACIOS, S M R ; KARMANN, I Late precambrian microfossils in silicified cumulate stromatolites from the Bambuí group near São Domingos, Goiás, Brazil Paleobotânica Latinoamericana São Paulo, 1(3):23, nov 1979
- 108 - FONTES, C Q et alii Projeto Jequitinhonha relatório final Belo Horizonte, DNPM/CPRM 1978 12v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2787) v 1
- 109 - FREYBERG, B von Ergebnisse geologischer Forschungen in Minas Gerais (Brasilien) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Stuttgart, 2:1-401, 1932
- 110 - FUCK, R A & MARINI, O J O grupo Araxá e unidades homotaxiais In: SIMPOSIO SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO E DE SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, Salvador, 2 a 7 nov 1979 Anais Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, s.d.
- 111 - — Projeto São Félix geologia da área do eixo "A" Brasília, FUB/ELETRONORTE, 1978 83p
- 112 - GARDNER, G Travels in the interior of Brazil principally through the northern provinces and the gold and diamond districts during the years 1936/41 London, Reeve Brothers, 1846 526p
- 113 - GEISEL SOBRINHO, E et alii O distrito uranífero de Lagoa Real, Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 31, Balneário de Camboriú, 1980 Anais Balneário de Camboriú Sociedade Brasileira de Geologia, 1980 v 3, p 1499-1512
- 114 - GLIKSON, A Y Primitive archean element distribution patterns: chemical evidence and geotectonic significance Earth and Planetary Science Letters Amsterdam, 12(3):309-20, Nov 1971
- 115 - — Early precambrian evidence of a primitive ocean crust and island nuclei of sodic granite Geological Society of America Bulletin Washington 83:3323-44, Nov 1972
- 116 - — Archean granite series and the early crust, Kalgoorlie system western Australia In: WINDLEY, B F & NAQUI, S M ed Archean geochemistry Amsterdam, Elsevier, 1978 406p (Developments in Precambrian Geology 1) p 151-73
- 117 - GLIKSON, A Y & LAMBERT, I B Relations in space and time between major precambrian shield units: an interpretation of western australian data Earth and Planetary Science Letters Amsterdam, 20:395-403, 1973
- 118 - — Vertical zonation and petrogenesis of the early precambrian crust in western Australia Tectonophysics Amsterdam, 30:55-89, 1976
- 119 - GOMES, J C F Os restos fósseis de Fructal Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto Ouro Preto, 25:57-64, 1934
- 120 - GOMES, R A A D & MOTTA, A C Projeto levantamento gravimétrico no Estado da Bahia relatório final Salvador, DNPM/CPRM, 1980, v 1
- 121 - GREEN, D H & RINGWOOD, A E Genesis of the calc-alkaline igneous rock suite Contributions to Mineralogy and Petrology New York, 18:105 62, 1968
- 122 - GUIMARÃES, D Contribuição à geologia do Estado de Minas Gerais Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Rio de Janeiro (55):1-36, 1931
- 123 - — Geologia do Brasil Memória da Divisão de Fomento da Produção Mineral, Rio de Janeiro (1):1-667, 1964
- 124 - GUIMARÃES, D & DUTRA, C V Petrologia e geoquímica de metamorfitos proterozóicos da chapada Grande, bacia do São Francisco, oeste da Bahia Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral Rio de Janeiro, (86):41-60, 1964
- 125 - GUIMARÃES, G & BEZ, L Calcário Bambuí perspectivas minerais Goiânia, DNPM, 1972 n.p (Relatório do Arquivo Técnico da DGM 1917)
- 126 - HALL, A The relationship between geothermal gradient and the composition of granitic magmas in orogenic belts Contributions to Mineralogy and Petrology New York, 32(3):186-92, 1971
- 127 - HARDER, E.C & CHAMBERLIN, R T The geology of central Minas Gerais, Brazil Journal of Geology Chicago, 23(4):341-78; 23(5):385-424, 1915
- 128 - HARGRAVES, R B Precambrian geologic history Science Washington, 193:363-71, 1976
- 129 - HASUI, Y & ALMEIDA, F F M de Geocronologia do centro-oeste brasileiro Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia São Paulo 19(1):5-26, set 1970
- 130 - HASUI, Y ; CARNEIRO, C dal R ; BISTRICHI, C A Os granitos e granitóides da região de dobramentos sudeste nos Estados de São Paulo e Paraná In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978 Anais Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978, v 6, p 2594-608
- 131 - HASUI, Y et alii. Datações Rb-Sr e K-Ar do Centro Norte do Brasil e seu significado geológico-geotectônico In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú, 1980 Anais Balneário de Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980 v 5, p 2659-76

- 132 – HETTICH, M. Zur Genese des Macaúbas und Geologie des Gravietes nördlich der serra Negra [Minas Gerais Brasilien] *Geologisches Jahrbuch* Hannover, 14:47-85, 1975
- 133 – HETTICH, M & SKARFUNKEL, J *Um esker, um varvito e seixos estriados no grupo Macaúbas, norte de Minas Gerais* Ouro Preto, Escola de Minas Instituto de Geologia, 1976 11p
- 134 – HIGGINS, M W Cataclastic rocks *Geological Survey Professional Paper* Washington, 687:1-97, 1971
- 135 – HUTCHISON, C S The norm, its variations, their calculation and relationships *Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, Wien, 55:243-56, 1975
- 136 – INDA, H A V & BARBOSA, J F *Texto explicativo para o mapa geológico do Estado da Bahia escala 1:1 000 000* Salvador Secretaria das Minas e Energia Coordenação da Produção Mineral, 1978 122p
- 137 – IRVINE, T N & BARAGAR, W R A A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks *Canadian Journal of Earth Sciences* Ottawa, 8(521):523-48, 1971
- 138 – ISOTTA, C A L ; ROCHA CAMPOS, A C ; YOSHIDA, R Stratified pavement of the upper pre cambrian glaciation in Brasil *Nature* London, 222(5192):466-8, 1969
- 139 – JAKES, P & WHITE, A J R Major and trace element abundances in volcanic rocks of orogenic areas *Geological Society of America Bulletin* Washington, 83:29-40, Jan 1972
- 140 – JARDIM DE SA, E F *Geologia da Chapada Diamantina e faixa Santo Onofre Bahia e geoquímica do vulcanismo ácido associado* Salvador, Universidade Federal, Instituto de Geociências, 1978 180p Tese de mestrado
- 141 – JARDIM DE SÁ, E F et alii Geocronologia e o modelo tectomagnético da Chapada Diamantina e Espinhaço Setentrional, Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 , Ouro Preto, 1976 *Anais* Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976a v 4, p 205-27
- 142 – Novos dados geocronológicos sobre o craton São Francisco no Estado da Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA 29 , Ouro Preto, 1976 *Anais* Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976b v 4 , p 185-204
- 143 – KARFUNKEL, B & KARFUNKEL, J *Faziente entwicklung de mittleren Espinhaço – zone unit besonderer berücksichtigung des tillit problems [Minas Gerais Brasilien]* Freiburg · Universität Albert-Ludwigs, Geowissenschaftlichen Fakultät, 1975 86p Erlangung des doktorgrades
- 144 – Estudos petro-faciológicos do grupo Macaúbas na porção mediana da serra do Espinhaço-MG In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 , Ouro Preto, 1976 *Anais* Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976 v 2 , p 179-88
- 145 – KAUL, P F T *Geologia da quadricula de Boqueirão Bahia* Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1970 59p
- 146 – *Geologia da quadricula Ouricuri do Ouro – Bahia* Recife, SUDENE, 1971 45p (Sér. Geologia Regional, 20)
- 147 – KAWASHITA, K *O método Rb/Sr em rochas sedimentares aplicação para as bacias do Paraná e Amazonas* São Paulo, Universidade, Instituto de Geociências, 1972 111p Tese de doutorado
- 148 – KEGEL, W Estudos geológicos na zona central da Bahia *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, Rio de Janeiro (198):1-35, 1959
- 149 – A estrutura geológica da serra de Jacobina, Bahia *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia* Rio de Janeiro (207):1-21, 1963
- 150 – KEGEL, W & PONTES, A R A situação geológica da serra do Tombador-Bahia *Notas Preliminares e Estudos de Divisão de Geologia e Mineralogia* Rio de Janeiro (102):1-13, 1957
- 151 – KNIJNINK, P R *Geologia da quadricula Barra do Mendes (S-076)-Bahia* Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1967 54p (Brasil SUDENE, Ser Geologia Regional, 8)
- 152 – KRONER, A Precambrian crustal evolution in the light of plate tectonics and undation theory In: LINDEN, W J M van der ed Fixism, mobilism or relativism: van Bemmelen's search for harmony *Geologie en Mijnbouw* The Hague, 58(2):231-40, 1979
- 153 – KUNO, H Differentiation of basalt magmas In: HESS, H H ed *Basalts the poldervaart treatise on rocks of basaltic composition* New York, J Wiley, 1968 v 2 , p 623-88
- 154 – LAWRENCE, G The use of rubidium/strontium ratios as a guide to mineralization in the Galway granite Ireland *Special Publication of Association of Exploration Geochemists* Amsterdam (2):353-70, 1975
- 155 – LEONARDOS, O.H Observações geológicas em Cristalina, Goiás *Engenharia Mineração e Metalurgia* Rio de Janeiro, 31(184):217-24, abr 1960
- 156 – LIAIS, E *Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil* Paris, George Chamerot, 1872 640p
- 157 – LIMA, M I C de et alii *Geologia* In:BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral, Projeto RADAMBRASIL *Folha SD 24* Salvador Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24)
- 158 – LUTH, W C ; JAHNS, R N ; TUTTLE, O F The granitic system at pressure of 4 to 10 kilobars *Journal of Geophysical Research*, Richmond, 69:759-73, 1964
- 159 – MAACK, R *Geografia e geografia física da bacia hidrográfica do rio de Contas no Estado da Bahia* *Boletim da Universidade Federal do Paraná Geografia Física*, Curitiba (5):1-54, 1963
- 160 – MACKENZIE, D E & CHAPPELL, B W Shoshonitic and calc-alkaline lavas from the highlands of Papua New Guinea *Contributions to Mineralogy and Petrology*, New York, 35(1):50-62, 1972
- 161 – MARCHESE, H G Estromatolitos "gymnosolenidos" en el lado oriental de Minas Gerais, Brasil *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 4(4):257-71, 1974
- 162 – MARINI, O J ; FUCK, R A ; FIGUEIREDO, A N *Projeto São Felix*; relatório final Brasília, FUB/ELETRO NORTE, 1976 125p
- 163 – MARINI, O J et alii Nova unidade regional no pré-cambriano do Estado de Goiás Brasília, Universidade, Departamento de Geociências, s d n p
- 164 – Contribuição à geologia do pré-cambriano da porção central de Goiás *Revista Brasileira de Geociências* São Paulo, 7(4):304-24, 1977
- 165 – Dobramentos da borda oeste do craton do São Francisco In: REUNIÃO PREPARATÓRIA PARA O SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, Salvador, 1977 *Anais* Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo da Bahia, 1978 (Publicação Especial, 3) p 155-93
- 166 – MARMO, V On the emplacement of granites *American Journal of Science* New Haven, 254:479-92, 1956
- 167 – *Granite petrology and the granite problem* Amsterdam, Elsevier, 1971 244p (Development in Petrology, 2)
- 168 – MARQUES, C G M et alii Geologia e estratigrafia do grupo Bambuína faixa Montes Claros – Januária – Montalvânia, norte do Estado de Minas Gerais In:CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30 , Recife, 1978 Resumo das comunicações Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo Nordeste, 1978 (Boletim, 1) p 129-30
- 169 – MASCARENHAS, J de F Contribuição à estratigrafia da Chapada Diamantina, na região entre Itaeté e Seabra-Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969 Resumo das conferências e das comunicações Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, 1969 (Boletim Especial, 1) p 59-60
- 170 – A geologia do centro-leste do Estado da Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27 , Aracaju, 1973 *Anais* Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973 v 2 , p 35-66
- 171 – Estruturas do tipo greenstone belt no leste da Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 , Ouro Preto, 1976 *Anais* Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976 v 4 , p 25-49
- 172 – O embasamento pré-cambriano do Estado da Bahia e sua gênese In: SIMPÓSIO SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO E DE SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1 , Salvador, 2 a 7 nov 1979 Resumo Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo da Bahia, 1979a
- 173 – Evolução geotectônica do pré-cambriano do Estado da Bahia In: INDA, H A V *Geologia e recursos minerais do estado da Bahia*; textos básicos Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1979b v 2 , p 55-165
- 174 – MATTOS, A O sábio Dr Lund e estudos sobre a pré-história brasileira Belo Horizonte, Biblioteca Mineira de Cultura, 1935 359p
- 175 – MAURY, C J Uma zona de graptolitos do Llandover inferior no rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil *Monographia do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro (7):1-53, 1929
- 176 – MELLO JUNIOR, J L de Geologia e hidrogeologia do nordeste da Baía *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro (90):1-105, 1938

- 177 - Magnesita da serra das Éguas, Bahia *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 7(41):273-4, 1943
- 178 - MENDES, J C & PETRI, S *Geologia do Brasil* Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, 1971 207p (Encyclopédia Brasileira, Biblioteca Universitária, Geociências/Geologia, 9)
- 179 - MENDES, J C & WERNICK, E Pseudocorais de Bom Jesus da Lapa (grupo Bambuí), Bahia *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 13(1/2):73-9, dez 1964
- 180 - MIELKE J E Composition of the Earth's crust and distribution of the elements In: SIEGEL, F R *Review of research on modern problems in geochemistry* Paris, UNESCO, 1979 290p (Earth sciences, 16) p 13-37
- 181 - MIRANDA, L L F de et alii *Projeto fluorita da serra do Ramalho* Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1976 v 1
- 182 - MISI A O grupo Bambuí no Estado da Bahia In: INDA, H A V *Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia; textos básicos* Salvador Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral 1979 v 1, p 120-54
- 183 - MISI A & SOUTO, P Cassiterita em rochas vulcânicas na região central da Bahia *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 36(32):44-7, 1972
- 184 - MIYASHIRO A *Metamorphism and metamorphic belts* London, George Allen & Unwin, 1973 491p
- 185 - MONTES, A de S L *O contexto estratigráfico e sedimentológico da formação Bchedouro na Bahia um possível portador de diamantes* Brasília, Universidade 1977 100p Tese de mestrado
- 186 - MONTES M L *Os conglomerados diamantíferos da Chapada Diamantina - Bahia Brasil* Brasília, Universidade, 1977 102p Tese de mestrado
- 187 - MONTES M L ; MONTES A de S L ; DARDENNE, M A A região da serra de Jacobina, um paleorrelevo ativo durante a sedimentação dos grupos Chapada Diamantina e Bambuí In: SIMPOSIOS SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON DE SÃO FRANCISCO E DE SUAS FAIXAS MARGINAIS 1, Salvador, 2 a 7 nov 1979 Anais Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia s d
- 188 - MORAES, L C de et alii *Projeto Brumado - Caetité*; relatório final Salvador, DNPM/CPRM, 1980 9v v 1
- 189 - MORAES L J de Serras e montanhas do Nordeste *Publicação da Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas* Série ID, Rio de Janeiro, 58:1-122 1924
- 190 - Geologia da região Diamantina, Estado de Minas Gerais *Relatório Anual do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro, 1928:29-34, 1929
- 191 - Area ocupada pela formação Macahubas no norte de Minas Gerais *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 4(3):111-4 set 1932
- 192 - Geologia geral In: MORAES, L J de et alii *Geologia econômica do norte de Minas Gerais* Boletim do Serviço de Fomento da Produção Mineral Rio de Janeiro (19):7-111 1937
- 193 - MORAES L J de & GUIMARÃES, D Geologia da região diamantífera do norte de Minas Gerais *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 2(3):153-86, set 1930
- 194 - The diamond-bearing region of northern Minas Gerais, Brazil *Economic Geology*, Lancaster, 26:502-30, 1931
- 195 - MORAES REGO, L F de Reconhecimento geológico da parte occidental do Estado da Bahia *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro (17):33-54, 1926
- 196 - A ocorrência de esmeraldas na serra das Éguas Salvador, Imp. Oficial 1932 6p
- 197 - MOREIRA, L E & MELO, S M G de Mamíferos fósseis em Goiás e Distrito Federal *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 43:553-5 1971 Suplemento
- 198 - MOUTINHO DA COSTA, L A & SILVA, W G da Projeto Santo Onofre, mapeamento geológico; relatório final Rio de Janeiro, DNPM/CPRM/TRISERVICE, 1980 21v v 1
- 199 - MOUTINHO DA COSTA, L A et alii Novos conceitos sobre o grupo Bambuí e sua divisão em tectonogrupos *Boletim de Geologia*, Rio de Janeiro (5):3-34, 1970
- 200 - Projeto leste do Tocantins/oeste do rio São Francisco; relatório da 1ª etapa de campo Petrópolis, DNPM/CPRM/PROSPEC, 1974, n p
- 201 - Projeto leste do Tocantins/oeste do rio São Francisco; relatório final Rio de Janeiro, DNPM/CPRM/PROSPEC, 1976 11v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM 2547)
- 202 - NAGELL, R H *A formação Boquira e os depósitos de chumbo e zinco em Boquira Bahia* Trad Frederico L M Barbosa Recife, DNPM, 1970
- 203 - NICHOLLS, J & CHARMICHAEL, J S E Peralkaline acid liquids: a petrological study *Contributions to Mineralogy and Petrology*, New York, 20(3):268-94, 1969
- 204 - NOCKOLDS, S R Average chemical composition of some igneous rocks *Bulletin of the Geological Society of America*, Washington, 65(10):1007-32, Oct 1954
- 205 - NORTHFLEET, A A & MELO, M T *Geologia da região norte de Balsas Maranhão Belém*, PETROBRÁS/RENOR, 1967 68p (Relatório, 268)
- 206 - NUNES, A de B ; BARROS FILHO, C N ; LIMA, R F da F *Geologia* In: BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral Projeto RADAM *Geologia de parte das Folhas SC 23 Rio São Francisco e SC 24 Aracaju* Rio de Janeiro, 1973 (Série Levantamento de Recursos Naturais, 1)
- 207 - OLIVEIRA, A I de & LEONARDOS, O H *Geologia do Brasil* 2 ed rev atual Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943 813p (Sér Didáctica, 2)
- 208 - OLIVEIRA, E P de Estado actual da paleobotânica brasileira *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 2(7):7-17, 1937
- 209 - OLIVEIRA, M A M de *Contribuição a geologia da parte sul da bacia do São Francisco e áreas adjacentes* Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1967 n p (Relatório de exploração, 1)
- 210 - PAES LEME, A B *Evolução da Estructura da Terra e geología do Brasil vistas através das colleccões do Museu Nacional* Rio de Janeiro, Imp. Nacional 1924 368 p
- 211 - *História física da Terra* Rio de Janeiro, F Briguiet, 1943 1020p
- 212 - PAIVA, G de *Relatório Anual do Diretor do Serviço Geológico e Mineralógico 1938* Rio de Janeiro, DNPM, 1938 99p
- 213 - PARADA, J M *Carta geológica da quadrícula de Brasília* Relatório Anual do Diretor da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro, 1960:157-9, 1961
- 214 - PARAENSE, W L Estado actual da sistemática dos planorbídeos brasileiros (mollusca, Gastropoda) *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro (55):105-28, 1975
- 215 - PAULA COUTO, C de Sobre a presença de Macranchia Owen, 1838, no Estado da Bahia *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia*, Rio de Janeiro (41):1-6, out 1947
- 216 - Paleontologia brasileira; mamíferos Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro 1953 516p (Biblioteca Científica Brasileira, ser A-I)
- 217 - Tratado de paleomastozoologia Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1979 590p
- 218 - PEACOCK, M A Classification of igneous rocks series *Journal of Geology*, Chicago, 39:54-67, 1931
- 219 - PEDREIRA, A J de C L et alii Projeto Bahia; relatório final Salvador, DNPM/CPRM, 1975 5v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2409) v 3
- 220 - Carta geológica do Brasil ao milionésimo; folha Salvador, (SD 24) Brasília, DNPM, 1976 127p
- 221 - PEREIRA, A D C & ORTIZ, L R C Reconhecimento geológico da folha SE 23-XD (Capelinha); operação 1006/80 Salvador, Projeto RADAMBRASIL, 1980 n p (Relatório Interno RADAMBRASIL, 381-G)
- 222 - PFLUG, R A geologia da parte meridional da serra do Espinhaço e zonas adjacentes, Minas Gerais *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, Rio de Janeiro (226):1-55, 1965
- 223 - PFLUG, R & RENGER, F Estratigrafia e evolução geológica da margem SE do craton Sanfranciscano In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., Aracaju, 1973 Anais Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973 v 2 , p 5-19

- 224 - PFLUG, R ; SCHOBENHAUS FILHO, C ; RENGER, F. *Contribuição à geotectônica do Brasil Oriental*. Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1969 59p (SUDENE Ser Especial, 9)
- 225 - PORCHER, C A. *Geologia das quadriculas de Ipupiara e Oliveira dos Brejinhos – Ba*. Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1970 35p
- 226 - PREISS, W. *Intercontinental correlations*. In: WALTER, M R , ed. *Stromatolites*. Amsterdam, Elsevier, 1976 p 359-70
- 227 - PROSPECS A. Divisão de Estudos de Recursos Naturais. *Geologia econômica e aplicada no Distrito Federal Brasil*. Petrópolis, 1961 101p
- 228 - RAJU, R D & RAO, J S R K. Chemical distinction between replacement and magmatic granitic rocks. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, New York, 35(2):169-72, 1972
- 229 - RIMANN, E. A kimberlita no Brazil. *Anais da Escola de Minas de Ouro Preto*, Ouro Preto (15):27-32, 1917
- 230 - RINGWOOD, A E. The chemical composition and origin of the Earth. In: HURLEY, P M, ed. *Advances in earth sciences*. Cambridge, Institute of Technology, 1964 p 287-356
- 231 - SÁ, E L T de et alii. *Mapa dos recursos minerais do Estado da Bahia*. Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1980 Escala 1:1 500 000
- 232 - SÁ, J H da S & KAWASHITA, K. Idades Rb/Sr de rochas do grupo Macaúbas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29 , Ouro Preto, 1976 *Resumo dos trabalhos* Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976 p 220
- 233 - SCHMIDT, H L. Fazieswechsel in der São Francisco, serie (Bambuí) bei Bocaiuva, Espinhaco-Zone Minas Gerais, Brasilien. *Geologische Rundschau*, Stuttgart, 61:201-16, 1972
- 234 - SCHOBENHAUS FILHO, C. Sumário da geologia da quadrícula de Ibitiara, Bahia. *Boletim de Estudos SUDENE*, Recife (1):27-35, 1967a
- 235 - ———. Sumário da geologia da quadrícula de Paramirim, Bahia. *Boletim de Estudos SUDENE*, Recife (1):37-45, 1967b
- 236 - ———. Relatório geral sobre a geologia da região setentrional da serra do Espinhaco – Bahia Central; nota explicativa ao mapa geológico 1:250 000 Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1972 91p (Sér. Geologia Regional, 19)
- 237 - SCHOBENHAUS FILHO, C & KAUL, P F T. Contribuição à estratigrafia da Chapada Diamantina – Bahia Central. *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 53(315):116-20, mar 1971
- 238 - SCHOBENHAUS FILHO, C. et alii. *Carta geológica do Brasil ao milionésimo folha Goiânia (SE 22)*. Brasília: DNPM, 1975 87p
- 239 - SCOLARI, G. Étude géologique du bassin du Niari Oriental (République du Congo Brazzaville) et de ses minéralisations Cu-Pb-Zn. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, Paris, 35:1-220, 1965
- 240 - SHCHERBA, G N. Greisens. *International Geology Review*, Washington, 12(2):114-50, Feb 1970a
- 241 - ———. Greisens (part 2). *International Geology Review*, Washington, 12(3):239-55, Mar 1970b
- 242 - SIGHINOLFI, G P & CONCEIÇÃO, M L. Petrology and chemistry of precambrian alkaline rhyolites from western Bahia (Brazil). *Tschermack's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, Wien, 22:218-35, 1975
- 243 - SIGHINOLFI, G P & SAKAI, T. Uranium and thorium in potashrich rhyolites from western Bahia (Brazil). *Chemical Geology*, Amsterdam, 14(1/2):23-30, Oct 1973
- 244 - SILVA, J C. Perfil analítico da magnesita. *Boletim do Departamento Nacional da Produção Mineral*, Rio de Janeiro (17):1-69, 1973
- 245 - SILVA, J M R da & MONTES, A. de S L. Granitóides da folha Salvador – SD 24: Observações sobre sua petrologia e metalogênese. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31 , Balneário de Camboriú, 1980 *Anais* Balneário de Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980 v 4 , p 2300-12
- 246 - SILVA FILHO, M A. da et alii. Projeto sul da Bahia; relatório final. Salvador, DNPM/CPRM, 1974 15v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2374)
- 247 - SIMPSON, G G & PAULA COUTO, C. de. The mastodonts of Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 112:125-90, 1957
- 248 - SOFNER, B. Observações sobre a estratigrafia do pré-cambriano da Chapada Diamantina leste e da área contígua na folha Bahia 28 NO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27 , Aracaju, 1973 *Anais* Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973 p 33
- 249 - SOMMER, F W & Cunha, F L de S. Uma nova localidade fossilífera pleistocênica no norte de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 34(4):34-5 1962
- 250 - SPIX, J B von & MARTIUS, C F P von. *Reise in Bresilien in 1817 bis 1820 gemacht und beschrieben*. München, Gedruckt bei M. Lindauer, 1823/31 3v
- 251 - STEIN, J H et alii. Nota preliminar sobre os processos de albitização uranifera de Lagoa Real (Bahia) e sua comparação com os da URSS e Suécia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31 , Balneário de Camboriú, 1980 *Anais* Balneário de Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980, v 3; p 1758-75
- 252 - STRECKEISEN, A L. Classification and nomenclature of igneous rocks (final report of inquiry). *Neues Jahrbuch für Mineralogie Abhandlungen*, Stuttgart, 107(3):215-40, Oct 1967
- 253 - SUTTON, J. Stages in the evolution of the granitic crust. *Special Publication of the Geological Society of South Africa*, Johannesburg, 3:1-6, 1973
- 254 - TARNEK, J. Geochemistry of archean high-grade gneisses, with implications as to the origin and evolution of the precambrian crust. In: WINDLEY, B F, ed. *The early history of the Earth*. Chichester, J. Wiley, 1978 619p p 405-17
- 255 - TAUSSON, L V & KOZLOV, V D. Distribution functions and ratio of trace-element concentrations as estimations of the ore-bearing potential of granites. In: INTERNATIONAL GEOCHEMICAL EXPLORATION SYMPOSIUM, 4 , 1972. *Proceedings*. London, Institute of Mining and Metallurgy, 1973 p 37-44
- 256 - TÁVORA, F J ; CORDANI, V G ; KAWASHITA, K. Determinações de idade potássio-argônio da região central da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21 , Curitiba, 1967 *Anais* Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia 1967 p 234-44
- 257 - TORQUATO, J R. *Geologia do sudeste de Mocâmedes e suas relações com a evolução tectônica de Angola*. São Paulo, Universidade, Instituto de Geociências, 1974 243p Tese de doutorado
- 258 - TURNER, F J. *Metamorphic petrology-mineralogical and field aspects*. New York, McGraw-Hill, 1968 n p
- 259 - VEIGA, P. Considerações preliminares sobre a geologia da quadrícula Riacho de Santana – Bahia. *Boletim de Estudos SUDENE*, Recife (1):53-6, 1967
- 260 - ———. *Geologia da quadrícula Riacho de Santana – Bahia*. Recife, SUDENE, Divisão de Geologia, 1969 41p
- 261 - VIVEIROS, J F M & WALDE, D. Geologia da serra do Cabral, Minas Gerais, Brasil. *Muenstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, Münster, 38/39: 15-27 1976
- 262 - VIVEIROS, J F M et alii. Geologia dos vales dos rios Peixe Bravo e Alto Vacaí, norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 1 , Diamantina 1979. *Atas* Diamantina, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo Minas Gerais, 1979 (Boletim, 1) p 75-87
- 263 - VOSKRESENSKAYA, M N. Sodic metasomatism as a feature of tectono-magmatic activation in precambrian formations. *International Geology Review*, Washington, 18(8):935-9, Aug 1976
- 264 - WALDE, D. H G. *Faziente entwicklung des prakambrium zwischen serra Mineira und serra do Cabral (sudwestliche Espinhaço-zone Minas Gerais, Brasilien)*. Freiburg, Universität, 1976a 62p Erlangung des doktorgrades
- 265 - ———. Neue hinweise fur eine proterozoische Vereisung in Ostbrasilién. *Muenstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, Münster, 38/39: 47-9, 1976b
- 266 - ———. Desenvolvimento faciológico do precambriano entre a serra Mineira e a serra do Cabral (região sudoeste da serra do Espinhaco, Minas Gerais). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30 , Recife, 1978 *Anais* Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978 v 2 , p 711-25
- 267 - WALDE, D. H G ; KARFUNKEL, J ; KARFUNKEL, B. O grupo Macaúbas em Minas Gerais; estratigrafia, gênese e correlações. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Geologia*, Núcleo Centro-Oeste, Goiânia (7/8):98-113, set 1978
- 268 - WERNICK, E & GOMES, C B. Granitos e metamorfismo no vale do Ribeira de Iguaçú, SP e PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28 , Porto Alegre, 1974 *Anais* Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974 v 5 , p 145-54

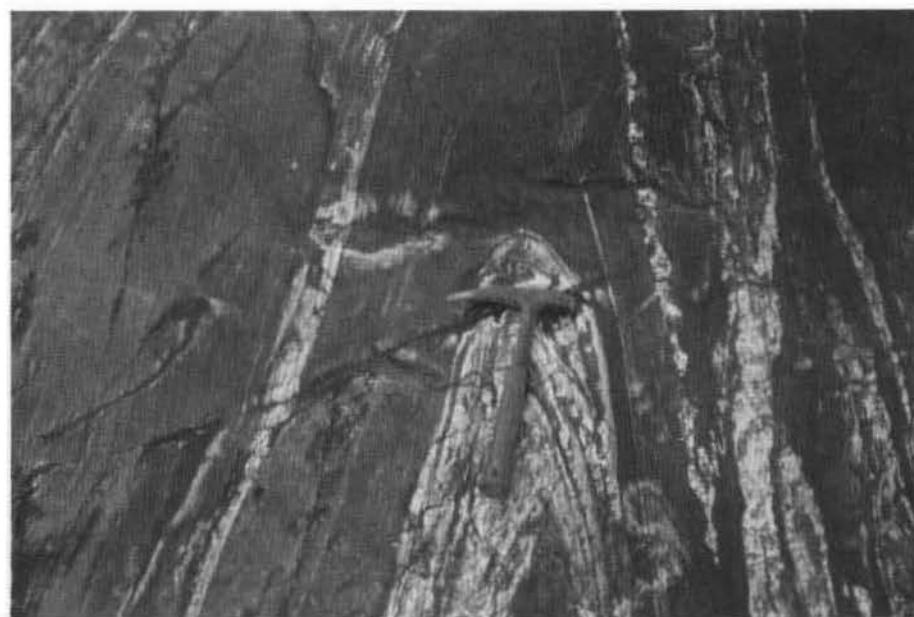
- 269 - WHITEHEAD, R E S & GOODFELLOW, W D Geochemistry of volcanic rocks from the Tetagouche group, Bathurst, New Brunswick, Canada *Canadian Journal of Earth Science*, Ottawa, 15:207-19, 1978
- 270 - WINCHESTER, J A & FLOYD, P A Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements *Chemical Geology*, Amsterdam, 20:325-43, 1977
- 271 - WINDLEY, B F & BRIDGWATER, D The evolution of archean low-and high-grade terrains *Special Publication Geological Society of Australia*, Adelaide (3): 33-46, 1971
- 272 - WINGE, M *Considerações sobre a geologia de parte da Chapada Diamantina Bahia central* Recife: SUDENE, Divisão de Geologia, 1970 37p (Serie Geologia regional, 13)
- 273 - WRIGHT, J B A simple alkalinity ration and its application to the question of non-orogenic granite genesis *Geological Magazine*, London, 106(4): 370-84, 1969
- 274 - YACÉ, I Contribution à l'étude du volcanisme protérozoïque inférieur de l'Afrique de l'Ouest: l'exemple du Centre-Sud-Est de la Côte d'Ivoire *Bulletin Société Géologique de France*, Paris, 19(5):991-3, 1977

## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Falha de empurrão, tracejada onde inferida				Formação Arraias
Falha indiscriminada, tracejada onde inferida				Complexo Goiano
Fratura				Grupo Paraná
Foliação e / ou traço de camada				Formação Traíras
Contato geológico inferido				Formação Jequitáí
Contato litológico				Formação Cai bonita
Contato geológico				Formação Salinas
Falha de deslocamento horizontal				Complexo Caraíba – Paramirim
Eixo de anticlinal com cimento				Formação Canatiba
Eixo de sinclinal com cimento				Formação Sítio Novo
Atitude de foliação				Formação São Marcos
Atitude do acamamento				Formação Bom Retiro
Foliação vertical				Formação Pajeú
Eixo de anticlinal com duplo cimento, tracejado onde inferido				Complexo Boqueirão
Eixo de anticlinal invertido com cimento				Complexo Guanambi
Eixo de sinclinal				Complexo Santa Isabel
Camada horizontal				Complexo Riocho de Santana
Eixo de sinclinal com duplo cimento, tracejado onde inferido				Formação Caboclo
Eixo de anticlinal invertido				Formação Tombador
Conglomerado (fora da escala do mapa)				Formação Seabra
Eixo de anticlinal				Formação Rio dos Remédios
Aluviões				Formação Mangabeira
Coberturas Detriticas				Granitoide São Timóteo
Formação Urucuia				anfibolito
Subgrupo Paraopeba				cataclasito
Formação Sete Lagoas				vulcânicas
Formação Santa Helena				quarzito
Formação Lagoa do Jacaré				conglomerado
Granito Tipo Serra Branca				rochas básicas
				sienito



A – Complexo Urandi Intercalações de rochas básico-ultrabásicas com estratos delgados de *chert*. Entrada norte da cidade de Urandi Folha SD 23-Z-B



B – Complexo Goiano Dobramentos isoclinais em rochas migmatíticas. Base da serra de Caldas Folha SD 23-V-A



A – Complexo Caraíba–Paramirim Gnaissés cinza, típicos da unidade, atingidos por intensa migmatização Estrada Paramirim–Botuporã Folha SD 23-X-D



B – Complexo Caraíba–Paramirim Diatexitos com xenólitos de rochas básicas-ultrabásicas. Rio do Pires Folha SD 23-X-D



A – Complexo Caraíba–Paramirim *Gray gnaisses com enclaves de rochas básico-ultrabásicas e iron banded formation* Cidade de Ibiassucê Folha SD 23-Z-B



B – Complexo Caraíba–Paramirim Apófises de granitos finos penetrando xistos Mina de ouro de Correntina Folha SD 23-X-C

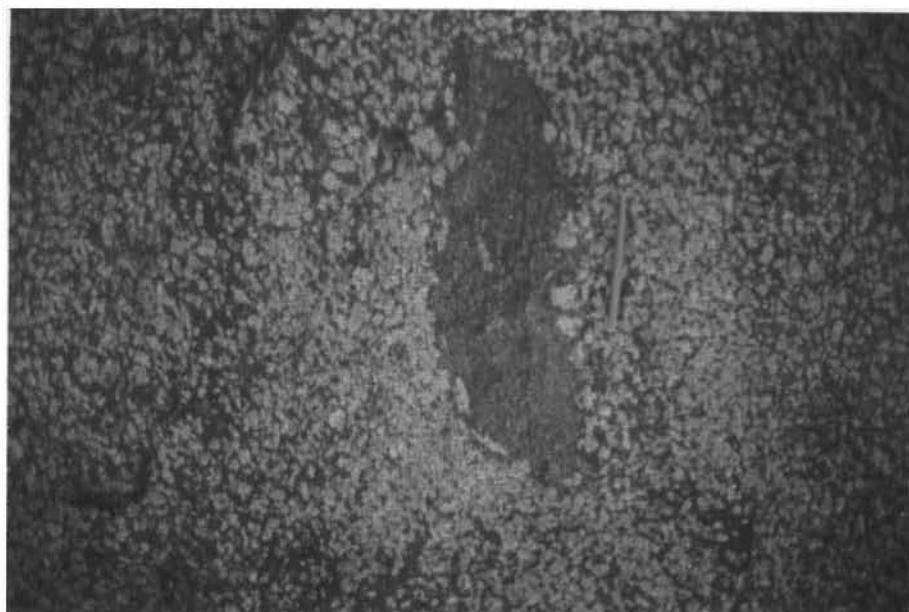
A - Complexo Santa Isabel Anatexitos essencialmente estromáticos transpostos com dobras intrafoliaias disruptas. Oeste da cidade de Tanque Folha SD 23-Z-B



B - Complexo Santa Isabel Anatexitos granulitizados BR-030 (estrada Guanambi-Caetité) Folha SD 23-Z-B



A – Complexo Guanambi Xenólitos de anatexitos e rochas maficas em meio a sienitos Fazenda Alan Kardec, norte de Guanambi Folha SD 23-Z-B



B – Complexo Guanambi Melanossienitos com fragmentos de rochas maficas Açude de Ceraima Folha SD 23-V-A



A – Formação Arraias Conglomerado intraformacional Usina Velha de Arraias Folha SD 23-V-A



B – Formação Sítio Novo Conglomerado basal da serra do Espinhaço Leste de Monte Azul Folha SD 23-Z-D



A – Formação Mangabeira (Membro Ouricuri do Ouro) Conglomerados situados em zona de falha com seixos orientados de quartzo, quartzitos e rochas vulcânicas Sul da serra do Itapicuru Folha SD 23-X-B



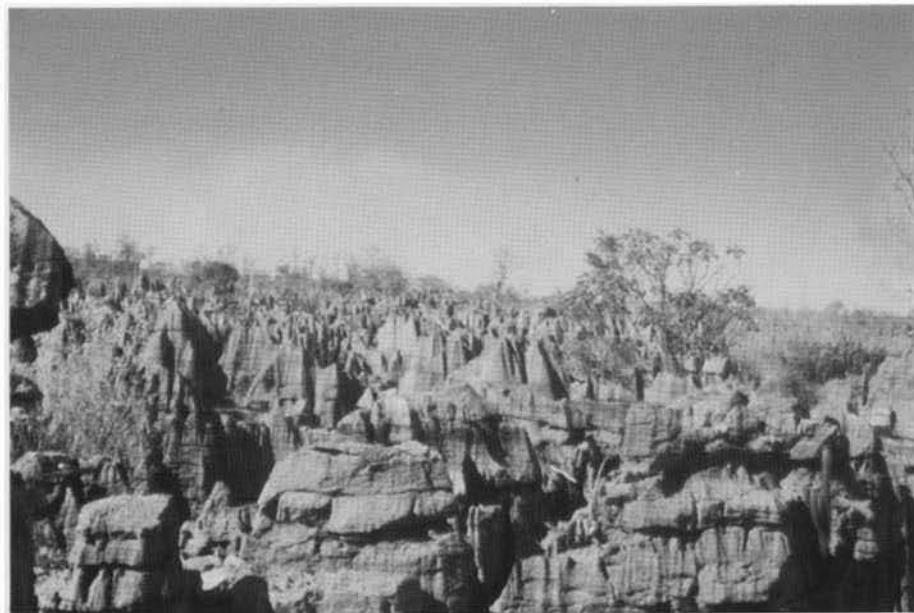
B – Formação Jequitáí Paraconglomerado com matriz arcoseana Córrego Mandiroba Folha SD 23-Z-B



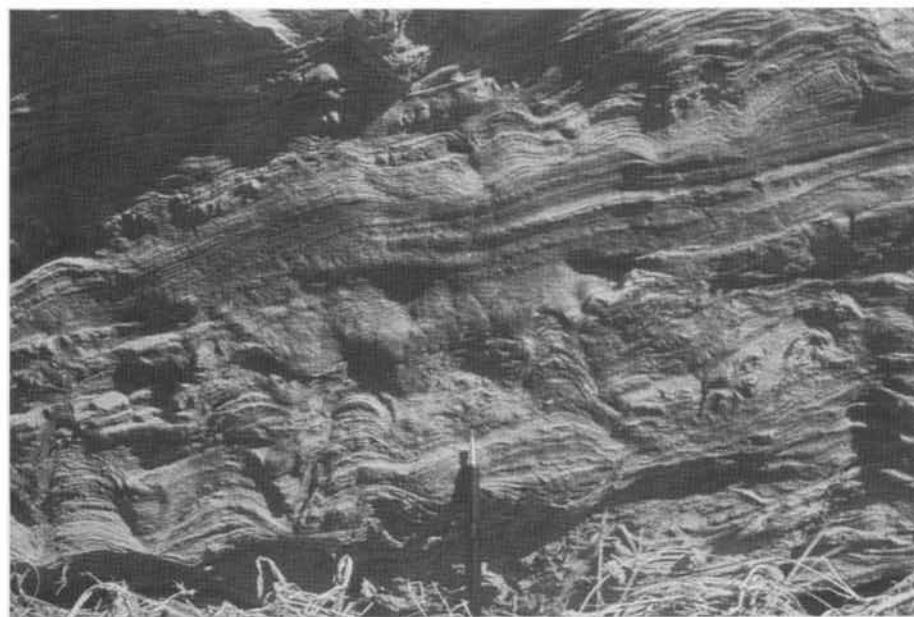
A – Grupo Paranoá Dobramentos isópicos e desarmônicos Rodovia DF-7 Folha SD 23-Y-C



B – Grupo Paranoá Pistas fósseis Sul de Alto Paraíso Folha SD 23-Y-A



A – Grupo Bambuí Morfologia característica Serra do Ramalho Folha SD 23-X-C



B – Formação Sete Lagoas Estromatólitos de pequeno porte Norte de Santa Maria da Vitória Folha SD 23-X-C



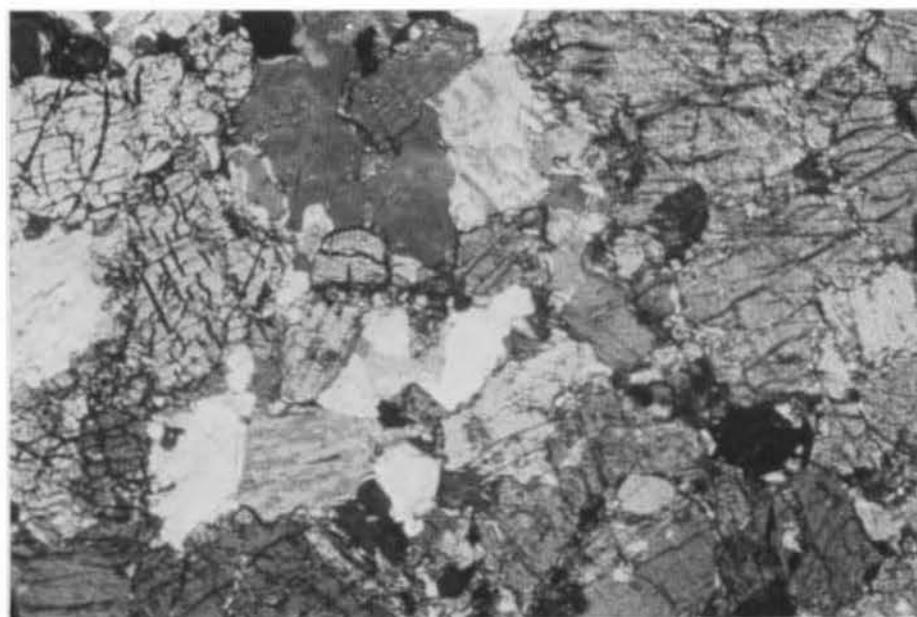
A – Formação Sete Lagoas Estromatólitos vistos de cima Norte de Santa Maria da Vitória Folha SD 23-X-C



B – Formação Serra da Saudade Pelitos horizontalizados submetidos a clivagem de fratura Região de Barreiras Folha SD 23-X-A



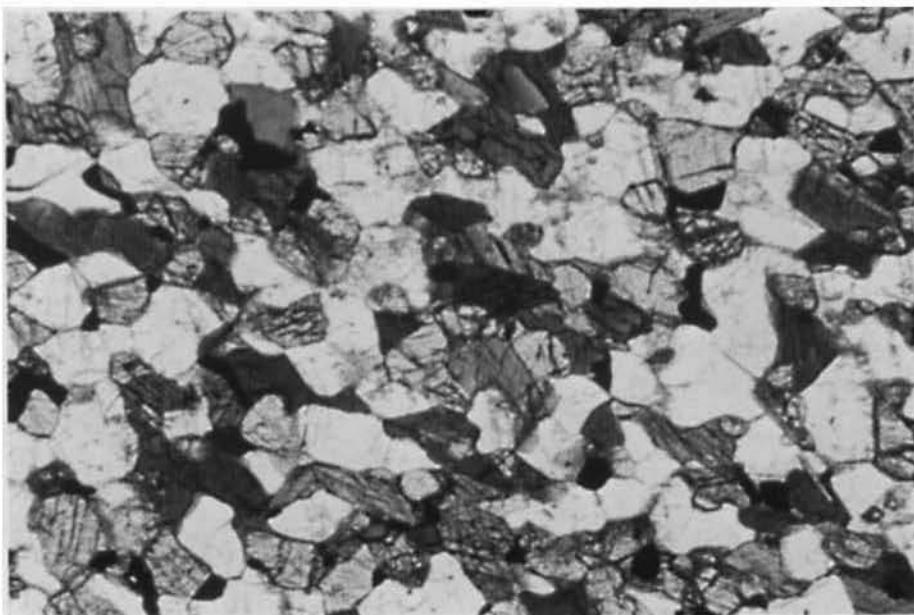
A – Formação Três Marias Estruturas *ball-and-pillow* típicas da unidade Estrada Cabeceiras–Goiaminas Folha SD 23-Y-C



B – Complexo de Brumado Fotomicrografia da amostra 1049/686 Metabásica LP 2,5x com escapolita Proximidades de Mocambo Folha SD 23-Z-B



A – Complexo Santa Isabel Fotomicrografia da amostra 057/129 Enderbrito LP 2,5 x mostrando cristais de hipertênio circundado por bastita e biotita Proximidades de Tamboril Folha SD 23-X-D



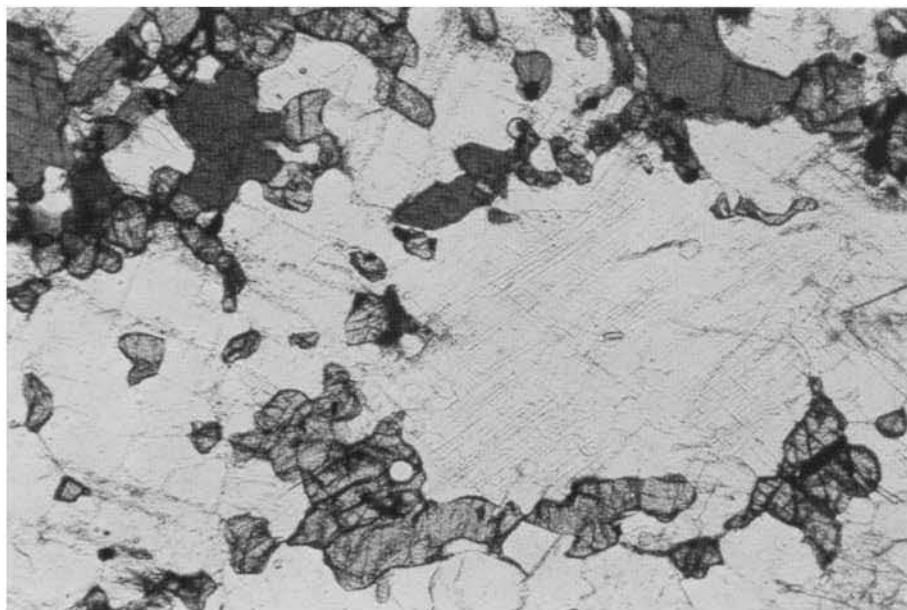
B – Complexo Santa Isabel Fotomicrografia da amostra 057/153 Hornblenda metagabro norítico LP 2,5 x mostrando retrometamorfismo do hiperstênio para hornblenda Sul de Riacho de Santana Folha SD 23-X-D



A - Complexo Guanambi. Fotomicrografia da amostra 019/41. Sienito (Cara Suja) LP 2,5 x mostrando zoneamento no cristal de microclínio perthítico NO de Riacho de Santana. Folha SD 23-X-D



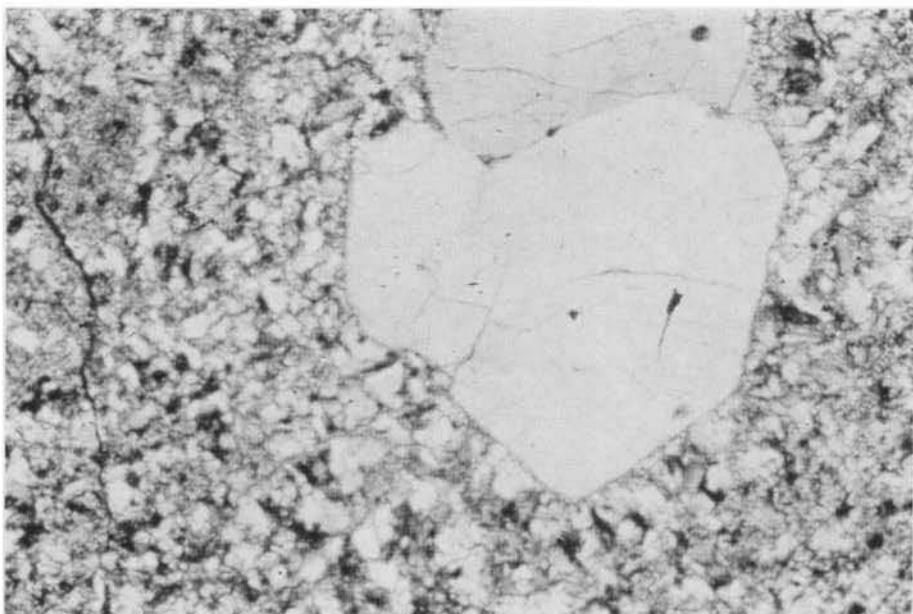
B - Complexo Guanambi. Fotomicrografia da amostra 1049/665 2a. Hiperstênio anfibolito (dique) LP 2,5 x mostrando cristais relictos de hiperstênio circundado por anfibólito e recortado por palhetas de biotita. Proximidades de Tanque. Folha SD 23-Z-B



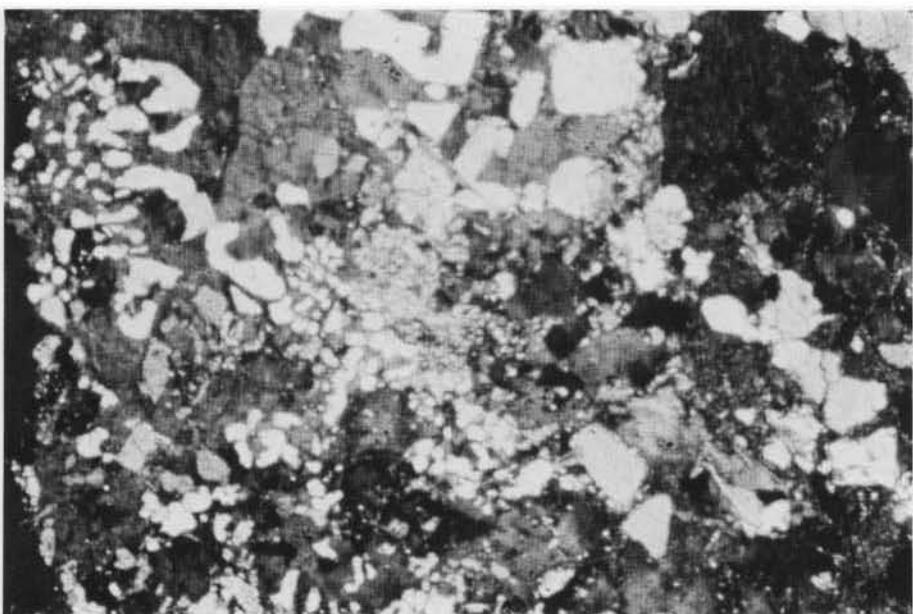
A – Complexo Guanambi Fotomicrografia da amostra 1049/665 2a Contato entre hiperstênio anfibolito e hipertênio granito LP 2,5 x mostrando a presença de hornblenda marrom na zona de contato, marcando a passagem da fácie anfibolito para a fácie granulito Proximidades de Tanque Folha SD 23-Z-B



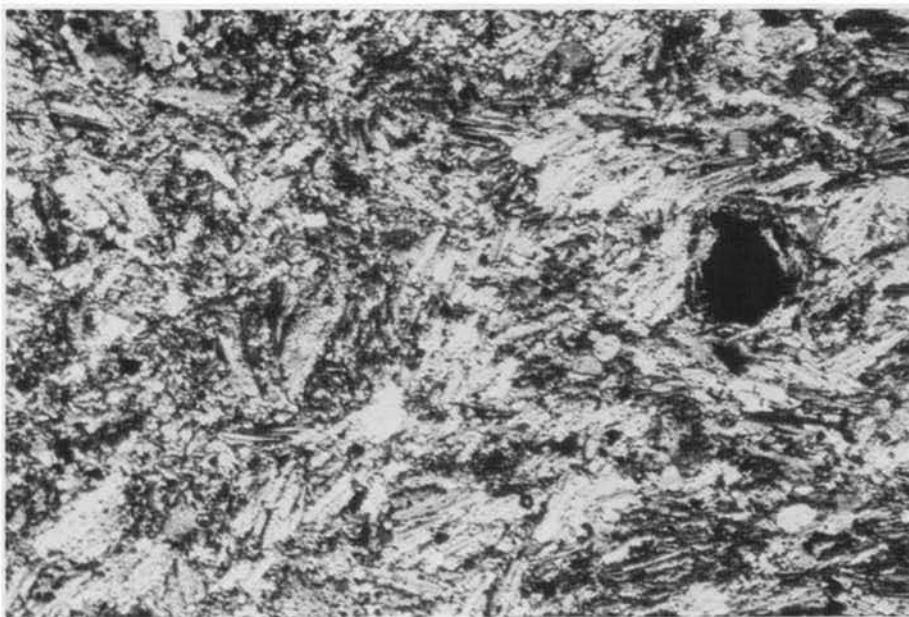
B – Complexo Guanambi Fotomicrografia da amostra 1049/665 2b Hiperstênio granito LP 2,5 x mostrando cristais de hiperstênio circundado por diopsídio Proximidades de Tanque Folha SD 23-Z-B



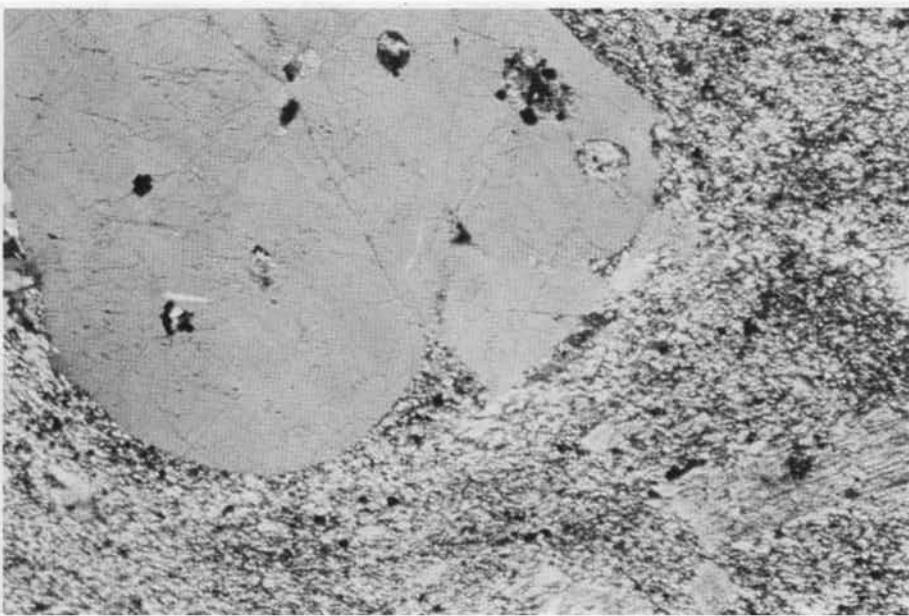
A – Granito Pedra Branca Fotomicrografia da amostra 1020/570 Granito LP 2,5 x mostrando textura porfirítica  
Borda da serra Pedra Branca Folha SD 23-V-C



B – Granito Serra do Mendes Fotomicrografia da amostra 1020/536 Granito LP 2,5 x mostrando textura micro-  
granofírica Borda da serra do Mendes Folha SD 23-V-C



A – Formação Pajeú Fotomicrografia da amostra 057/74 Traquito LP 2,5 x mostrando textura pilotaxítica Localidade de Tiros Folha SD 23-X-D



B – Formação Rio dos Remédios Fotomicrografia da amostra 168/826 Metafenorriolito LP 2,5 x exibindo textura porfirítica e fenocristal com bordos de corrosão Proximidades de Bela Vista Folha SD 23-X-B

## **2 – GEOMORFOLOGIA**

Claudio Antonio de Mauro  
Marli Dantas  
Flanklin Alves Roso

**PARTICIPANTES**  
Iandara Alves Mendes  
Geraldo César Vieira Costa Pinto

**ORIENTAÇÃO TÉCNICA**  
Teresa Cardoso da Silva<sup>1</sup>

**DIRETOR**  
Trento Natali Filho

Período de elaboração do relatório – setembro de 1980 a abril de 1981

---

<sup>1</sup> – Nas etapas de campo e escritório (mapa e revisão do relatório)

## RESUMO

Este relatório e o mapa geomorfológico em anexo referem-se à área contida entre os paralelos de 12° e 16°S e os meridianos de 42° e 48°WGr , cuja denominação na carta mundial ao milionésimo é SD 23 Brasília Abrange 286.770 km<sup>2</sup> pertencentes aos Estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais e ao Distrito Federal A imagem de radar, utilizada como documento básico, foi acompanhada de recursos auxiliares na interpretação geomorfológica Apoiou-se na análise bibliográfica de trabalhos já realizados, comparando hipóteses anteriormente estabelecidas com os conhecimentos alcançados no presente relatório Discute os problemas da cartografia geomorfológica mostrando as soluções encontradas para a escala 1:1 000 000 Analisa as feições geomorfológicas segundo uma taxonomia que propiciou a identificação e hierarquização dos fatos morfológicos, na área, em cinco domínios: Planícies de Acumulações Recentes, Depressões Pediplanadas, Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes, Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas e Planaltos Cristalinos. Estes domínios subentendem onze regiões, as quais por sua vez englobam vinte e uma unidades geomorfológicas Analisa cada uma dessas unidades classificando o relevo e ilustrando com trechos de imagens de radar, cortes topográficos e perfis de formações superficiais Reconstitui a evolução do relevo reconhecendo as influências tectônicas, litológicas e paleoclimáticas em sua elaboração Considera a Formação Urucuia, do Cretáceo, como um dos principais eventos para reconstituição cronológica da geomorfogênese. No Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí identifica relevos planos sobre quartzitos, que poderão ser residuais da fase erosiva, do aplanamento cimeiro, que resultou o entulhamento dos sedimentos Urucuia na Bacia do São Francisco Identifica os níveis de aplanamento, entre os quais um em exumação, fossilizado pela Formação Urucuia Cortando os domínios dos planaltos e truncando o topo da Formação Urucuia, reconhece o pediplano do Terciário Inferior, correlacionado com as couraças pedogenéticas e couraças em alteritos Reconhece como sendo do Terciário a fase de formação de rampas que retocou o pediplano do Terciário Inferior Atribui à epirogenese a elevação dos planaltos, entre eles o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e a subsidência dos Vão do Paraná, Vão do São Francisco e da Baixa Chapada do São Francisco Atribui a estes eventos tectônicos as linearizações que definiram a drenagem paralela no Chapadão Central e os basculamentos que atingiram as serras de Palmas de Monte Alto, Central e serra do Bonito Identifica nas Depressões Pediplanadas duas fases erosivas princi-

pais, uma do Plioceno, que bordeja as “serras”, onde registrou a ocorrência de couraças de pé de serra, e outra correspondendo ao piso das depressões, chamada de neopleistocênica, relacionada com as couraças de hidromorfismo Nos Paltamares do Chapadão reconhece a exumação do relevo kárstico que foi inumado pela Formação Urucuia; entretanto, nas Depressões Pediplanadas resalta a ocorrência de dissolução no Quaternário, com a identificação de dolinas fossilizadas Através das observações de campo reconhece o rio São Francisco cortando os depósitos de corredas de lama que aconteceram após a pediplanação do Plioceno Atribui a pleistocênica para organização da drenagem do rio São Francisco Organiza uma tipologia para os lagos que ocorrem na Folha SD 23 Brasília, fazendo o mesmo para as couraças ferruginosas. Esclarece sobre a morfodinâmica das áreas abordadas neste relatório, selecionando os exemplos localizados a norte da serra das Araras e a norte de Brasília, onde se generalizam os movimentos de massa Explica a ocorrência das veredas e marimbuses Enfoca o relevo como uma variável fundamental para o planejamento criterioso do espaço físico e aproveitamento dos recursos naturais Discute cada região geomorfológica, fazendo uma avaliação das formas de relevo, cuja visão de conjunto no mapeamento torna-se adequada para nível de decisão política sobre a melhor maneira de ocupar o espaço geográfico Para cada região discute sucintamente os diferentes tipos de modelados e a geometria de suas formas em correlação com os processos de morfogênese atual, em função da estabilidade e instabilidade do relevo Assim, discerne, sob essa ótica, os setores de maior fragilidade geodinâmica e as áreas críticas nesse aspecto, bem como alerta para a interferência antrópica no grau de instabilidade das vertentes Analisa o lançamento das principais vias de circulação com respeito à sua adaptação aos tipos de modelado Sugere um traçado para ligação rodoviária entre Correntina e a BR-20 Indica setores em que os condicionantes geomorfológicos beneficiam a implantação e/ou expansão de projetos agropecuários. Reconhecendo a necessidade de distribuição de água nas Depressões Pediplanadas onde os parâmetros relevos e solos são favoráveis à agropecuária, sugere a implantação de barragens para armazenamento, irrigação e produção de energia elétrica Seleciona sítios que se mostram, preliminarmente, adequados à implantação dessas barragens, ressaltando os cuidados que se tornam necessários Sugere setores que, pelas particularidades físicas, ensejam aproveitamento ou ampliação de empreendimentos turísticos

## ABSTRACT

This report and the annexed geomorphological map refer to the area comprised between parallels 12° and 16°S and meridians 42° and 48°WGr., whose Sheet is designated SD 23 Brasília in the millionth international cartographic chart. It encompasses 286 770 square kilometers distributed by the States of Bahia, Goiás, Minas Gerais and Distrito Federal (Federal District). The radar imagery used as basic document was supported by auxiliary sensors in the geomorphological interpretation. Based on bibliographical analysis, it compares previously established hypothesis with the ones achieved in the present report. The principal problems related to the geomorphological cartography are discussed and some solutions found for them at a 1:1,000,000 are pointed out. It analyzes the relief forms according to a defined taxonomy, which made possible the identification and hierarchy of the area's morphological events in five domains: Plains of Recent Depositions (Planícies de Acumulações Recentes), Pediplained Depressions (Depressões Pediplanadas), Plateaux in Concordant Sedimentary Structures (Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes); Plateaux in Folded Sedimentary Structures (Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas), and Crystalline Plateaux (Planaltos Cristalinos). These domains encompass eleven regions, which embody twenty-one geomorphological units. Each one of these units is analyzed, the landforms are classified and illustrated with radar imagery, topographic sections and superficial formation profiles. It rebuilds the area's relief evolution, recognizing the tectonic, lithologic and paleoclimatic influences in its elaboration. The Urucuia Formation, of Cretaceous period, is considered to be one of the principal events of the geomorphogenesis chronological reconstitution. In Veadeiros–Araí Mountainous Complex (Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí) it identifies plane reliefs, elaborated on quartzites, which should be relicts of erosional episode on the uppermost pediplained surface, resulting in the accumulation of the Urucuia sediments inside the São Francisco basin. The pediplained levels are identified, including one surface, in exhumation stage, fossilized by the Urucuia Formation. Cutting the plateaux domains and truncating the Urucuia Formation upper level, it recognizes the Lower Tertiary Pediplain, correlated to the pedogenetic curasses and to curasses in weathered products. The phase of ramps which retouched the Lower Tertiary Pediplain is dated as Tertiary. It attributes to epeirogenetic event the lifting of the plateaux (among them the São Francisco–Tocantins Divisory Plateau – Planalto do Divisor São Francisco–Tocantins) and the subsidence of the “Vão do Paraná”, “Vão do São Francisco” and Lower Tableland (Baixa Chapada do São Francisco). It attributes to

these tectonic events the structural weakness lines which defined the parallel drainage network in “Chapadão Central”, and the tilting that affected the ranges of Palmas de Monte Alto, Central and Bonito. It identifies in the Pediplained Depressions two principal erosional stages: one, reported to the Pliocene period, boundering the “serras” (relict hills) and registering the occurrences of foothills curasses; the other, corresponding to the depressions floor, called neopleistocene, related to the hydromorphic curasses. In the “Patamares do Chapadão” it is recognized the exhumation of karst which was inhumed by the Urucuia Formation; however, in the Pediplained Depressions it points out occurrence of dissolution phenomena in Quaternary, with the identification of fossilized dolines (sinkholes). During field researches, it was evidenced that the São Francisco River crossed mudflows deposits which were laid after the Pliocene pediplanation. It is attributed to Pleistocene epoch the organization of that river's drainage. A typology for the lakes found in the Sheet SD 23 Brasília is presented, as well as another is proposed for the ferruginous curasses. It is explained the morphodynamic phenomena observed in the area, selecting specific examples located northward of the Araras Ridge and at northern of Brasília, where there are generalized morphogenetic processes. The occurrence of “veiedas” and “marimbus” is elucidated. It emphasizes the relief as a basic parameter for land planning and utilization of its natural resources. Each geomorphological region is discussed, aiming a landform evaluation for its best use. For each region it also briefly treats the relief's distinct forms and its geometry in correlation to the present-day morphogenetic processes, as a function of the stability and instability of relief. Thus, it reveals areas of major geodynamic fragility and critic sectors at this respect, warning about the anthropic interference in the slope degree of instability. It analyzes the principal roads, regarding its adaptation to the landforms. It is selected the best relief option to implant a future road between Correntina and the BR-20. It indicates zones where morphological features benefit the installation and/or expansion of agricultural projects. The necessity of water distribution in the Pediplained Depressions, where the parameters “landforms” and “soils” are favourable to agricultural purposes, leads to suggestion of construction of dams for water storage, irrigation and production of electric energy. It elects sites which preliminarily manifest adequacy to implantation of these dams, making note-worthy the indispensable cautions. Areas that, for landscape particularities, ask for exploitation or ampliation of touristic activities are indicated.

## 2.1 – INTRODUÇÃO

A área contida na Folha SD.23 Brasília está posicionada entre os paralelos de 12° e 16°S e os meridianos de 42° e 48°WGr , abrangendo 286 770 km<sup>2</sup>; politicamente pertence aos Estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais e ao Distrito Federal

O mapa geomorfológico ao milionésimo anexado ao presente relatório abrange algumas áreas ainda não ocupadas pelo homem assim como outras de ocupação recente ligadas principalmente a Brasília, Capital Federal do Brasil. Potencialmente favoráveis ao desenvolvimento econômico destacam-se as áreas posicionadas e controladas pelas cheias do rio São Francisco e aquelas com excelentes perspectivas sob o ponto de vista de mineração situadas no Planalto do Espinhaço, no Planalto da Diamantina e no Planalto Goiás-Minas.

A malha rodoviária está representada pelas rodovias pavimentadas que estão concentradas no Distrito Federal e cruzam alguns trechos dos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia, como são os casos das BR-151, BR-20 e BR-242. Outras rodovias de boa qualidade são geralmente centralizadas por Brasília (DF), Formosa (GO), Campos Belos (GO), Barreiras (BA), Bom Jesus da Lapa (BA), Guanambi (BA), Paramirim (BA), Januária (MG), Arinos (MG), Janaúba (MG) e Taiobeiras (MG).

Um trecho da Ferrovia Leste-Brasileira atravessa o sudeste da Folha, estendendo-se de Montes Claros(MG), passando por Januária(MG), Monte Azul(MG), Espinosa(MG), Urândi(BA), Licínio de Almeida(BA), Caculé(BA) e Rio do Antônio(BA) dirigindo-se para Salvador

O rio São Francisco constitui-se no principal eixo hidroviário, mostrando considerável movimento de embarcações entre as cidades de São Francisco, Januária, Itacarambi e Manga em Minas Gerais e Carinhanha, Bom Jesus da Lapa, Paratinga e Ibotirama, na Bahia, possuidoras de instalações portuárias que permitem

tem a visitação por barcos comerciais e turísticos de pequeno e médio portes

Além do Aeroporto Internacional de Brasília, recebem aeronaves de carreira as cidades de Barreiras e Bom Jesus da Lapa; entretanto, outras possuem pistas com 1.200 m de extensão podendo ser operadas por bimotores, incluindo os turboélices tipo Bandeirantes.

A rede de drenagem da área engloba partes de cinco grandes bacias hidrográficas do Brasil. A maioria dos cursos de água compõe a bacia do rio São Francisco; os rios Paraná e Tocantinzinho nascem nesta área e são formadores do rio Tocantins e o rio S. Bartolomeu corre para a bacia do rio Paraná. No extremo sudeste da Folha nascem os formadores do rio Pardo e alguns trechos pequenos de afluentes do rio Jequitinhonha.

A diversificação das formas do relevo inerentes à Folha SD 23 Brasília ensejou sua classificação em domínios que refletem em alguns casos a predominância de características morfoestruturais e em outros casos traduzem a ação dos processos morfogenéticos truncando e mascarando as estruturas originais. Na Figura 2.1 (localização das unidades geomorfológicas) foram atribuídos letras para os domínios e números para as regiões e unidades. Assim, as letras a seguir representam: A – Domínio das Planícies de Acumulação Recentes; B – Domínio das Depressões Pediplanadas; C – Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes; D – Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas; e E – Domínio dos Planaltos Cristalinos. Com relação aos números que vêm sempre acompanhados da letra do domínio ao qual pertencem, temos para o primeiro as seguintes regiões: A 1 – Região das Planícies Fluviais do Médio São Francisco; B 1 – Região da Depressão do Tocantins; B 2 – Região da Depressão do São Francisco-Rio de Contas; C 1 – Região do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins; C 2 – Região do Planalto Goiás-Minas; D 1 – Região do Planalto da

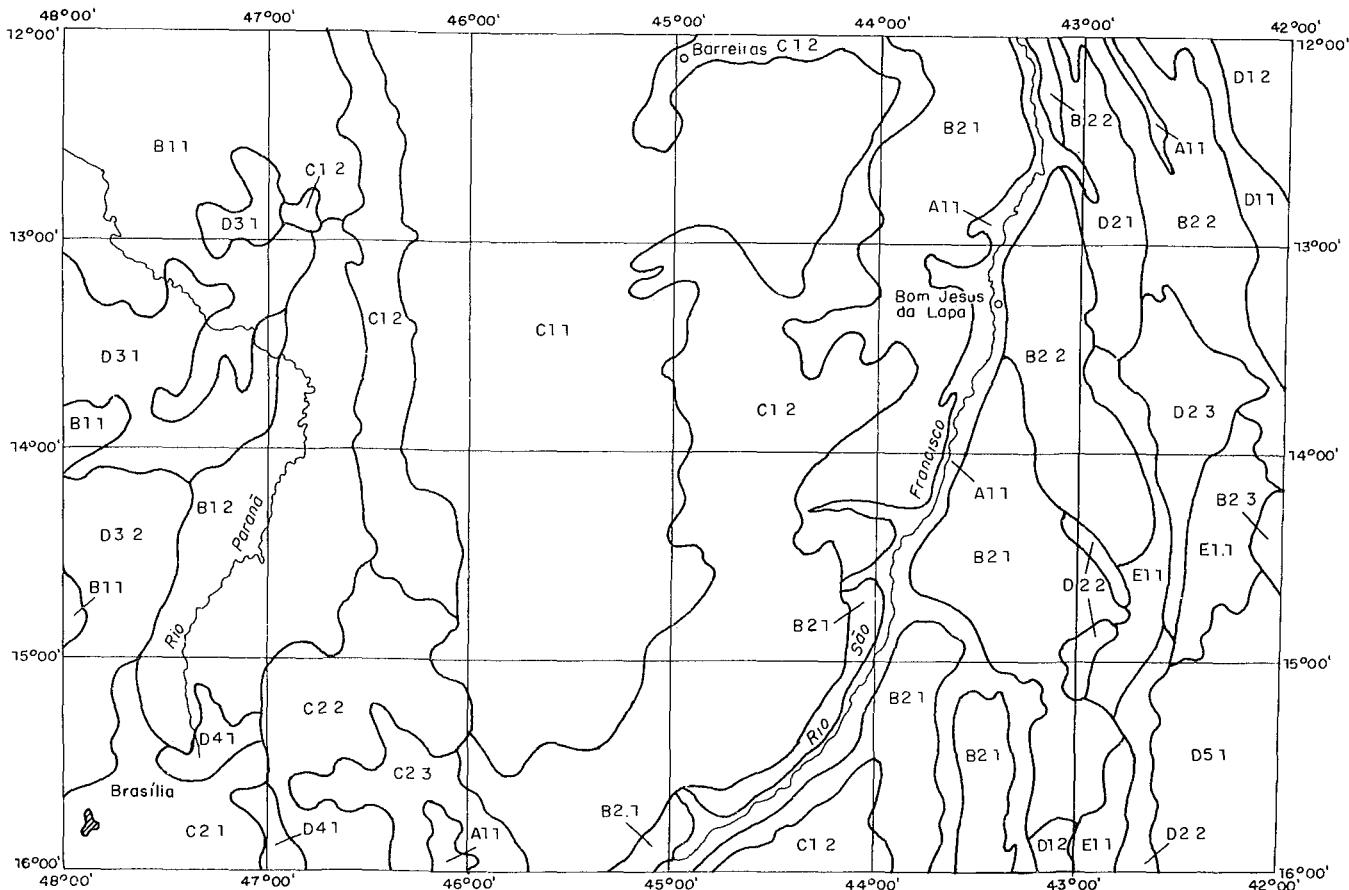


Fig. 2.1 - Localização das unidades geomorfológicas

Diamantina; D.2 – Região do Planalto do Espinhaço; D 3 – Região do Planalto Central Goiano; D 4 – Região do Planalto das Nascentes dos Rios Paraná–Preto; D 5 – Região do Planalto dos Gerais; e E.1 – Região do Planalto das Bordas do Espinhaço; e para o segundo número as seguintes unidades: A.1.1 – Várzeas e Terraços Aluviais; B 1 1 – Pediplano do Tocantins; B 1 2 – Vão do Paraná; B 2 1 – Vão do São Francisco; B 2 2 – Pediplano Sertanejo; B 2 3 – Patamares do Médio Rio de Contas; C 1 1 – Chapadão Central; C 1 2 – Patamares do Chapadão; C 2 1 – Chapadas do Distrito Federal; C 2 2 – Chapadas de Paracatu; C.2 3 – Baixa Chapada do São Francisco; D.1 1 – Serras da Borda Ocidental; D 1 2 – Pediplano Central; D 2 1 – Serras Setentrionais; D.2 2 – Serras Centrais; D.2 3 – Superfície dos Gerais; D 3 1 – Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí; D 3 2 – Chapadas do Alto Rio Maranhão; D.4 1 – Serras de Unaí e da Carreira Comprida; D 5 1 – Chapadas do Alto Rio Pardo; e E 1 1 – Patamares Orientais e Oidentais do Espinhaço.

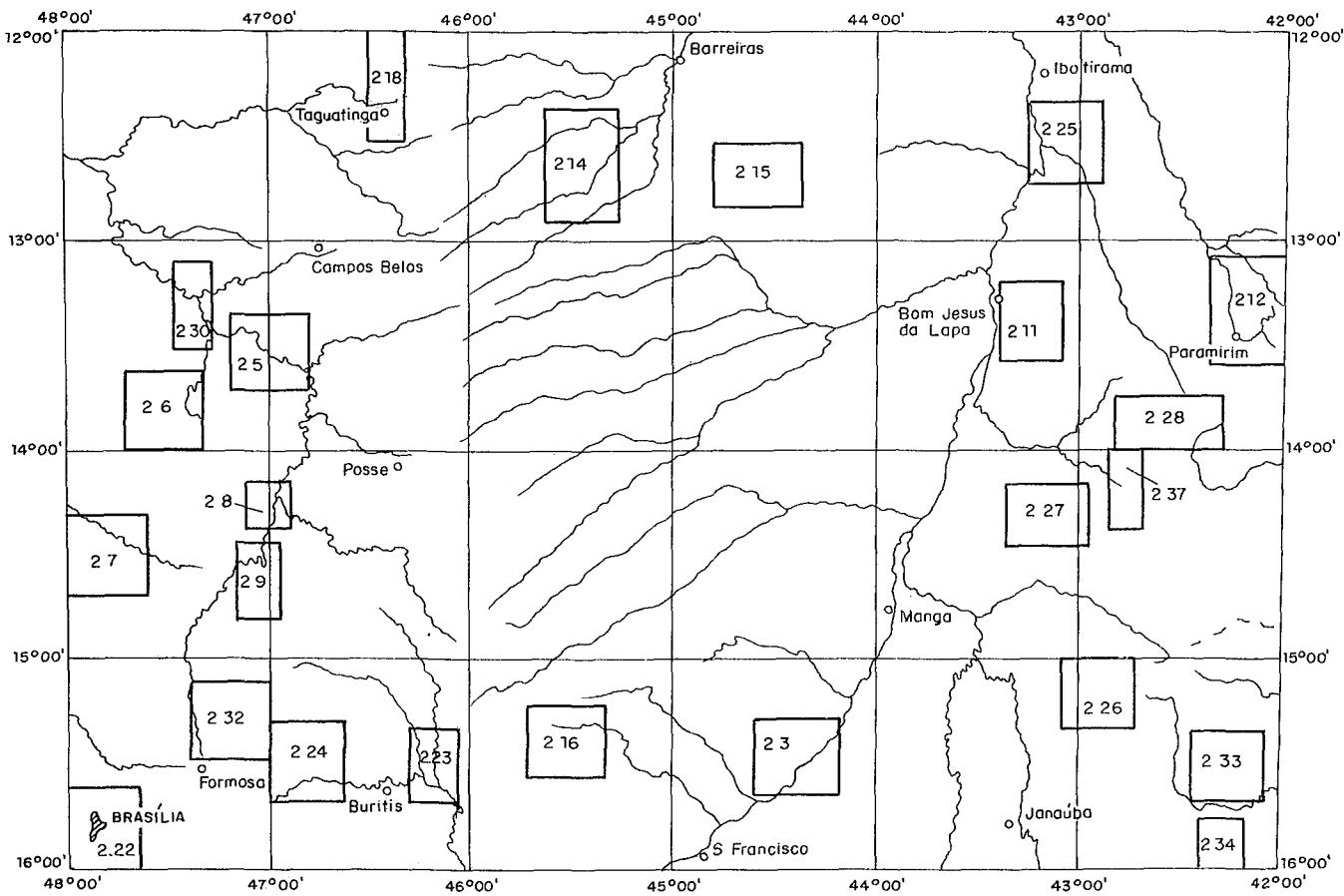
Ocorrem litologias do Arqueano e Proterozóico, com predominância de granitos, granodioritos, sienitos, metaxitos, diatexitos e gnaisses encontrados nas Depressões Pediplanadas e nos Planaltos Cristalinos. Nos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas prevalecem os metassedimentos e metavulcânicas que resultaram em enormes cristas e relevos monoclinais no Planalto do Espinhaço e Planalto de Diamantiña. Estas rochas são representadas pelo Grupo Araí no Planalto Central Goiano onde ocorrem também sedimentos do Grupo Bambuí. Ainda nas Depressões Pediplanadas e nos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes ocorrem as rochas do Proterozóico Superior pertencentes ao Grupo Bambuí, incluindo os calcários que resultaram nas grandes extensões de relevos kársticos inerentes à área

Na parte central da Folha SD 23 Brasília encontra-se o Planalto do Divisor São Francisco–Tocantins elaborado em rochas da Formação Urucuia. O mais recente dos domínios é representado pelas Planícies Fluviais do Médio São Francisco, caracterizadas pelas aluvões cenozoicas e atuais. Recobrindo trechos de todos os domínios ocorrem as formações superficiais do Quaternário que foram utilizadas como elemento básico na caracterização das unidades geomorfológicas (Fig. 2 1). A Figura 2 2 é um mapa de localização das ilustrações contidas neste relatório referentes às unidades geomorfológicas.

A Savana (Cerrado) e a Estepe (Caatinga) se constituem nas principais associações vegetais que recobrem a área. Entretanto, no Planalto do Espinhaço e nas Chapadas do Alto Rio Pardo, a população consagra o nome de Gerais para a biomassa que domina. Os solos mais comuns são os Latossolos Vermelhos-Amarelos, muitas vezes associados a Areias Quartzosas, os Podzólicos, os Planossolos e os Litólicos.

As informações detalhadas sobre Geologia, Solos e Vegetação estão contidas nos capítulos 1, 3 e 4 respectivamente, que tratam especificamente destes assuntos. O clima merece tratamento especial no capítulo 5 dedicado ao Uso Potencial da Terra. Quando houver necessidade de recorrer a dados dos referidos temas, haverá citação através da numeração em algarismos árabes, seguida do título do assunto solicitado, conforme o sumário deste volume. Foi mantida neste capítulo a terminologia estabelecida pelos demais relatórios temáticos realizados pelo Projeto RADAMBRASIL.

Os padrões de drenagem são descritos segundo a classificação proposta por Howard (1967).



**Obs:** as convenções utilizadas nas figuras de imagem de radar encontram-se definidas no mapa geomorfológico 1:1 000.000

Fig. 2 2 – Localização das ilustrações de imagem de radar

## 2.2 – METODOLOGIA

### 2.2.1 – Introdução

O mapa geomorfológico anexo adota uma nova metodologia e correspondente concepção gráfica essencialmente diferenciadas daquelas utilizadas até o volume 23.

A evolução da metodologia geomorfológica e sua cartografia estão sumariadas no volume 19. Esta evolução fixa, claramente, diferentes etapas com graduais e constantes avanços. Estas etapas fundamentam-se em dois pontos essenciais: o aumento do nível interpretativo pelo mais apurado controle das relações imagem–terreno e a reorganização das informações conseguidas através de uma expressão gráfica que procura traduzir, no mapa, toda a visão global e riqueza de detalhes fornecida pela imagem de radar e por informes conseguidos na bibliografia e/ou no campo.

As modificações introduzidas foram estudadas, durante cerca de um ano, por um grupo especialmente designado para a missão, que recolheu continuamente dúvidas e sugestões do corpo técnico da Divisão de Geomorfologia do Projeto RADAMBRASIL. Essas modificações alcançaram um nível elevado do ponto de vista de concepções teóricas.

Os analistas de cartografia geomorfológica encontrarão, ao longo dos diferentes estágios apresentados pelos mapas geomorfológicos, importantes etapas superadas e algumas conquistas permanentes, compatíveis com a escala de publicação 1:1 000 000 e com o instrumento principal que é a interpretação da imagem de radar. Por outro lado, tanto as concepções cartográficas adotadas como o nível de domínio sobre a imagem de radar estiveram sempre condicionados ao acesso sobre as formas de relevo, à análise de materiais e de processos geomorfológicos, bem como à natureza e qualidade do acervo disponível do ponto de vista bibliográfico e cartográfico. São estas as circunstâncias que explicam as sucessivas e contínuas aproximações estabelecidas nos diferentes mapas e relatórios. De modo amplo, pode-se afirmar que os primeiros mapas, publicados em 1973, continham já os elementos essenciais do mapeamento, que foram crescentemente aperfeiçoados. O aprimoramento da qualidade técnica se deu no âmbito da qualificação dos processos geomorfológicos e no aumento do poder de observação e controle de extração das formas, materiais e processos morfogenéticos a serem representados. Por outro lado, mais que as concepções cartográficas em si mesmas, o desenvolvimento conseguido esteve condicionado aos estudos experimentais, desde que o Projeto RADAMBRASIL teve de desenvolver técnicas próprias em cartografia temática em função da escala adotada.

### 2.2.2 – Análise do material

O material básico da pesquisa geomorfológica são os mosaicos de imagens de radar, abrangendo 1° de latitude e 1°30' de longitude na escala 1:250 000, com área de aproximadamente 18 000 km<sup>2</sup>. O imageamento é do tipo visada lateral, em banda X. O mosaico é semicontrolado e traz suas coordenadas impressas. É obtido por montagem de faixas ampliadas dos diapositivos originais na escala 1:400 000. Estes diapositivos têm ótima qualidade, mas a montagem das faixas no mosaico a 1:250 000 baixa a qualidade da imagem e acrescenta algumas distorções de ajuste, revelação ou impressão. Estes defeitos foram analisados e conhecidos, sendo, por isso, controlados. Raramente a informação fica ausente, mas quando isso ocorre a consulta aos diapositivos ou a outras fontes pode suprir a deficiência.

O mosaico, com boa qualidade fotográfica, é o elemento mais rico para o mapeamento; não apresenta cobertura de nuvens, ressalta o relevo e tem importantes, embora poucas, graduações de tons e texturas. A granulação é adequada para a escala, o que permite distinções nítidas de tons e texturas, que são os elementos da interpretação. Como o levantamento radargramétrico é feito com imageamento lateral na direção leste-oeste em algumas áreas e norte-sul em outras, os relevos que têm direção igual ao recobrimento podem gerar sombras negras, onde se considera a informação como ausente. Nenhum outro produto do levanta-

mento pode sanar esta deficiência. Contudo, estas sombras são muito úteis para definir alguns tipos de lineamentos estruturais, embora do ponto de vista geomorfológico elas apenas em condições especiais permitam o cálculo da altitude relativa do relevo que as originou. As formas presentes na zona de sombra só podem ser verificadas em missões de campo. Estradas largas e formas de relevo contínuas podem ser bem acompanhadas, porém aglomerados urbanos são dissimulados pela proximidade dos prédios e a pequena largura do arruamento em relação à escala.

Algumas dessas deficiências podem ser corrigidas com a estereoscopia. O mosaico é utilizado com estereoscópio e cópias fotográficas de faixas de imagem de radar. Cada faixa cobre aproximadamente 37 km de largura e o recobrimento em estereoscopia alcança até 25%. Eventuais desajustes entre as faixas criam os problemas comuns em estereoscopia, mas sem prejudicar os resultados. A estereoscopia é um recurso a mais do levantamento radargramétrico, sendo utilizada sistematicamente para que não sejam perdidos detalhes significativos. Os diapositivos, os mosaicos e as faixas de imagem de radar formam um conjunto de instrumentos que se presta adequadamente à interpretação geomorfológica. A vantagem do mosaico é a visão de conjunto que se pode obter de uma área muito extensa. A esta visão de conjunto junta-se a distinção dos detalhes já referidos. Os grandes conjuntos estruturais são nitidamente perceptíveis e formas de relevo de grande extensão são acompanhadas sem dificuldades. A drenagem pode ser acompanhada de modo preciso e seus padrões são claramente discerníveis. Linhas de ruptura podem ser traçadas, até mesmo aquelas que separam os tipos de leito de um rio. São estes elementos que permitem dividir, com nitidez, o relevo em partes conservadas, geralmente restos de superfícies de erosão antigas ou relevos estruturais, e relevos dissecados. O controle entre estes dois tipos é claro quando ambos estão presentes na mesma Folha.

Todavia, é no âmbito dos relevos dissecados que a imagem de radar pode oferecer contribuições mais efetivas. Sob vegetação dispersa pode-se chegar à medição de orientação de dunas ou restingas. A rede de drenagem e interflúvios podem configurar fácies de dissecação onde inferências sobre a morfogênese são tecnicamente controladas. Fácies de dissecação iguais são discerníveis em diferentes posições altimétricas. A homogeneidade do imageamento permite a compartimentação do relevo com precisão comparável àquela baseada em curvas de nível. Uma exploração adequada dos tons, considerando as direções do imageamento, permite um aumento de clareza nas fácies de dissecação ou nas áreas de relevos conservados.

Assinaladas as limitações e qualidades da imagem como instrumento de interpretação geomorfológica, constata-se que as qualidades podem ser aumentadas com a utilização dos outros produtos obtidos do levantamento radargramétrico.

Alguns recursos complementares ao levantamento radargramétrico da Amazônia não estão mais disponíveis a partir do recobrimento feito em 1976, mas sua ausência é compensada com a utilização de outros elementos informativos, como as cartas topográficas e os levantamentos convencionais de aerofotos. Destes recursos destacam-se as cartas topográficas, já publicadas por outros órgãos para diversas áreas do Brasil de forma sistemática e em escalas que podem ajudar a interpretação da imagem de radar. Elas são úteis essencialmente para medições, qualificação de estudos de compartimentação do relevo e definição das fácies de dissecação; nas escalas menores podem complementar bem os mosaicos de radar, ainda que a imagem seja mais útil na obtenção de uma visão geral. Elas auxiliam também na correlação imagem–terreno dando referências significativas.

A circunstância de não utilizar aqueles outros informes e o emprego, por outro lado, de recursos não produzidos diretamente pelo recobrimento de radar modificam parcialmente a função que o mosaico a 1:250 000 desempenhou no mapeamento da Amazônia. Naquele mapeamento a imagem representou o instrumento mais importante e muito frequentemente o único disponível. A mudança tende a transformar a imagem em um termo de refe-

rência ainda fundamental, mas com a possibilidade de se acrescentar outros tipos de informações. Isto está condicionado pela maior densidade da rede rodoviária, pela integração com os múltiplos dados fornecidos por fotografias obtidas por satélites, pelo acúmulo de pesquisas geomorfológicas publicadas e pelas variadas coberturas de aerolevantamentos convencionais em diferentes escalas.

Os registros das linhas de vôo do recobrimento radargramétrico de 1976, em conjunto com outras informações específicas, tais como as condições meteorológicas e pluviométricas na época do recobrimento, permitem uma análise comparativa dos regimes dos rios. Esta recomposição e a utilização das fotos de satélites abrem um caminho novo para equacionar, entre outros, problemas ligados à obtenção e uso da água, graves em certas áreas do recobrimento. As mudanças da cobertura vegetal, em muitos casos, poderão dar respostas a um problema importante que é a pesquisa de padrões de imagem para o estudo das Formações Superficiais.

### 2.2.3 – Objetivos e princípios fundamentais do mapeamento

Um dos objetivos básicos dos mapas e relatórios é fornecer um quadro geral da Geomorfologia do Brasil, e está condicionado pelo próprio material utilizado e escala de sua publicação. Isto decorre da visão de conjunto regional obtida pela imagem de radar, cuja capacidade de resolução permite definir fenômenos de, pelo menos, quatro ordens de grandeza. Esse amplo quadro de referências – ainda não conseguido por outros métodos – é considerado essencial para a inserção de estudos detalhados, dos quais o Brasil também carece. Há ainda uma grande distância de conteúdo de informação entre o mapa geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL, os mapas geomorfológicos do IBGE nas escalas em torno de 1:10 000 000, e os trabalhos universitários balizados pelas escalas 1:25 000 a 1:100 000. A integração dos estudos geomorfológicos já existentes com o mapeamento baseado em imagem de radar apresenta problemas técnicos difíceis e de execução lenta. De qualquer modo, o mapa geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL sempre que possível procura exercer a função de elemento de integração de diferentes fontes de conhecimentos geomorfológicos.

Fornecer informações técnicas interdisciplinares a um número crescente de usuários é outro dos objetivos do mapeamento. A ampliação e a diferenciação dos usuários dos mapas do Projeto RADAMBRASIL representaram sempre um sério problema para a linguagem, seja cartográfica seja descritiva. A imagem de radar permite distinguir e acompanhar relevos planos ou aplaniados pela erosão e diferenciá-los dos relevos dissecados. É nesses últimos que reside o problema terminológico. Durante algum tempo procurou-se caracterizá-los pelas formas de relevo; mas, na medida em que se ampliava o domínio sobre a imagem, a descrição das formas associadas criava embarracos principalmente quando o número dessas formas aumentava. Por outro lado, as restrições de termos em língua portuguesa criavam a necessidade de introduzir termos técnicos próprios da geomorfologia, dificultando o entendimento. Em determinada área da Amazônia (parte ocidental, com formas esculpidas sobre rochas inconsolidadas do Terciário) foi possível simplificar os relevos dissecados em apenas três tipos e designá-los por nomes de fácil entendimento. Todavia, a falta de uma tradição no uso de termos geomorfológicos no Brasil, uma grande riqueza semântica para alguns topônimos e a inexpressividade ou, em certos casos, as conotações regionais de outros dificultavam uma composição segura em termos de perfeita correspondência terminológica. Por outro lado, o agrônomo, que representa um dos usuários mais importantes, emprega uma terminologia padronizada nacionalmente incluindo termos como “suave ondulado”, “ondulado”, “montanhoso”, entre outros, que são inexpressivos ou muito generalizados para uso em Geomorfologia. No estudo de problema de definição do uso adequado do relevo constatou-se que o elemento essencial não é propriamente a forma, mas sim o grau de declividade. A utilização mais ou menos generalizada de mapas de declives por uma larga faixa de usuários indicou que

nos relevos dissecados o essencial é fornecer o grau de aprofundamento da drenagem, conjugado com sua densidade. Assim, os estudos das fácies de dissecação foram aprimorados com o uso de quantificação, obtida através de mapas topográficos, fotografias aéreas e índices estatísticos separados por classes. Isto significou um avanço no estudo destes importantes e generalizados relevos, uma vez que fornecia classes quantificáveis. A geometria da forma de relevo, avaliada por imagem de radar, passou a um significado secundário e foi abandonada, na medida em que se conseguiram uma análise e uma representação mais condizentes com a realidade do terreno e com as expectativas dos usuários, sem perder seu significado geomorfológico intrínseco. Esse princípio básico de oferecer sugestões práticas para o uso das formas de relevo inclui um programa de aumento progressivo de ilustrações com interpretações de imagens de radar, textos e ilustrações específicas para que os especialistas em Geociências tomem o mapeamento com mais frequência e, portanto, com mais facilidade e segurança.

Um princípio básico do mapeamento é a independência em relação a pressupostos teóricos ou trabalhos já realizados na área em estudo. Isto não é feito com a intenção de ignorar os conhecimentos já acumulados. A atitude de independência decorre da própria natureza da informação fornecida pela imagem de radar em relação a informes obtidos no campo ou interpretações de fotografias aéreas. A informação colhida na imagem nem sempre resulta em interpretação direta, mas apenas em uma identificação a ser confirmada em trabalhos sobre o terreno ou sobrevôos de baixa altura.

Outro princípio sobre o qual se apóia a metodologia é um compromisso com o tempo. O processo de desenvolvimento brasileiro passou da fase de contemplar com pequenas soluções problemas locais, para uma etapa de planejamento regional integrado. Os produtos finais do Projeto RADAMBRASIL são realizados em curta duração para que medidas governamentais não sejam tomadas sem apoio de instrumentos de base, como o mapa geomorfológico e outros produtos do Projeto RADAMBRASIL. A velocidade de produção é, pois, um elemento fundamental, mas não pode ser traduzida pela diminuição da qualidade. A solicitação de um trabalho técnico de qualidade e as exigências referidas puderam ser solucionadas por metodologia eficaz. Um instrumento como a imagem de radar pode ser explorado de modo profundo e por um tempo muito longo.

Dentro desses objetivos e princípios básicos, a metodologia aplicada pela Divisão de Geomorfologia do Projeto RADAMBRASIL assume papel singular. Os mapeamentos geomorfológicos existentes no Brasil foram quase todos de iniciativa do Conselho Nacional de Geografia, como o mapeamento do Vale do São Francisco, baseado em fotografias trimetron, e a elaboração dos atlas regionais. Nas universidades muitos mapas geomorfológicos foram compostos a partir da interpretação de aerofotos com escalas em torno de 1:50 000. Esses mapeamentos são esparsos e geralmente atingem regiões onde ocorrem fatos geomorfológicos que mereçam, quase sempre, do ponto de vista acadêmico, um estudo particularizado. Ainda assim, o que se dispõe no Brasil em matéria de mapeamento geomorfológico é bastante reduzido em extensão espacial e, sobretudo, não sistematizado. O mapeamento do Projeto RADAMBRASIL não veio para preencher essas lacunas, mas sim para dar um quadro geral, dentro do qual pesquisas mais detalhadas possam ter um referencial amplo.

Desse modo, amparado por uma metodologia que fixa os princípios básicos e o perfil do produto final, por um fluxograma operacional e por uma sistematização de mapeamento, todos suficientemente abertos, o mapa geomorfológico adquire a característica de reconhecimento, adequada à escala, e apresenta uma linguagem cartográfica aberta, para a qual convergem informes científicos e pragmáticos.

### 2.2.4 – Etapas de trabalho

A nova organização da informação e da metodologia não mudou essencialmente as principais etapas de trabalho utilizadas pelo

**Projeto RADAMBRASIL** Elas continuam adaptadas aos princípios gerais firmados como objetivos do mapeamento. A experiência adquirida durante o mapeamento já realizado indica que uma Folha a 1:1 000 000 ( $4^\circ \times 6^\circ$ ), integrada por um máximo de 16 Folhas na escala 1:250 000 ( $1^\circ \times 1^\circ 30'$ ), pode ser mapeada com homogeneidade de qualidade e interpretada por uma pequena equipe técnica, na qual esteja assegurada uma permanente troca de informações e um assessoramento técnico regional. Esta equipe apóia-se também num referencial de padrões de imagem e em um manual de serviço, ambos organizados sistematicamente e sempre enriquecidos pela experiência acumulada. Desse modo, uma base de operações pode mapear várias Folhas simultânea e integradamente.

Estabelecidos os princípios gerais na metodologia, as etapas de trabalhos são o modo decorrente para satisfazer aqueles princípios. Estas etapas de trabalho garantem um tratamento homogêneo das imagens de radar. A homogeneidade é necessária na medida em que o mapa geomorfológico é utilizado para a complementação de outros produtos do Projeto RADAMBRASIL, e também porque as bases operacionais estão dispersas pelo Brasil. O tratamento homogêneo garante a integração dos mapas geomorfológicos entre si, os quais são, portanto, um produto de qualidade uniforme.

Na sequência operacional a primeira fase consiste no levantamento do material bibliográfico e de toda a cartografia de apoio. Da bibliografia são selecionadas várias hipóteses de trabalho no plano interpretativo, e informações diversas que podem interessar em qualquer momento no fluxograma de trabalho. Uma exploração inicial sobre o mosaico a 1:1 000 000, e sobre aqueles que marcam seus limites, permite obter uma visão global. Um reconhecimento já em segundo nível é feito com as Folhas a 1:250 000 através de uma análise mais detalhada. As correlações temáticas, quando disponíveis, são realizadas nesta fase. Os mapeamentos topográficos, geológicos e de vegetação, entre outros, são sempre buscados porque permitem que as relações mais diretas sejam aplicadas ou transformadas em hipóteses de trabalho. Nesta fase são assinalados os defeitos de imageamento e de revelação. Além disso, a equipe levanta outras hipóteses de trabalho e assinala pontos de interpretação mais obscuros. Esta vivência com a imagem é importante para que os objetivos das equipes fiquem claramente definidos e possam ser organizados.

A segunda etapa de trabalho é a interpretação preliminar feita Folha a Folha na escala 1:250 000. Ela inclui o mapeamento da drenagem e dos tipos de modelado, em posicionamento preciso, sobre papel plástico transparente de pequena deformação. A delimitação dos tipos de modelados é concluída com o fechamento de linhas e dentro de cada área fechada são colocadas as letras-símbolo, as quais, juntamente com os símbolos, serão os indicadores que integrarão a legenda. Esta operação é realizada sobre a imagem impressa em papel cronapaque, com estereoscopia. Para homogeneidade das interpretações há um referencial de padrões de imagem, constituído por cópias de imagens cujos tipos de modelado, já mapeados ou encontrados em outras Folhas, tiveram seu padrão classificado e definido. Esse referencial contém múltiplos padrões de imagem de um mesmo tipo de modelado, sendo, pois, um documento dinâmico com crescentes reformulações. Simultaneamente à interpretação preliminar é organizada uma ficha com os pontos de dúvidas, identificações de legenda e todas as demais observações, sejam de ordem cartográfica, sejam de natureza geomorfológica. Este registro é fundamental para a montagem de sobrevôos e trabalhos de campo.

A fase de interpretação preliminar comporta uma sequência de estudos que começa com a análise descritiva da drenagem, incluindo estudo individual dos cursos de água, das sub-bacias e bacias hidrográficas. Mapeamentos podem ser feitos para estudos específicos ou para compor o mapa geomorfológico final. Para esse último são delimitados os tipos de modelados – nos quais estão previstos os aplanaamentos identificados pela definição de sua gênese e funcionalidade –, os modelados de dissolução, de acumulação e os de dissecação. Este último pode ser

mapeado como homogêneo, isto é, puramente fluvial, configurado pela análise quantitativa do aprofundamento e densidade da drenagem. Estes dois elementos combinados fixam as fácies de dissecação e são agrupados numa tabela que figura na legenda. O modelado de dissecação é usado também para áreas marcadas por um forte controle tectônico, onde são assinaladas, com símbolos, as direções estruturais e os sulcos ocupados pela drenagem. Nesse caso é medido apenas o aprofundamento dos cursos de água, já que a densidade é controlada pela tectônica, pela estrutura ou pela litologia.

O modelado de dissolução, representado principalmente por karstificação, pode ser assinalado por limite de sua expressão areal e/ou por símbolos. O modelado de acumulação, com menção dos tipos de planícies e sua gênese, pode figurar no mapa como um modelo próprio ou como um domínio geomorfológico ou sua subdivisão.

Delimitados os tipos de modelado, todas as informações obtidas se orientam na direção de agrupar aqueles que tenham uma evolução geomorfológica comum, traçando-se, desse modo, as linhas preliminares das unidades geomorfológicas. Estas são agrupadas em regiões e domínios geomorfológicos, ainda com delimitações provisórias.

Terminada a fase de interpretação preliminar, integradas todas as Folhas, iniciam-se as operações de campo. Elas podem ser feitas apenas com sobrevôos a baixa altura ou com percursos sobre o terreno, mas de modo geral os dois tipos são utilizados. As rotas a serem percorridas são escolhidas segundo as fichas preenchidas durante a fase de interpretação preliminar. São utilizadas as Folhas interpretadas, reduzidas a 1:500 000 e 1:1.000 000. Essas operações destinam-se a sanar dúvidas havidas na interpretação preliminar e a identificar o relevo nas áreas de sombra. Poiém, mais que isso as operações de campo permitem o controle imagem-terreno, a descrição do relevo, a coleta de amostras de material das formações superficiais, a tomada de fotografias e, principalmente, a busca de mais elementos para conferir as hipóteses de trabalho anteriormente levantadas. Quando os trabalhos são realizados em percurso sobre o terreno eles permitem ainda a observação de detalhes da geomorfogênese, do grau de equilíbrio das vertentes, das relações solo-relevo-vegetação e das formas de ocupação do solo.

Nas operações de campo coleta-se um número muito grande de informações, seja para o mapeamento seja para o relatório, incluindo a seleção de áreas que aumentarão o referencial de padrões de imagem, e a identificação de características das unidades geomorfológicas. Estas unidades integradas pelos tipos de modelado já foram previamente definidas e aproximadamente delimitadas na fase de interpretação preliminar. O agrupamento de unidades geomorfológicas em regiões e domínios é também conferido nos trabalhos de campo, ainda que sua delimitação seja mais fiel com a visão de conjunto dada pela imagem de radar. É importante que as operações de campo, principalmente os sobrevôos de baixa altura, sejam organizadas de modo que as unidades geomorfológicas sejam observadas em visão global, para que cada uma delas seja plenamente identificada nos mosaicos e no campo. Todos os informes colhidos nas operações de campo são incorporados ao mapeamento na etapa denominada reinterpretação.

Durante a reinterpretação ocorre a retomada sucessiva de todos os fatos ou categorias de fatos mapeados, os quais são retrabalhados após os sobrevôos e trabalhos sobre o terreno. Cada subconjunto mapeado, alguns incluindo quantificação, é tomado separadamente e inserido, do menor para o maior, em conjuntos de ordem de grandeza crescente, que são as unidades, as regiões e os domínios geomorfológicos. A homogeneidade de conceituação destas unidades, regiões e domínios requer sempre, como em qualquer trabalho científico, um retorno às interpretações preliminares.

A fase seguinte tem o objetivo de preparar o mapeamento para impressão. As Folhas reinterpretadas a 1:250 000 são sucessivamente reduzidas, por xerocópias, para as escalas 1:500 000 e 1:1.000 000. As reduções sucessivas têm como objetivo revelar,

por sua dimensão, as formas que podem aparecer no mapa final, as que podem ser eliminadas e as que podem ser agrupadas em símbolos. O processo automático de redução retira algum subjetivismo ocasionalmente incluído na interpretação. Após a montagem final trabalha-se sobre a base cartográfica (*blue-line*), que recebe diferentes informações geomorfológicas em delicadas operações de cópia por transparência. Desta transposição de temas resulta a fidedignidade no exato posicionamento das formas e dos símbolos mapeados. O *blue-line* é então submetido a processos de revisão internos de todos os itens técnicos.

O preparo final de relatório é a última etapa dos trabalhos executados sobre uma Folha a 1:1 000 000. Esta posição nas etapas de trabalho justifica-se na medida em que o relatório contém, em primeiro lugar, a descrição, classificação e explicação dos fatos mapeados. Além disto o relatório reúne um grande número de informações que não são mapeadas e outras apenas representadas por símbolos. As restrições da escala criam a necessidade de aumentar, no relatório, o número de informações e interpretações conseguidas. Um esforço considerável está sendo feito no sentido de transmitir, por ilustrações, as formas de interpretação de imagem de radar, com intenção de disseminar a experiência conseguida. A insistência nesta parte se justifica pela dificuldade criada pela escala, que exige uma reeducação visual.

Os relatórios de Geomorfologia contêm, além de partes acessórias convencionais, partes comuns a todas as Folhas, a saber:

- Metodologia;
- Características Geomorfológicas;
- Geomorfogênese; e
- Aplicações da Pesquisa Geomorfológica

O texto sobre metodologia é transcrito de modo completo em cada volume no sentido de se conseguir uma estrutura íntegra e porque a metodologia e a expressão gráfica podem ter modificações e aperfeiçoamentos constantes.

Eventualmente podem ser inseridas em uma segunda parte apreciações sobre a natureza e evolução dos conhecimentos anteriores ao estabelecido pelo Projeto RADAMBRASIL. A introdução de um capítulo especial sobre a natureza dos trabalhos anteriores é função de sua quantidade e qualidade. Registros bibliográficos são, contudo, abundantes nas outras partes do relatório, de modo que a bibliografia pode ser tomada com um referencial abrangente.

A parte seguinte do relatório tem o título de Características Geomorfológicas e corresponde à descrição das unidades em que foi dividido o mapeamento. O princípio de agrupamentos sucessivos de subconjuntos constituídos de tipos de modelados permite a identificação de unidades geomorfológicas e grupoamento dessas em regiões que, por sua vez, constituem os domínios. Estes conjuntos se agrupam segundo uma taxonomia baseada em ordens de grandeza espacial e temporal. Operacionalmente o mapeamento foi trabalhado com os subconjuntos de menor ordem de grandeza mas a forma de apresentação gráfica e a descrição e explicação no relatório são feitas a partir dos grandes domínios geomorfológicos. As ordens de grandeza que foram adotadas na taxonomia são diferenciadas entre si de acordo com a prevalência da causalidade e predominância de formas de relevo. Não guardam, contudo, diferenças em termos de áreas para resguardar as especialidades de cada Folha mapeada. Os domínios constituem a maior divisão taxonômica adotada. Esse táxon organiza a causa de fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos da geologia com os elementos geotectônicos, os grandes arranjos estruturais e eventualmente a predominância de uma litologia conspicua. Esses fatores geram arranjos regionais de relevos com formas variadas mas que guardam relações de causa entre si. Podem ser, por exemplo, restos de cadeias dobradas, grandes maciços de rochas cristalinas, bacias sedimentares, ou conjuntos de formas de acumulação recente. Identificam-se ainda como domínios grandes áreas onde a erosão obliterou os efeitos litológicos ou truncou estruturas como os pediplanos ou as depressões periféricas. Esses grandes conjuntos de formas de relevo podem conter subdivisões que representam o segundo táxon, designados como regiões geomorfológicas.

cas. Elas caracterizam-se por uma compartimentação reconhecida regionalmente e apresentam não mais controle causal relacionado às condições geológicas mas, essencialmente, estão ligadas a fatores climáticos atuais ou passados. A tectônica que lhes é relacionada é a pirogênese em relação às áreas próximas e a tectônica regional recente (e não mais estruturas e litologias herdados) as quais lhes conferem características comuns e aspecto geral semelhante. O clima é fator interveniente ou integrante do conceito; alguns aspectos fitoecológicos e pedológicos, portanto, são também significativos, regionalmente.

O terceiro táxon descrito nesse capítulo refere-se às unidades geomorfológicas. Estas são definidas como um arranjo de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus tipos de modelados; a similitude resulta de uma determinada geomorfogênese, inserida em um processo sincrônico mais amplo. A geomorfogênese e a similitude de formas são explicadas por fatores paleoclimáticos e/ou por outros relacionados à natureza dos domínios.

Cada unidade geomorfológica mostra tipos de modelados, processos originários e formações superficiais diferenciadas de outras. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial na medida em que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

A convergência de muitos indicadores, coerentes entre si, é o instrumento adequado para a separação das unidades geomorfológicas, desde que apenas um único indicador, em geral, é insuficiente para definir uma evolução geomorfológica complexa. Estas unidades não têm dimensão prefixada, mas procura-se evitar a microcompartimentação, já dificultada pelo próprio princípio taxonômico adotado desde que a divisão de uma unidade geomorfológica cairia sobre uma ordem de grandeza menor.

Uma unidade geomorfológica pode ser tomada como base de uma divisão fisiográfica quando considerada a interação dos elementos constituintes de sua paisagem como solo, clima e vegetação.

A conceituação da unidade geomorfológica como uma subdivisão das regiões e dos domínios, bem como o mapeamento de áreas com maior concentração de informes cartográficos, dispensou o fator altimétrico. Este elemento foi incluído no conceito do mapeamento da região amazônica e periamazônica, onde os outros indicadores eram poucos e de difícil obtenção.

Além de suas finalidades essencialmente científicas, as unidades geomorfológicas assumem também uma conotação de compartimentos do relevo regional. Essa conotação não é incongruente com a definição adotada, pois apenas se atribuiu às unidades geomorfológicas uma nova função, já que a divisão do relevo brasileiro é ainda um problema aguardando soluções em diferentes níveis. O Projeto RADAMBRASIL oferece, pela visão de conjunto dada pela imagem de radar e pela análise geomorfológica que faz, uma divisão do relevo baseada em um instrumento de interpretação e uma conceituação que vem evoluindo no sentido técnico em todos os mapeamentos.

A denominação de qualquer tipo de relevo oferece sempre dificuldades na medida em que, em princípio, é aconselhável uma ligação com a topónima regional, nem sempre muito rica ou expressiva. O problema da denominação é sensível, independentemente do nível taxonômico de que trata a divisão do relevo. Em decorrência, adotou-se uma ordem de precedência dos termos a serem utilizados na denominação das unidades geomorfológicas. O termo inicial obedece à topónima regional como planalto, planície, chapada, serra, entre outros. Quando essa topónima não existe, a referência é feita pela cartografia ou pelos estudos regionais realizados pelo IBGE ou outros de relevância. A qualificação deste termo inicial da topónima procura ser a mais técnica possível, com conotações preferentemente genéticas, tais como estrutural, aplanado, dissecado, kárstico. O terceiro elemento da denominação refere-se à topografia de fatos morfológicos significantes, preferentemente relacionados aos interflúviós e secundariamente relacionados a rios, bacias hidrográficas ou parte delas. Pode-se ainda usar referências a pontos cardinais ou colaterais, ou ainda posições relativas de uma unidade em relação a

outras. Evita-se relacionar a denominação aos nomes dos estados brasileiros ou o uso de expressões extensas

A terceira parte do relatório é um estudo essencialmente geomorfológico e mais detalhado pois trata da Geomorfogênese. O assunto pode ser abordado tanto do presente para o passado como ao contrário, dependendo dos resultados dos trabalhos de campo, das análises geomorfológicas dos mosaicos e das informações bibliográficas. A Geomorfogênese inclui também um ordenamento racional das várias etapas da evolução do relevo, a natureza das formações superficiais, as constatações morfoclimáticas e suas consequências na organização do relevo. As unidades geomorfológicas podem ser tomadas na evolução de referência. A linguagem é essencialmente técnica e os padrões são científicos. Nesta parte há uma distinção clara entre o que foi provado, o que é provável e o que é sugestão. Parte das conclusões da Geomorfogênese é resultado de informações colhidas das diferentes fontes utilizadas, mas o principal está representado no mapeamento ou deriva da interpretação dos mosaicos.

A exploração conjunta dos mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de vegetação, do Projeto RADAMBRASIL, permite comparações que levam a conclusões paleoclimáticas. As formações superficiais são estudadas em perfis significativos das unidades geomorfológicas. O levantamento e amostragem são feitos de modo completo, assim como o processamento das análises. Na medida em que os estudos das formações superficiais forem sendo desenvolvidos, dados relativos à cronologia absoluta podem aumentar bastante o nível de conhecimento sobre o Quaternário brasileiro, incluindo informações sobre as variações dos ambientes morfoclimáticos.

Há segmentação entre a parte descritiva das unidades geomorfológicas e a linguagem explicativa da geomorfogênese resultante de uma idéia básica do trabalho: torná-lo acessível aos diferentes usuários do mapa e do relatório. Para os especialistas em Geomorfologia esta segmentação não interfere no entendimento das duas partes e a dificuldade de compreensão da mais técnica fica eliminada para os usuários não especializados.

A Geomorfogênese é a parte do relatório que não serve apenas aos geomorfólogos. Ela é utilizada também como embasamento científico da quarta parte essencial do relatório, intitulada Aplicações da Pesquisa Geomorfológica. Esta parte estuda, com base científica, as diferentes aplicações sugeridas pelas pesquisas realizadas. Procura-se indicar aos planejadores e usuários quais os problemas existentes na área mapeada e os erros cometidos no uso do relevo, apontando soluções para seu adequado aproveitamento. A variedade de problemas que estão relacionados à pesquisa geomorfológica é muito grande e, na medida do diagnóstico feito, todos eles são referidos em linguagem técnica acessível a um público de especialistas de formações diferentes. A experiência tem demonstrado que a metodologia já exposta é adequada, com a imagem de radar e os trabalhos de campo funcionando como elementos apropriados para os estudos de Geomorfologia Aplicada. São exemplos os controles geomorfológicos no traçado, abertura e conservação de estradas, a interferência na mineração de aluvião e de jazidas de enriquecimento supergênico, as mudanças de sítios urbanos, a indicação de locais para a instalação de hidrelétricas, a exploração adequada dos relevos, segundo suas características, para determinadas formas de ocupação do espaço, entre outros. Além de indicações específicas procura-se, principalmente, identificar o valor das formas de relevo e sua implicação no uso de uma unidade taxonômica independentemente de sua hierarquia.

## 2.2.5 – Composição do mapa

A evolução da metodologia, já descrita, foi acompanhada, paralelamente, por uma série de pesquisas e modificações na composição do mapa e na organização de sua legenda.

Entre os objetivos dessas modificações incluem-se qualificar as informações permitidas pela escala, possibilitar uma leitura do mapa diretamente associada à legenda e refletir a sistemática da pesquisa geomorfológica realizada.

O problema principal a ser equacionado e solucionado é o da compatibilidade entre a taxonomia dos fatos mapeados e os recursos gráficos disponíveis. Para que esses objetivos fossem realizados em um mapa utilizaram-se combinações de cores, letras-símbolo e conjuntos alfanuméricos, ornamentos cartográficos e símbolos. Esses recursos foram empregados segundo a ordem de grandeza e o grau de importância dos fatos mapeados na escala ao milionésimo.

Na adoção desses objetivos, recursos e princípios, o Projeto RADAMBRASIL criou uma cartografia geomorfológica própria, que foi sendo gradativamente aperfeiçoada por pesquisas e ensaios sucessivos e continuados.

O emprego de cores é o recurso gráfico fundamental e de visualização imediata. As cores são utilizadas na representação dos fatos de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordens de grandeza, ou seja, os domínios, as regiões e as unidades geomorfológicas. Para cada domínio é utilizada uma cor básica, na qual podem ser derivadas outras da mesma "gama" para representar a decomposição em regiões e estas em unidades. O objetivo dessa decomposição de cores é a visualização, no mapa, de unidades geomorfológicas incluídas na mesma região. Dentro da cor utilizada para uma unidade geomorfológica os fatos de quarta ordem de grandeza – os tipos de modelados – são representados por tonalidades da mesma cor, sendo que os de dissolução recebem uma retícula além desta cor. Os modelados de acumulação, quando não constituem uma unidade geomorfológica, são representados por uma cor diferenciada das cores básicas, recebendo convenções cartográficas segundo suas gêneses.

O princípio de utilização de cores por decomposição de fatos mapeados segundo sua taxonomia reduz a expressão areal das cores de modo gradual, a ponto de exigir, a partir da quarta ordem de grandeza, a utilização de novos recursos gráficos: retículas, convenções cartográficas, letras-símbolo e sua variação em conjuntos alfanuméricos. Estabelece-se, desse modo, uma relação cor e letras-símbolo para aumentar a facilidade de leitura na representação dos tipos de modelados. A chave das letras-símbolo seguiu um princípio de utilização do menor número possível de componentes para não dificultar sua memorização durante a leitura. O primeiro elemento é uma letra maiúscula referente aos tipos de modelado de aplanamento, de dissolução, de acumulação e de dissecação. Nos modelados (aplanamento, acumulação e dissolução) são usadas outras letras minúsculas para qualificar as características inerentes de cada um deles; para o modelado de dissecação guardou-se, por sua significação especial, uma combinação por um conjunto alfanumérico. Isto justifica-se pelo valor pragmático e científico desse tipo de relevo na medida em que ele traduz a energia da erosão. O conjunto alfanumérico foi utilizado para representar duas variáveis morfométricas desse tipo de modelado: a densidade e o aprofundamento da drenagem. As variáveis morfométricas são tratadas por amostragem de áreas mais representativas dentro de um domínio ou região, com expressão de continuidade em até mais de uma Folha. Os valores obtidos integram uma tabela que permite a identificação de cada combinação das variáveis em um conjunto de referências globais comparativamente aos demais valores obtidos na Folha mapeada.

A quinta ordem de grandeza, dentro do princípio básico de organização taxonômica decrescente, abrange fatos que só podem ter, por sua dimensão areal, uma representação por símbolos lineares ou pontuais. As formações superficiais, pela complexidade e dimensão em que são tratadas, figuram com símbolos de ocorrência.

A morfodinâmica é uma parte significativa do mapeamento tanto mais que alguns de seus mais importantes fenômenos significam desequilíbrios criados pela atuação do homem sobre o relevo. Alguns desses fatos são generalizados, como a erosão dos solos, solifluxão, ação de termitas, e outros são localizados, como os deslizamentos em rodovias. A representação por variação de símbolos é uma imposição tanto da escala como do próprio fato. Utilizando-se variações nos símbolos pode-se acrescentar outros tipos de informações: continuidade temporal-espacial e ritmo de ocorrência.

### 2.2.5.1 – Estrutura da legenda

A estrutura da legenda do mapa geomorfológico foi organizada para que as informações mapeadas pudessem ser dinamizadas dentro da classificação taxonômica expressa em ordem de grandeza. É esse princípio que organiza as unidades da estrutura da legenda.

O primeiro comando é dado pelos títulos dos domínios geomorfológicos organizados em chaves laterais. Há uma ordenação na citação destes domínios refletindo uma implicação cronológica, em que os fatos devem ser plotados na legenda dos mais recentes para os mais antigos.

A subdivisão dos domínios é feita imediatamente aos seus títulos, pela titulação das regiões e das unidades geomorfológicas organizadas segundo seu grau de expressividade geomorfológica. Entre essas titulações estão representados os modelados de aplanamento, de dissolução, de acumulação e de dissecação por barras geométricas dimensionadas proporcionalmente à respectiva área mapeada. Essas barras contêm ainda as seguintes informações: as cores das unidades geomorfológicas separadas em 2 cores derivadas para representar os tipos de modelados; as associações de letras-símbolo qualificando os tipos e as fácies dos modelados de aplanamento, de dissecação, de dissolução e de acumulação. Abaixo dessas barras encontra-se a identificação geral e resumida do domínio geomorfológico.

Os modelados de acumulação, dispersos no mapa em diferentes unidades geomorfológicas e que não constituem um domínio, têm sua área representada em uma barra, plotada antes da definição das letras-símbolo. A definição dos tipos de modelados mapeados na Folha 1:1 000 000 vem em seguida ao conjunto de barras. Ela é feita a partir de uma definição padronizada das letras-símbolo.

As fácies de dissecação encontradas nas unidades geomorfológicas obedecem, na legenda, a um comando único, localizado no final das descrições dos modelados. São qualificadas em homogênea (quando controladas apenas pela erosão) e diferencial (quando há um forte controle estrutural). Elas são definidas pela densidade de drenagem, qualificada em fina, média e grosseira (f, m e g), e pelos números de 1 a 3 em que se qualificou o aprofundamento da drenagem. Após definições dos dois componentes da dissecação há um quadro em que todas as combinações possíveis destes componentes são agrupadas em um conjunto alfanumérico. O quadro permite ao leitor identificar as fácies de dissecação homogênea representadas no mapa por oinamentos variando de intensidade sobre as cōres. As fácies de dissecação diferencial são buscadas apenas pelo algarismo relacionado ao aprofundamento da drenagem.

Os fatos mapeados na quinta ordem de grandeza são organizados na lista de símbolo, tendo também comando único, independentemente da unidade geomorfológica onde foram mapeados.

O conjunto de informações geomorfológicas, descritas na legenda do mapa, está condensado em um quadro síntese da geomorfogênese, que se encontra no fim do capítulo com o mesmo título e constitui um resumo deste, visando a organizar informações que não foi possível superpor aos dados já acumulados no mapa geomorfológico. O referido quadro, baseado na coluna geológica, ordena os eventos geomorfológicos, com ênfase nos fatos mais recentes. São ressaltados os sistemas morfogenéticos atuantes em cada etapa da morfogênese.

De acordo com as características da metodologia, a natureza sistemática do mapeamento e a oportunidade de publicação em cores, o mapa geomorfológico resultante, baseado em informação fornecida pela imagem de radar e complementado pelas pesquisas de campo, amplia os conhecimentos geomorfológicos, possibilitando sua utilização por especialistas em outras áreas afins de conhecimentos. Além disto fornece dados sobre a composição do relevo por unidade de manejo ambiental, que constitui o embasamento teórico-prático no qual devem se apoiar a análise e o planejamento regionais.

## 2.3 – CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

### 2.3.1 – Domínio das Planícies de Acumulações Recentes

Na Folha SD.23 Brasília este domínio engloba modelados de origem fluvial que traduzem as etapas de evolução da planície do médio rio São Francisco e de seus principais afluentes. Compreende sedimentos do Quaternário, representados pelas aluviões pouco consolidadas ou inconsolidadas de espessura variada (vide 1 – Geologia).

A planície do rio São Francisco é a única que apresenta continuidade e extensão suficiente para ser representada como uma unidade geomorfológica nesta escala de mapeamento. Possui formato alongado de direção SO-NE desde os paralelos dos 12°S a jusante da cidade de Ibotirama(BA) até 16°S a montante da cidade de São Francisco(MG). Ocupa extensão de cerca de 7 880 km<sup>2</sup>, prolongando-se por aproximadamente 620 km do extremo sul ao nor-nordeste da Folha SD.23 Brasília, tendo sido imageada nas Folhas SD 23-X-B X-C, X-D Z-A, Z-C, Z-D e Y-D.

Este domínio é representado apenas pela região denominada Planícies Fluviais do Médio São Francisco.

#### 2.3.1.1 – Região das Planícies Fluviais do Médio São Francisco

Corta a superfície aplanada do Vão do São Francisco, penetrando no corredor entre os compartimentos dos Patamares do Chapadão e na Baixa Chapada do São Francisco (Fig. 2.3). Trechos desta planície fluvial, mais estreitos, cortam o Pediplano Sertanejo, no vale do rio Paramirim.

O tipo de clima predominante é o tropical, caracterizado por duas estações distintas: uma estação seca mais longa, seguida de curta estação chuvosa. A pluviosidade nesta área é aproximadamente entre 600 e 1 000 mm anuais, ocorrendo uma diminuição progressiva de sul para norte, à medida que as médias de temperatura crescem de 24°C para 26°C.

Na média bacia do São Francisco, a drenagem é, de maneira geral, constituída de rios intermitentes, com exceção do rio Verde Grande, afluente da margem direita, e dos demais rios da margem esquerda. Dentre estes, os principais de sul para norte são: Urucuia, Pardo, Pandeiros, Carinhanha e Corrente que possuem planícies aluviais mapeáveis na escala 1:1 000 000, assim como os rios Verde Grande, Santo Onofre e Paramirim afluentes da margem direita. Os rios Urucuia, afluente da margem esquerda, e Paramirim, afluente da margem direita, possuem suas confluências com o São Francisco nas Folhas SE.23 Belo Horizonte a sul e SC 23 Rio São Francisco a norte respectivamente. Esses rios, de maneira geral, apresentam baixo gradiente próximo às suas confluências, favorecendo a penetração das águas do rio São Francisco em seus baixos cursos.

A planície aluvial do São Francisco tem largura variável, sendo que o seu trecho mais estreito situa-se entre Itacarambi e Manga, nas Folhas SD 23-Z-A e Z-C, onde ela não é mapeável nesta escala. A maior laguna ocorre a montante de Paratinga, nas Folhas SD 23-X-B e X-D, onde ultrapassa 20 km.

Nesse trecho percorrido pelo rio São Francisco várias cidades ribeirinhas são inundadas nos períodos de cheias que ocorrem entre os meses de novembro a março. Entre elas estão: São Francisco, Januária e Itacarambi na Folha SD 23-Z-C; Manga e Carinhanha na Folha SD.23-Z-A; Bom Jesus da Lapa na Folha SD 23-X-D; Paratinga e Ibotirama na Folha SD 23-X-B. Existem rodovias construídas sobre aterros que chegam às margens do rio São Francisco cruzando o terraço e as planícies fluviais. Este é o caso da BR-242 no trecho em que liga Ibotirama a Barreiras, completado por passagem em balsa, cruzando antes uma planície com paleocanais do rio São Francisco. Assim como este, outros trechos de rodovias são prejudicados pelas enchentes, como aquele de 65 km de extensão da BR-030, situado entre Carinhanha e Palmas de Monte Alto que até junho de 1980 conservava os efeitos da erosão produzida pelas enchentes de 1978.

Nos 620 km que percorre as áreas imageadas na Folha SD 23 Brasília, o rio São Francisco possui cerca de 40 m de gradiente, ou

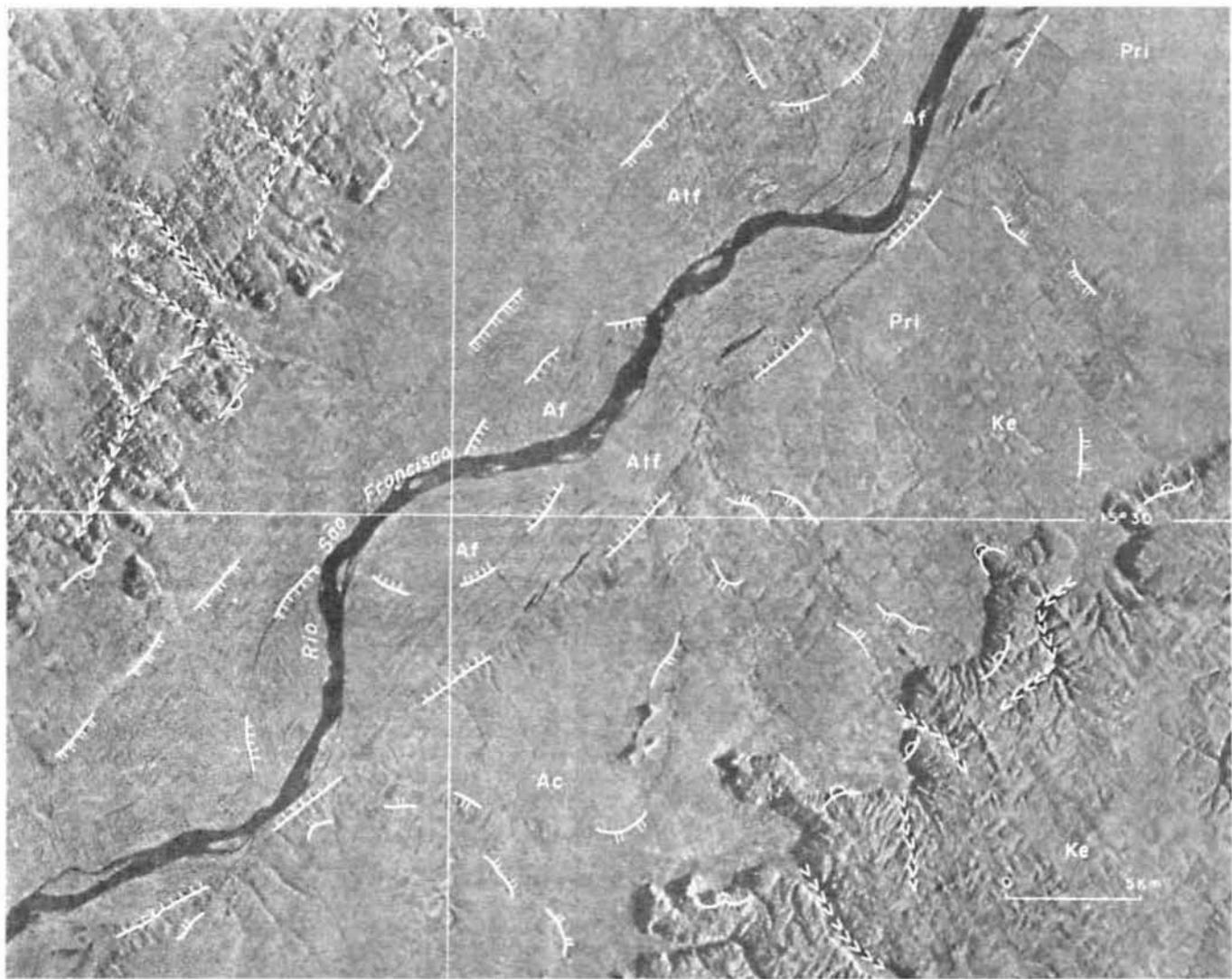


Fig. 2.3 – Vôo do São Francisco e Patamares do Chapadão – Tipos de modelados.

seja, aproximadamente 1 m para cada 15,5 km. O fraco gradiente aliado ao pequeno desnível nas margens do São Francisco favorece as inundações das grandes áreas que compõem sua planície.

Esta região geomorfológica comporta na Folha SD.23 Brasília apenas uma unidade constituída de Várzeas e Terraços Aluviais onde se encontram as diversas feições de acumulação e de erosão provocadas pelo escoamento fluvial.

#### 2.3.1.1.1 – Várzeas e Terraços Aluviais

Na Folha SD.23 Brasília o termo várzea está sendo utilizado para designar a parte da planície fluvial, que se posiciona topograficamente entre os terraços e o talvegue do rio, sujeita a inundações. As várzeas e os terraços, que podem conter diques aluviais, bancos de areias laterais e medianas, canais de enchentes, lagoas etc., foram mapeados isoladamente ressaltando esses diferentes estágios da evolução geomorfológica recente da planície do São Francisco. Geralmente o limite entre terraço e várzea se faz por ressalto topográfico ou borda de terraço fluvial, registrado no mapa geomorfológico. São exemplos deste tipo de limite os trechos do rio São Francisco localizados nas Folhas SD.23-Z-C, entre Januária e Itacarambi, e X-B entre Paratinga e Ibotirama. Nas Folhas SD.23-X-C, X-D e Z-A, entre Carinhanha e Bom Jesus

da Lapa, o terraço coalesce com a planície sem formar ressalto topográfico mapeável na escala 1:1 000.000.

As aluviações do Quaternário e atuais que formam esta unidade foram depositadas sobre os sedimentos do Grupo Bambuído Proterozóico Superior. O material que constitui os terraços varia de uma margem para outra do rio São Francisco e entre este e seus afluentes Verde e Paramirim, na dependência da constituição geológica dos vales e dos seus regimes. Localmente podem apresentar mais de um nível separados por ressalto que indica uma retomada de erosão nas aluviações. Na margem direita foram selecionados alguns perfis sobre o material dos terraços, que mostram uma sucessão de eventos pelos quais se traduz a instalação da drenagem do rio São Francisco. Em diversos trechos da planície do São Francisco se verificam os diques aluviais e entre eles traçados de canais de enchentes e paleocursos de água (Est. 2.I A). Geralmente posicionam-se nos terraços ou nos contatos das várzeas com o terraço. Os trechos onde estes canais ocupam maiores extensões lineares ocorrem nas áreas imageadas na Folha SD.23-Z-A a montante e a jusante de Carinhanha; na margem esquerda na Folha SD.23-X-D a montante de Bom Jesus da Lapa e na Folha SD.23-X-B a montante de Ibotirama na margem direita.

No lugarejo onde se situa o porto Pedras de Maria da Cruz (traversia de balsa para Januária), um perfil na barranca do rio apre-

senta cerca de 33 m de sedimentos onde ocorrem na base 3 m de canga conglomerática seguida de 2 m de canga pisolítica cimentada; sobrepostas a essas cangas ocorrem camadas sucessivas de material com textura argilosa e siltica; entre estas aparecem lentes de calcário branco, pulverulento, com 1 m de espessura; no topo o material coluvial é de textura arenoso-argilosa com areias finas e coloração amarelhada, com aproximadamente 5 m de espessura (Fig 2 4)

Esse material de terraço relacionado com depósitos provenientes das encostas do compartimento do chapadão situado a leste corresponde a leques ou cones de torrentes que funcionaram como corridas de lama, convergindo para o rio São Francisco, precedendo a fase propriamente fluvial

Em Paratinga, na Folha SD.23-X-B, foi observado um corte recoberto por areias finas da atual deposição do rio São Francisco. Neste corte também foram analisados os estratos argilo-sílticos resultantes das corridas de lama que caracterizaram a fase precedente à instalação da drenagem atual

Nos barrancos do rio São Francisco nas proximidades de Bom Jesus da Lapa as observações dos sedimentos demonstram uma certa uniformidade de comportamento do rio na sua margem direita. Os setores de solapamento côncavos geralmente apresentam-se com material mais fino, argilo-síltico. Trata-se de colúvios que recobrem rampas convergentes para o São Francisco; nos setores de deposição convexos, os barrancos apresentam-se com estratificações de areias finas e médias e poucas lentes de argila. No morro kárstico, em Bom Jesus da Lapa, são observadas na base as diversas marcas da água do rio São Francisco durante suas subidas nos períodos de enchentes. A marca mais elevada está registrada a aproximadamente 15 m de altura em relação ao nível das águas visto em junho de 1980. Ocorrem diversas marmotas que alcançam diâmetros de 10 a 15 cm. Elas aparecem apenas no espaçamento onde foram registrados os níveis de subida

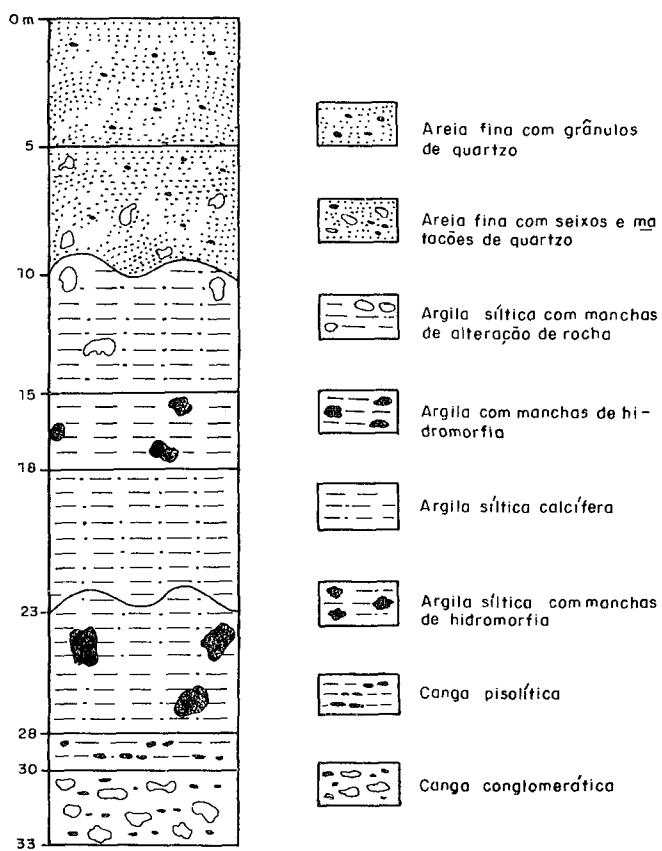


Fig 2 4 – Porto Maria da Cruz – Acumulação torrencial entalhada pelo rio São Francisco

de água do rio. São marcas que caracterizam a ação mecânica da água nos calcários. Este morro de calcário fica à margem direita de um vale abandonado. Trata-se de um "braço morto" que se posiciona a aproximadamente 1,5 m de altura em relação ao nível de água do rio no mês de junho de 1980. Ele responde pela movimentação do rio São Francisco em sua planície fluvial. No topo o relevo kárstico mostra os *pitons*, cúpulas e torres (Est 2 I B)

Na margem esquerda, próximo à confluência do rio Corrente, à altura da cidade de Itacarambi, o nível de terraço mais elevado apresenta-se pedogeneizado. Nele o material é de cor creme e textura arenoso-argilosa, com fraca dissecação. Apesar de topograficamente mais altos, os terraços são eventualmente atingidos pelas cheias do rio. Na imagem de radar são observados diversos diques aluviais no terraço e na planície aluvial, sendo que nos primeiros os tops dos diques podem estar livres das enchentes do rio São Francisco. Em vista disto são recobertos por vegetação de maior porte; na várzea esses diques ficam submersos e recebem depósitos arenosos e lamosos durante os períodos de águas altas. Este fato é exemplificado nas ilhas posicionadas a jusante de Bom Jesus da Lapa e proximidades da foz do rio Corrente, Folha SD 23-X-D, onde os moradores das partes altas, sobre diques aluviais, são prejudicados por ocasião das chuvas. Os diques aluviais posicionados na várzea são povoados por vegetação que se fixa durante o período de vazante do rio. Nesta época as águas do rio Corrente penetram nas águas do rio São Francisco, correndo paralelamente a este. Esse afluente proveniente do chapadão possui um regime controlado pela pluviosidade e pela retenção de águas por infiltração nas camadas sedimentares que fluem transportando grande carga em suspensão. A diferença de cor das águas dos dois rios é observada por centenas de metros, até que ocorra a gradativa mistura das águas. Este fato explica a quantidade de ilhas existentes na confluência do rio São Francisco com o rio Corrente. A existência de seixos de arenitos da Formação Urucuia e de sedimentos do Grupo Bambuí que variam em diâmetro de 2 a 8 cm, com aspectos subangulosos, subarredondados e arredondados recobrindo partes das ilhas, demonstra a contribuição aluvial do rio Corrente naquele setor do curso do São Francisco. Os sedimentos arenosos ali encontrados assemelham-se àquelas observados nas margens de deposição do rio. A informação dos moradores locais é que areias finas, que estão recobrindo a ilha e os trechos da planície, foram depositadas nas últimas enchentes. Segundo esses informantes, a camada depositada pelo rio São Francisco na cheia de 1978 ultrapassou 1 m de espessura, havendo coincidência destes dados com a informação obtida nas proximidades de Bom Jesus da Lapa e de Januária. Algumas dessas ilhas, conhecidas regionalmente como "coroas do São Francisco", não eram vistas nas vazantes do rio.

Alguns afluentes do rio São Francisco, que desembocam neste percurso, como os rios Pardo, Pandeiros, Verde Grande, Carinhanha e Corrente, possuem planícies extensas. Seus vales são de fundo plano apresentando rebordos no limite com a superfície de aplanamento da unidade contígua. No caso do rio Pandeiros a imagem de radar registrou o tom cinza-claro, que visualmente a ressalta das outras planícies. O sobrevôo de setembro de 1978 mostrou que são áreas alagadas recobertas por vegetação de pequeno porte. Portanto, o tom visto na imagem de radar é consequência da vegetação graminóide que emerge ao nível de água (vide 4 – Vegetação). O rio Pardo tem planície arenosa e muitas marcas de meandros, mesmo nos trechos em que seu curso está retilinizado. O rio Verde Grande mostra uma extensa planície com depósitos arenosos. Este rio, nas observações feitas no sobrevôo de setembro de 1978, apresentava apenas um filete de água, balizado pelos depósitos de areia existentes em seu leito normal. Sua planície fluvial possui vários meandros abandonados.

No Carinhanha a imagem de radar mostra uma ampla faixa de planície fluvial, em que o rio meandrou em busca de seu leito atual (Est 2 II A). Da cidade de Carinhanha para sul há uma faixa de planície ligada aos rios Carinhanha e São Francisco. Nela há marcas de meandros elaborados pelo rio Carinhanha. Esta área de paleomeandros do rio Carinhanha (Est 2 II B) é atualmente ocu-

pada pelas cheias do rio São Francisco indicando uma mudança recente do comportamento desses rios.

A planície do rio Corrente está encaixada no Vão do São Francisco sendo de 6 a 10 m o desnível entre a lâmina de água e a várzea, observado em outubro de 1980. Nos perfis que ocorrem em suas margens são notados dois níveis de deposição: na base a textura é argilo-síltica e no topo o material apresenta-se argiloso-fino. Em Sítio do Mato situado a 20 km a montante da foz do rio Corrente as areias do topo do perfil são mais grosseiras do que as encontradas a montante, e são semelhantes às que se situam ao longo do curso do rio São Francisco. É evidente a influência das águas das cheias do rio São Francisco na planície aluvial do rio Corrente e demais afluentes da margem esquerda, até vários quilômetros a montante de suas confluências.

Dois outros afluentes do São Francisco têm as suas embocaduras situadas fora da área da Folha SD 23 Brasília, porém partes dos seus cursos estão incluídas nesta Folha. O rio Urucuia, que corre sobre a Baixa Chapada do São Francisco, e o rio Paramirim, no Pediplano Sertanejo, são rios de leitos arenosos que possuem grandes variações no fluxo de suas águas comparando-se os períodos de cheia e vazante. Esses dois rios possuem planícies aluviais que eventualmente alcançam 3 km de largura e nelas os terraços não apresentam extensões mapeáveis nesta escala.

### 2.3.2 - Domínio das Depressões Pediplanadas

Este domínio caracteriza-se por constituir uma macrotopografia relacionada com fatores morfoestruturais à qual se superpõem as feições resultantes das ações morfoclimáticas, gerando superfícies de aplanamento interplanálticas e periféricas, algumas das quais são karstificadas.

Na Folha SD 23 Brasília, este domínio é composto por duas regiões correspondentes às bacias do São Francisco e seus afluentes Verde Grande e Paramirim, do rio de Contas (média bacia) e do Tocantins e seus formadores Maranhão e Paraná. As primeiras são limitadas pelas coordenadas de 42° a 44°O e 12° a 16°S e a última entre 46°30' a 48°00' e 12°00' a 15°30'S. As unidades incluídas neste domínio estão imageadas em parte das Folhas SD.23-V-A, V-C, V-B, X-A, X-C, X-D, Y-A, Y-C, Z-A, Z-B, Z-C e Z-D, ocupando uma área de 100.160 km<sup>2</sup>, e estendem-se ao norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco, a sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte, a leste para a Folha SD.24 Salvador e a oeste para a Folha SD 22 Goiás.

As altitudes predominantes estão entre 400 e 600 m, correspondendo aos pisos das depressões. Sobre esses pisos os conjuntos de relevos residuais alcançam altitudes de 900 m.

Predominam as feições de pediplanos com cobertura detritica, principalmente arenosas, contendo localmente seixos ou argilas. De maneira geral essas depressões foram submetidas a processos de pediplanação em rochas do embasamento e do Grupo Bambuí e localmente a processos de dissolução de rochas calcárias deste grupo. As feições estruturais demonstram que a área foi pouco afetada por esforços tangenciais, porém sua cobertura mostra distorções localizadas sob a forma de pequenas falhas normais de fraco rejeito que acompanharam os movimentos de ascensão dos planaltos entre os quais se estabeleceram. As falhas surgem tanto nas proximidades da borda ocidental da serra do Espinhaço, tendo algumas delas continuidade na depressão, como na parte ocidental da Folha SD 23 Brasília. Nesta área são comuns as lineações estruturais com direção geral SE-NO e SO-NE, que são também as direções preferenciais das falhas neste domínio. Eventualmente aparecem alinhamentos de direção N-S e O-E.

No Estado de Goiás as cidades mais importantes posicionadas neste domínio são: Cavalcante, Conceição do Norte, Alto Paraíso de Goiás, Alvorada do Norte e Paraná. No Estado da Bahia estão posicionadas Ibotirama, Bom Jesus da Lapa, Guanambi e Paramirim dentre outras cidades de igual importância.

O domínio foi dividido em duas regiões, separadas espacialmente pelo Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins: Depressão do Tocantins e Depressão do São Francisco-Rio de Contas.

#### 2.3.2.1 - Região da Depressão do Tocantins

Na Folha SD 23 Brasília, esta região encontra-se na porção central e centro-oriental das Folhas SD 23-Y-C, Y-A, V-C, em quase toda a Folha SD 23-V-A, no extremo sudoeste da Folha SD.23-V-C e extremo leste e noroeste da Y-A. A oeste a região estende-se para a Folha SD.22 Goiás e a norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco. Possui uma forma alongada no sentido N-S, alargando-se no sentido O-E na Folha SD 23-V-A. A área ocupada por esta região na Folha SD 23 Brasília é cerca de 41.130 km<sup>2</sup>.

As altitudes variam entre os 300 e 800 m. As maiores altitudes correspondem aos trechos rampeados da depressão no contato com o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, nas proximidades das cidades de Teresina de Goiás e Cavalcante (Folha SD 23-V-C). As menores altitudes são encontradas ao longo dos rios Paraná e Palma.

Engloba rios que fazem parte da bacia do Tocantins, sendo o Paraná o principal. De maneira geral os rios apresentam-se encaixados, com leitos secos preenchidos por seixos e matacões de quartzo e quartzito trabalhados. Eventualmente os entalhes são rasos e por vezes salienta-se a existência de terraços com material arenoso de cor creme.

A vegetação nesta região é constituída principalmente por Savana Arbórea Aberta. A presença de espécies popularmente denominadas de "barrigudas" indica, de certa maneira, sedimentos com alto teor em cálcio, onde o modelado aplanado da região desenvolve-se sobre litologias calcíferas pertencentes ao Grupo Bambuí (vide 1 - Geologia).

No setor sul da Depressão do Tocantins são freqüentes as lineações estruturais com direção preferencial de SE-NO e SO-NE, em rochas do Grupo Bambuí, incluindo calcários. Nesta área distingue-se um grande número de lagoas temporárias de formas arredondadas. Áreas de acumulações inundáveis foram assinaladas no mapeamento, com concentrações delgadas de areia média a grosseira com grãos de quartzo retocados sobre crostas limoníticas. A vegetação favorece o escoamento difuso com concentração do material arenoso ao pé dos tufoes esparsos de graminéas, ciperáceas e xiridáceas.

Na parte norte, o aplanamento instalou-se sobre rochas do embasamento. Nesta área são freqüentes os relevos residuais seguindo lineações estruturais com direção SE-NO, cristas simétricas, assimétricas e *inselbergs*. Depressões rasas recobertas por areia são evidenciadas em meio a extensas áreas encouraçadas onde eventualmente afloram blocos de quartzitos. As formações superficiais são pouco espessas de textura argilo-síltica embora localmente, nas proximidades da confluência dos rios Paraná e Palma, ocorra cobertura arenosa mais espessa, de origem fluvial.

As cidades mais importantes posicionadas na Depressão do Tocantins são: Flores de Goiás, Iaciara e Alvorada do Norte, localizadas na Folha SD 23-Y-A, Conceição do Norte e Paraná, na Folha SD 23-V-A. Esta última localiza-se nas proximidades da confluência do rio Palma no rio Paraná. As cidades de Cavalcante e Teresina de Goiás localizam-se na Folha SD 23-V-C.

A Depressão do Tocantins por suas peculiaridades e por apresentar litologias diferentes foi dividida em duas unidades geomorfológicas: o Pediplano do Tocantins e o Vão do Paraná.

#### 2.3.2.1.1 - Pediplano do Tocantins

Na Folha SD 23 Brasília o Pediplano do Tocantins prolonga-se desde a garganta de superimposição que o rio Paraná entalhou no Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, englobando toda a bacia hidrográfica do rio Palma. Esta unidade está imageada em quase toda a Folha SD 23-V-A, na Folha SD 23-V-C e na Folha SD 23-Y-A, onde um trecho do pediplano está embutido no Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e nas Chapadas do Alto Rio Maranhão (Fig. 2.5). Esta parte intermontana do Pediplano do Tocantins embora apresente descontinuidade espacial foi incluída nesta unidade em vista das semelhanças morfológicas e hidrográficas. O trecho contínuo da unidade estende-se para norte na Folha SC 23 Rio São Francisco, a leste limita-se com os Patama-

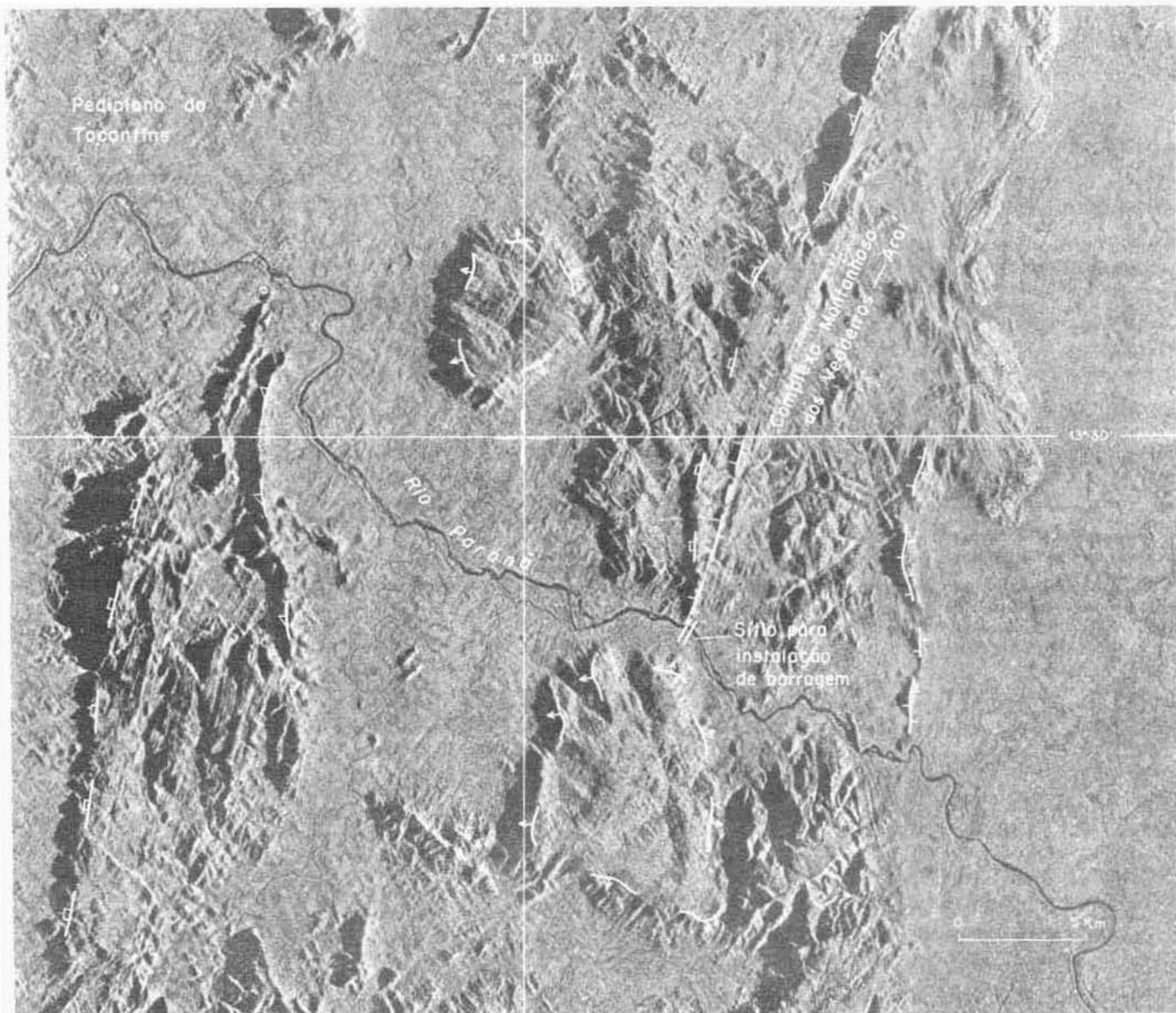


Fig. 2.5 – Superposição do rio Paraná.

res do Chapadão Central e a oeste prolonga-se para a Folha SD.22 Goiás.

A área ocupada pelo Pediplano do Tocantins na Folha SD.23 Brasília é cerca de 23.820 km<sup>2</sup> englobando o trecho descontínuo referido anteriormente.

As maiores altitudes da unidade chegam aos 800m e referem-se às áreas de contato com o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí. A noroeste da Folha SD.23-V-A, os relevos residuais que afloram ao nível topográfico da depressão apresentam também elevações expressivas. Entretanto, as altitudes predominantes ficam entre os 400 e 600 m, e se referem ao piso geral da depressão. As menores altitudes, 300 m, ocorrem ao longo dos cursos dos rios Paraná e Palma.

Na imagem de radar, o aspecto do Pediplano do Tocantins é contrastante em relação aos outros aplanaamentos da área: mostra-se com textura heterogênea e áspera. O aplanaamento parece desfigurado por uma rede de canais de primeira ordem que não chegou a aprofundar os talvegues. São canais incipientes e sazonais em relevo plano com pouca inclinação. Este pediplano apresenta-se com inúmeros *inselbergs* e outros residuais como os "dorsos de baleia".

Há evidências de uma fase da morfogênese, durante a qual ocorreram espraiamentos que alcançam grandes extensões. Nas proximidades da serra Branca ou de Arraias estes espraiamentos contêm muitos blocos de quartzitos arredondados e metassedimentos relacionados ao Grupo Araí. Nestes trechos também aparecem pavimentos formados dos detritos de veios de quartzo ocorrentes em toda a extensão da unidade.

Nos leitos dos rios ocorrem afioramentos e blocos rochosos que correspondem a uma fase de escoamento torrencial importante, como se pode observar no rio Paraná (Est. 2.III A). Geralmente nos ressaltos formados entre os topo dos relevos mais planos e a incisão dos vales, notam-se couraças ferruginosas. É comum que em certos trechos da estrada a couraça esteja revolvida servindo de piso para as estradas.

Nas proximidades da cidade de Conceição do Norte as couraças que aparecem à superfície são contínuas e os blocos se espalham ao longo das estradas chegando a cerca de 1 m de diâmetro. Eventualmente elas mostram aspecto de grandes lajes. Em meio a essas extensas áreas encouraçadas posicionam-se depressões rasas, recobertas por areias de coloração creme entalhadas por riachos secos. Nestas depressões, o material arenoso apresenta

pisóitos. Este fato está principalmente documentado nos trechos de travessia dos rios Paraná, Palma e Palmeiras. A partir da margem esquerda do rio Palmeiras para leste, a capa de areia se espessa sendo recoberta por cerrado arbóreo com troncos finos. Este trecho do Pediplano do Tocantins está mais próximo e portanto mais ligado ao recuo das escarpas do Chapadão Central em arenitos da Formação Urucuia. Este trecho mais arenoso também é intercalado pelas depressões inundáveis, por espraiamentos de quartzo e eventuais cangas roladas com até 1 m de diâmetro. Na passagem do plano arenoso para as depressões inundáveis são mais constantes as cangas.

Entre as cidades de Cavalcante e Teresina de Goiás, o aplanamento interpenetra o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, formando sistemas de planos convergentes para o centro da depressão. Nas proximidades de Cavalcante nota-se o truncamento do embasamento, parcialmente coberto por um pavimento composto de fragmentos de quartzo e de quartzitos que compõem as escarpas da serra esculpida em rochas da Formação Arraias. São constantes os registros de cascalhos ferruginizados misturados no pavimento detritico. Em superfície há um material arenoso com espessura média de 1 m observado nos cortes das estradas. De Teresina de Goiás para o norte o relevo também apresenta um

pavimento de seixos, predominando ali o material grosso em superfície.

Nas proximidades da cidade de Monte Alegre de Goiás existem blocos conglomeráticos ferruginosos concentrados geralmente perto das cristas residuais. Há relação entre a migração e precipitação do ferro e as rochas que compõem os relevos residuais que ocorrem na área. Nas vizinhanças de Campos Belos as formações superficiais são mais finas, com textura argilo-siltica refletindo as características das rochas do Grupo Bambuí que foram truncadas pelo aplainamento e a presença de coluvios provenientes do chapadão situado a leste. Alguns dos residuais possuem vertentes ravinadas semi-recobertas pela vegetação.

Na Folha SD.23-V-C, o trecho em que a depressão está embutida entre os relevos do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí tem forma ovalada e nele se localiza o distrito de Colina, Folha SD.22 Goiás. Na Folha SD.23 Brasília está delimitado por escarpas abruptas, algumas de falha, em rochas da Formação Arraias (Fig. 2.6). Na Folha SD.23-Y-A, o pediplano penetra nas Chapadas do Alto Rio Maranhão seguindo a orientação estrutural da área, controlado pelo nível de base regional do rio, afluente do Tocantins (Fig. 2.7).

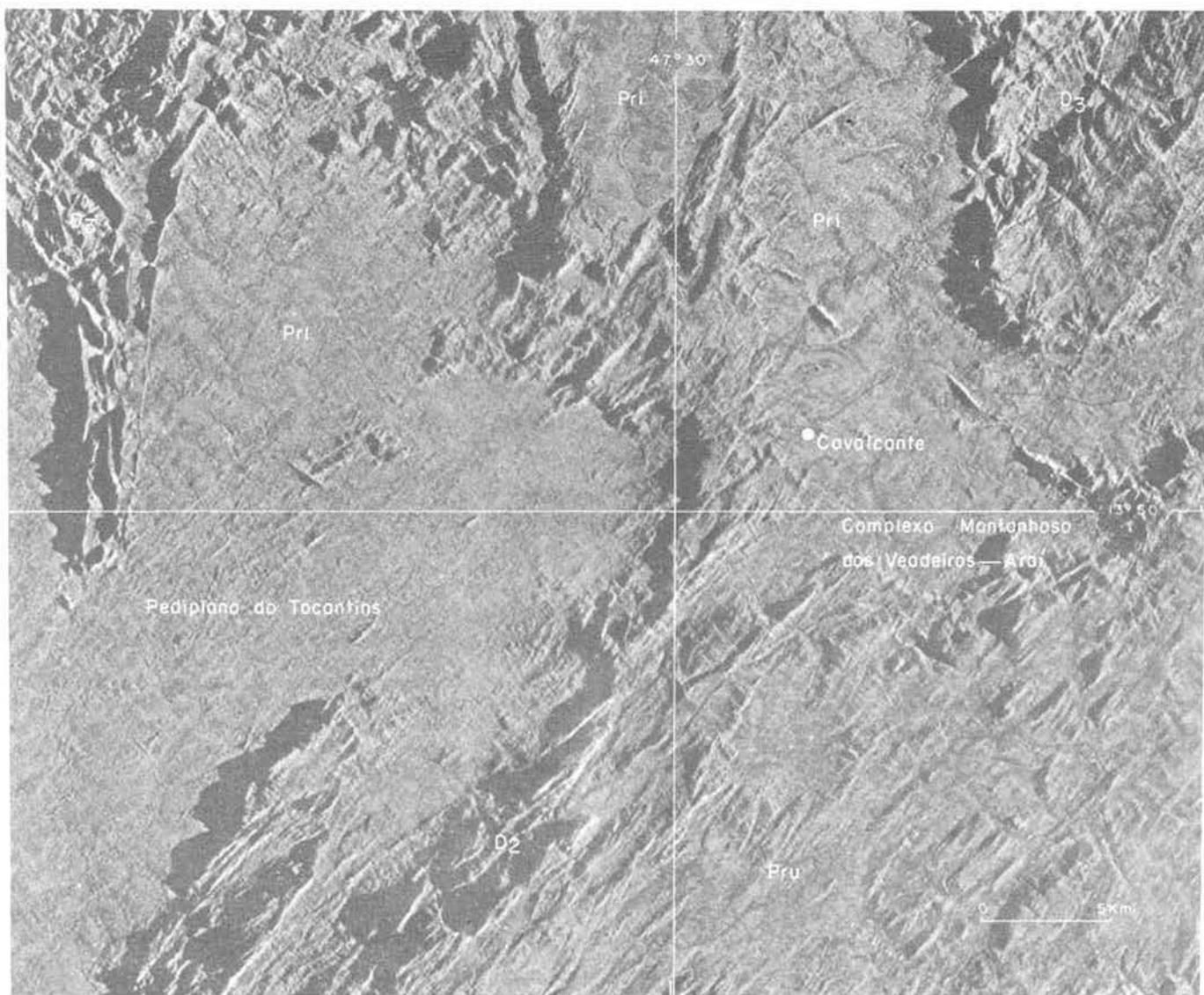


Fig. 2.6 – Pediplano do Tocantins e Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí – Tipos de modelados.



**Fig. 2.7 – Pediplano do Tocantins e Chapadas do Alto Rio Maranhão – Tipos de modelados**

Os pedimentos existentes neste trecho estão em fase de dissecação pela instalação da drenagem. No momento os vales são incipientes. A área é recoberta por material pedregoso e os rios correm entre afloramentos rochosos. Geralmente o material é coluvionar, sendo que os fragmentos de quartzo aparecem nas áreas mais elevadas, resultado da destruição de veios locais. As aluviões existem localmente nas proximidades dos cursos dos principais rios e nas suas confluências com o rio Paraná. Esta unidade, embora possua características similares à Depressão do São Francisco-Rio de Contas, não foi incluída nela pelo fato de se encontrar em região geográfica diversa onde a evolução geomorfológica recente esteve na dependência de agentes climáticos diferentes daqueles do nordeste do país.

### 2.3.2.1.2 - Vôo do Paraná

Na Folha SD.23 Brasília foi adotado o termo regional vâo para designar a depressão posicionada entre relevos mais altos, representados aqui pelo Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins a leste e pelo Planalto Central Goiano a oeste. Esta unidade tem

formato ovalado com o eixo maior na direção N-S, tendo sido imageada na porção central e centro-oriental das Folhas SD.23-V-C, Y-A e Y-C. Limita-se a sul-sudoeste com as Chapadas do Distrito Federal e o Planalto das Nascentes dos Rios Paraná-Preto; a oeste com as Chapadas do Alto Rio Maranhão e o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí; a nor-noroeste com o Pediplano do Tocantins; a nor-nordeste e a leste com os Patamares do Chapadão; e a sudeste com as Chapadas de Paracatu.

Suas altitudes variam entre 400 e 600 m. As maiores elevações reservem-se aos pedimentos mais altos em contato com os Patamares do Chapadão a leste e as Chapadas do Alto Rio Maranhão a oeste.

A rede de drenagem que corta a unidade é a do rio Paraná e seus afluentes, alguns apresentando leitos secos geralmente preenchidos por seixos e matações de quartzitos trabalhados. O rio São Bartolomeu e o rio dos Macacos, posicionados ao pé das escarpas do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araé e das Chapadas do Alto Rio Maranhão, a leste da cidade de Alto Paraíso de Goiás, têm terraços arenosos de cor creme, sobrepostos a nível de blocos rolados, situados a aproximadamente 4 m de altura. Os

rios estão encaixados no material detritico e, sobre o plano mais alto, observam-se marcas de lagoa seca, com decantação de argila e vegetação gramíneo-lenhosa. Eventualmente os entalhes dos rios são rasos e os blocos resultantes de epandagem grosseira estão na parte inferior das rampas recobertas por um material fino. Localmente os blocos afloram formando um pavimento detritico em superficie por força do escoamento pluvial que carreia o material fino, pondo a descoberto os blocos rochosos.

A característica mais importante do relevo do Vão do Paraná é a sucessão na morfologia muito regular de planos encoroadados nos interflúvios cobertos por um material arenoso-argiloso avermelhado e os planos mais baixos argilosos de cor cinza. Os relevos residuais são constituídos de calcário, mapeados como cristas orientadas S-N, tendo ao pé lajes inclinadas. A vegetação é de gramíneas e eventualmente "barrigudas" que proporcionam uma certa proteção desses planos em relação à ação pluvial.

Ao pé das escarpas das Chapadas do Alto Rio Maranhão, ocorrem planos superiores com cobertura arenoso-argilosa ferruginizada, cor creme, sobre rochas silticas. A parte superior destes planos está recoberta por material de espraimento, posteriormente cortado pela rede de drenagem mapeados como leques aluviais. Os planos situados no piso da depressão apresentam cobertura coluvial pouco espessa, ferruginizada, tendo na base acumulação de argila que às vezes atinge mais de 1 m de espessura. A variação de textura que ocorre na imagem de radar reflete a variação de vegetação entre os diversos planos, pouco dissecados pelos riachos.

A norte da cidade de Flores de Goiás, a cobertura é resultante de um depósito aluvial, entalhado pela drenagem do rio Paraná, formando áreas inundáveis entre pequenas elevações residuais, interpretado por Blanck (1979) como paleodunas. Nas bossas o material é arenoso-argiloso com areias finas, vegetação original de cerrado que foi retirado para o plantio de pasto; entre elas são encontradas lagoas temporárias visíveis na imagem de radar, nas bordas das quais se localizam cangas ao nível topográfico mais baixo e no topo material coluvial arenoso-argiloso (Fig. 2.8).

Depressões fechadas e antigos vales com material fino argilo-sílico e vegetação de gramíneas estão concentrados ao sul de

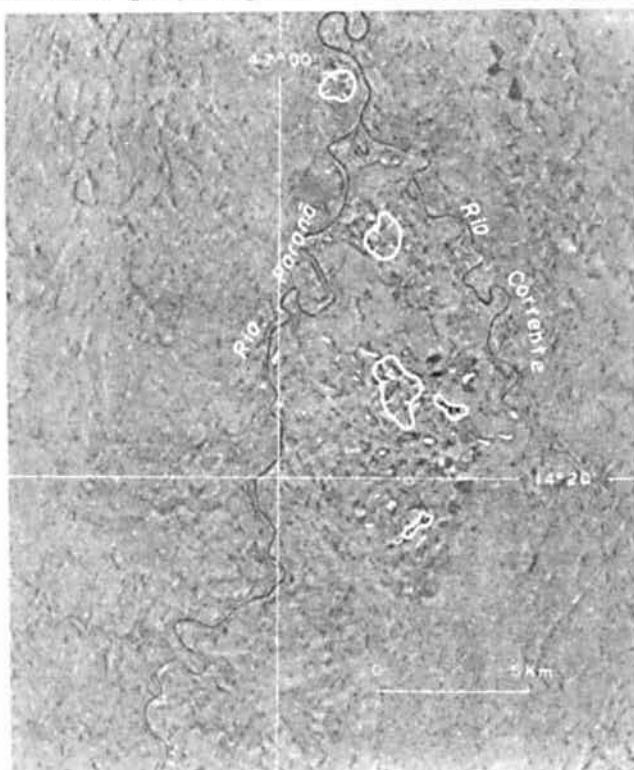


Fig. 2.8 – Vão do Paraná – Áreas inundáveis.

Flores de Goiás. Estas áreas onde predomina o escoamento difuso foram mapeadas como áreas de acumulação inundável, próximas ao curso do rio Paraná (Fig. 2.9). Na porção central da depressão do Vão do Paraná, o aplanamento possui uma cobertura coluvial pouco espessa em média 20 a 30 cm, sobreposta à canga pisolítica. Esporadicamente afloram blocos de rochas da Formação Três Marias (vide 1 – Geologia).

A noroeste das Chapadas de Paracatu os planos dissecados estão sobre as ardósias e filitos atingidos por alteração argilosas bem próximo da superfície. Esses planos inclinados convergem para os vales onde a vegetação é mais densa e eventualmente na parte inferior os solos apresentam sinais de solodização (vide 3 – Pedologia). Restos de planos encoroadados recobertos por uma capa arenosa de cerca de 1 m de espessura, correspondendo a uma superfície degradada (Pgi), são alternados por depressões rasas onde existe exploração de argila.

Os planos situados a oeste de Alvorada do Norte têm orientação E-O e são caracterizados por uma cobertura de material arenoso com pequena porcentagem de argila. A cidade fica localizada numa depressão onde está acumulado material fino argilosso relacionado com a alteração do calcário. Foi observado que a depressão foi preenchida por material alógeno proveniente de leste, que forma uma cobertura coluvial arenosa de cerca de

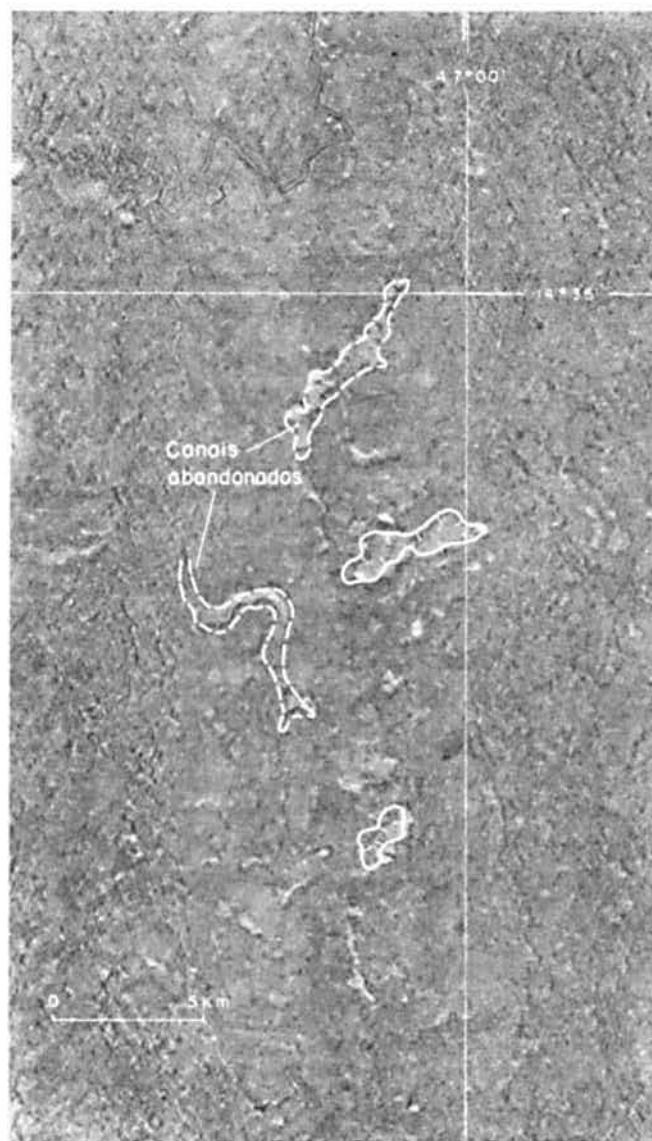


Fig. 2.9 – Médio curso do rio Paraná – Drenagem desorganizada.

2 m de espessura na proximidade das bordas de depressão; para o centro do Vão do Paraná, a cobertura diminui de espessura. Em alguns locais nas proximidades do rio aparecem manchas de hidromorfia na parte inferior dos perfis, em contato com a rocha.

Nas vizinhanças da cidade de Iaciara as rampas são dissecadas pela drenagem (Pgi), o material coluvial é avermelhado, arenoso-argiloso, apresentando ferruginização intensa com ocorrência de pisólitos. Nas partes mais altas, os planos inclinados são cobertos por areias remanejadas para as depressões. De maneira geral existem fenômenos de ferruginização em toda a área, ocorrendo indistintamente em várias posições topográficas no Vão do Paraná.

As águas do rio Paraná sobem bastante na época das cheias, transportando grande quantidade de sedimentos, parte dos quais é depositada em sua planície aluvial. Essas acumulações descontínuas e de extensão limitada não formam uma unidade geomorfológica destacada na Folha

### 2.3.2.2 – Região da Depressão do São Francisco-Rio de Contas

Esta região, identificada por Barbosa, Boaventura e Pinto (1973) como unidade morfoestrutural, posiciona-se na parte centro-oriental da Folha SD 23 Brasília, abrangendo a média bacia do rio São Francisco. Nela destaca-se a vasta depressão formada pelo próprio rio São Francisco e seus afluentes, situada entre o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e o Planalto do Espinhaço, e a depressão que contém a bacia do rio Paramirim embutida entre o Planalto do Espinhaço e o Planalto da Diamantina. Está compreendida entre as coordenadas de 12° a 16°S e de 42°30' a 44°00'O. A área possui clima tropical semi-árido, ocupa 59 030 km<sup>2</sup>, abrangendo o extremo oriental das Folhas SD 23-X-A, X-C, Z-A, Z-C e a parte ocidental das Folhas SD 23-X-B, X-D, Z-B e Z-D. O vale do rio Paramirim ocupa a parte centro-oriental das Folhas SD 23-X-B e X-D. Estende-se ao norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco, ao sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte e a leste para a Folha SD 24 Salvador. Apresenta um direcionamento N-S e um formato alongado acompanhando a configuração das bacias do São Francisco, Verde Grande e Paramirim.

A morfologia da área é representada, em geral, por um conjunto de relevos aplanados com altitudes médias que variam entre 400 e 750m. Os relevos residuais posicionados na margem direita do rio São Francisco atingem altitude máxima de 800 m, como as serras do Iuiú, da Gorutuba e Jaíba; outras elevações localizadas ao sul de Livramento do Brumado (Folha SD 24 Salvador), prolongadas na Folha SD 23 Brasília, que alcançam altitudes de 900 m.

A morfologia é caracterizada por extensos planos inclinados desenvolvidos sobre rochas do embasamento cristalino e do Grupo Bambuí (vide 1 – Geologia).

Apresentando fraca dissecação, a rede de drenagem, em geral constituída de cursos intermitentes, está subordinada à bacia hidrográfica do rio São Francisco, exceto pequena área no extremo oriental da Folha SD 23-Z-B, prolongando-se para a Folha SD 24 Salvador, que faz parte da bacia do rio de Contas.

Os solos ali encontrados variam de acordo com os tipos de modelados mapeados. Nas áreas de Pgi (aplanamento degradado inumado) e nas áreas de Kc (karst coberto) existem Latossolos que atingem até 3 m de espessura no sopé dos relevos residuais. Nessas áreas, também ocorrem solos Podzólicos Os Ke (karst em vias de exumação) e os afloramentos calcários que constituem os residuais dos aplanamentos possuem solos Câmbico e Litólicos de acordo com a posição topográfica. Nas partes mais baixas próximas aos vales além dos Cambissolos concentram-se Vertissolos. Os Planossolos predominam nas proximidades das planícies aluviais onde também se encontram solos solodizados e Vertissolos localizados. Numa vasta área embaciada, mapeada como Pgu (aplanamento degradado desnudado), ao norte da serra do Monte Alto, há predominância de Planossolo Solódico em torno de numerosas depressões, que correspondem a um confinamento da drenagem. A leste desta área, onde a topografia é mais acidentada, nota-se a presença dos solos Litólicos sobre rochas do embasamento.

A cobertura vegetal é representada pela caatinga, que assume aspectos variados de acordo com os solos e a sua situação. A caatinga arbórea-arbustiva encontra-se no sopé das escarpas e dos relevos residuais sobre solos mais espessos como os Latossolos e Podzólicos e, às vezes, sobre Cambissolos formados em rochas calcárias; a caatinga rala arbustiva com predomínio de cactáceas prefere os solos Litólicos e Planossolos desenvolvidos sobre os pedimentos retocados e desnudados. As partes ocupadas por Solonetes e Vertissolos permanecem nuas ou contêm temporariamente gramíneas.

As principais cidades da região são: Guanambi, Paramirim, Itanajé, Caculé, Ibitira, Ibiaçucê, todas localizadas no Estado da Bahia, sendo Guanambi a concentração urbana mais importante.

A região foi dividida em três unidades geomorfológicas: Vão do São Francisco, que abrange a maior extensão das áreas aplanadas ao longo dos rios São Francisco e Verde Grande; e Pediplano Sertanejo, que inclui o vale do Paramirim, e os Patamares do Médio Rio de Contas, que correspondem aos prolongamentos de unidades mapeadas na Folha SD.24 Salvador.

### 2.3.2.2.1 – Vão do São Francisco

Por analogia com o Vão do Paraná, esta unidade também recebeu a designação de vão, encontrando-se balizada pelo Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins a oeste e o Planalto do Espinhaço a leste. Desenvolve-se no sentido N-S, estreitando-se na sua porção norte (Folhas SD 23-X-A e X-B) e alargando-se para o sul (Folhas SD 23-Z-A e Z-B). Na Folha SD 23-Z-C, a unidade forma um corredor estrutural entre os Patamares do Chapadão.

Abrange o médio vale do rio São Francisco, desde as cidades de São Francisco até Ibotirama, ocupando uma área de 37 470 km<sup>2</sup>. Limita-se a oeste com os Patamares do Chapadão e a leste com as Serras Setentrionais e os Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. Estende-se a norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco e ao sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte. Está imageada no extremo oriental das Folhas SD 23-X-A, X-C, Z-A, Z-C e parte ocidental das Folhas SD 23-X-B, X-D, Z-B e Z-D.

Seu relevo é caracterizado por extensos planos inclinados partindo das escarpas e Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e dos relevos residuais. Em todo o trecho oriental da unidade, precedendo o Planalto do Espinhaço, assim como as proximidades das serras do Iuiú e Jaíba, os relevos residuais aparecem sob forma de *inselbergs* e cristas residuais.

Nesta unidade as direções preferenciais das falhas são SE-NO e SO-NE. Eventualmente aparecem alinhamentos de direção N-S e O-E (vide 1 – Geologia). Na serra do Iuiú, em rochas calcárias, as fraturas são controladoras do relevo orientando a karstificação.

O modelado de aplanamento por toda a margem esquerda do rio São Francisco, de Januária para norte, e pela margem direita, da cidade de São Francisco até a serra do Monte Alto, foi esculpido sobre litologias do Grupo Bambuí. Residuais de calcário demonstram que este tipo de rocha ocupava posição topográfica mais elevada e que foi rebaixada pelos processos de pediplanação e de dissolução relacionados com sistemas morfogenéticos diversos. Na imagem de radar o relevo relativamente plano desta unidade apresenta uma textura lisa uniforme. Rampas extensas que partem dos Patamares do Chapadão estendem-se até o rio São Francisco e são cortadas por pequenos rios temporários encalhados, cujo desnível de modo geral está em torno de 2,5 a 3 m de profundidade, dissecando-as em lombas. No topo dessas lombas de vertentes convexas, observa-se às vezes um pavimento detritico. O pediplano mantém localmente a cobertura coluvial que se espessa à medida que se aproxima do vale dos rios, variando a sua cor em função da posição topográfica: nas partes mais altas normalmente tem cor avermelhada; na meia encosta tende para o creme e nas áreas deprimidas o material adquire uma cor acinzentada. É constituído de areias, argilas e siltite assinalando-se ainda que quase sempre na base dos perfis distinguem-se manchas de cores variegadas de hidromorfia. Vastos campos de termiteiras foram observados em diferentes locais. Estas termiteiras apresentam 1,5 a 2 m de altura, material de coloração avermelhada e textura argilosa relacionada com a alteração das rochas calcárias.

Na margem direita do rio São Francisco, a sudeste de Januária, as rampas são arenosas, de cor creme, sendo que localmente apresentam-se ferruginizadas com uma coloração avermelhada proveniente da alteração do calcário. Na área que antecede os Patamares do Chapadão encontram-se freqüentemente termiteiras recobertas de vegetação de cerrado arbóreo. A área possui uma dissecação incipiente, distinguindo-se nas partes baixas uma mata ciliar em substituição à vegetação de cerrado. A cobertura coluvial das rampas está sendo remanejada sobre os depósitos da planície fluvial do rio São Francisco. De modo geral, os vales afluentes são largos, contêm areia creme e são limitados por ressaltos.

Restos de aplanamento inumado (Pgi) foram observados na margem direita do rio São Francisco, recobertos de colúvios espessos, de textura areno-argilosa e coloração avermelhada (Fig. 2.3). A nordeste de Januária, em ambas as margens do rio São Francisco, distinguem-se depressões tipo dolina que evidenciam o relevo kárstico coberto (Kc). O contato das rampas inumadas com o terraço ou a planície aluvial do rio São Francisco se faz através de um ressalto visível na imagem de radar. Os rios que descem da serra do Bom Sucesso, posicionada na margem direita do rio São Francisco, dissecam as rampas coluviais formando ravinas.

Do limite dos patamares marginais até o plano onde está a cidade de Januária há um desnível com cerca de 30 m. Ao seu pé, as rampas cobertas de areia creme são interrompidas por um ressalto de 15 a 20 m de altura, no contato com as aluviações de textura mais argilosa e coloração cinza do rio São Francisco. Na área, a vegetação arbórea contém espécies da caatinga.

A sudoeste de Januária distingue-se extensa área com vegetação de caatinga rala onde existem depressões mapeadas como dolinas, muitas das quais com água e vegetação aquática. Predo-

mina ali o escoamento superficial indicando que as formas kársticas tiveram origem sob condições climáticas distintas das atuais.

A leste da cidade de Varzelândia, sobre as rampas coluviais com cobertura pouco espessa, nota-se a presença de morros kársticos que assinalam as áreas mapeadas como *karst* em vias de exumação ou exumado (Ke e Kd). Esta parte da unidade limita-se com os Patamares do Chapadão.

O rio São Francisco nesta unidade direciona-se de SO para NE, sendo que neste trecho médio recebe vários afluentes importantes. Os afluentes da margem direita do São Francisco apesar de possuírem um caráter intermitente, com exceção feita ao rio Verde Grande, só chegam a secar durante as grandes estiagens. O rio Verde Grande tem leito pouco escavado em relação ao plano geral da área e forma meandros, alguns dos quais estão abandonados. O seu vale encontra-se sobre rochas calcárias do Grupo Bambuí as quais na margem esquerda são recobertas por colúvios arenosos ou argilo-arenosos de espessura variável, tendo sido mapeada esta área como *karst* coberto (Kc). O mesmo aspecto foi observado nas proximidades da serra do Iuiú (Fig. 2.10). Os afluentes que provêm do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins são separados por interflúvios que contêm depressões kársticas, dolinas, sumidouros e ressurgências, concentrados nas proximidades do rio principal. Na margem direita as formas kársticas estão em superfície ou em via de exumação (Ke). Ali predominam zonas embaciadas com lagoas temporárias entre residuais de calcário. O principal aflunte do rio Verde Grande nesta Folha é o rio Gorutuba, confluente da margem direita que atravessa a serra do mesmo nome, no seu alto curso, onde existe uma grande barragem da Codevasf. De modo geral o vale do rio Verde Grande tem gradiente baixo e mostra a tendência de concentração das águas em torno dos relevos residuais.

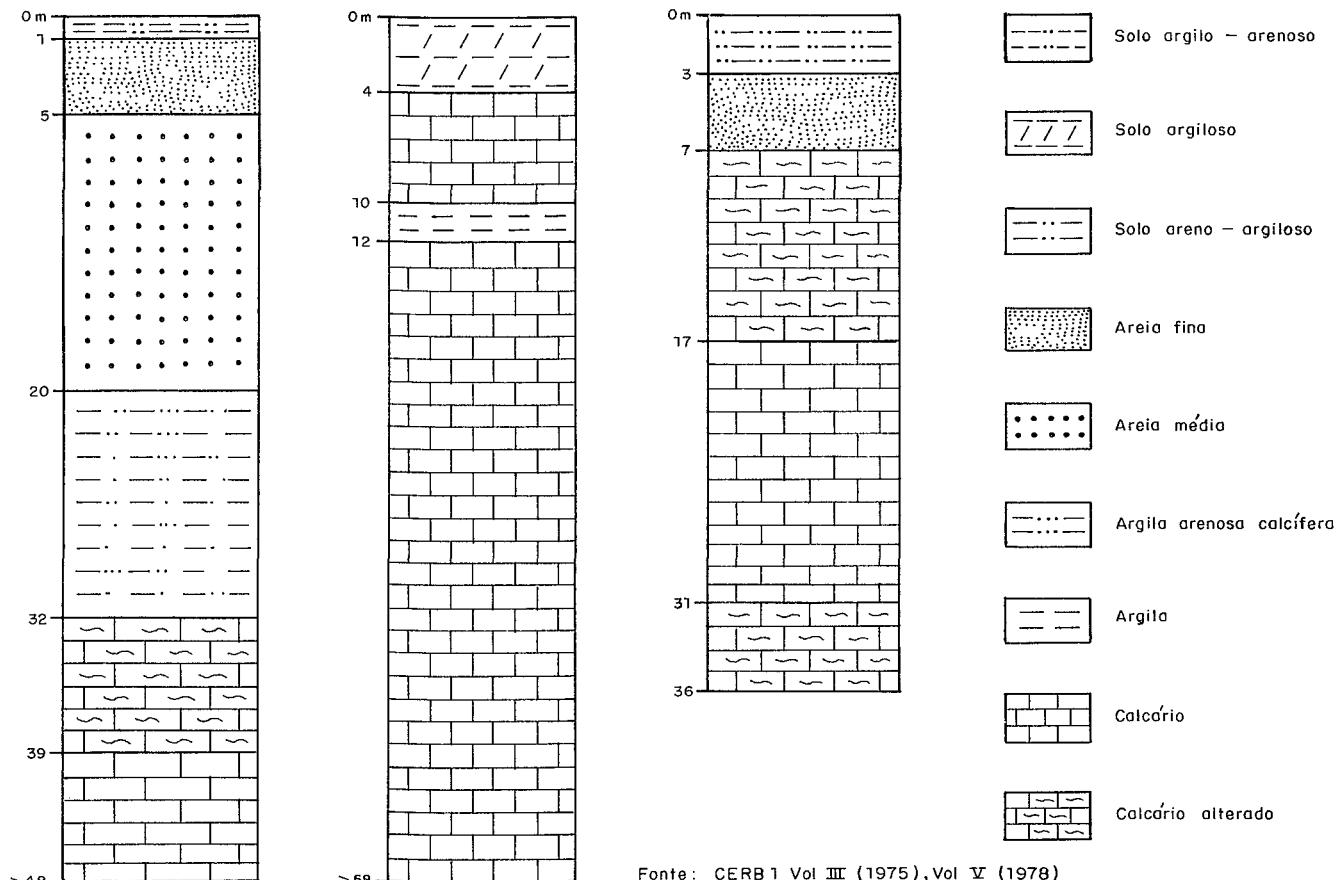


Fig. 2.10 – Vão do São Francisco – Cobertura detritica mascarando *karst*

### 2.3.2.2.2 – Pediplano Sertanejo

No extremo oriental da Folha SD.23 Brasília, posiciona-se o Pediplano Sertanejo ocupando uma área de 20.600 km<sup>2</sup>, imposta na parte central das Folhas SD.23-X-B e X-D e no extremo sudeste e nordeste das Folhas SD.23-X-D e Z-B. Prolonga-se para a Folha SD.24 Salvador, onde abrange sua maior extensão, tendo sido mapeado por Nunes, Ramos e Dillinger (1981).

O Pediplano Sertanejo alcança altitudes entre 500 e 600 m, sendo que os pontos mais elevados chegam a 900 m e estão relacionados ao conjunto de relevos residuais localizados ao sul de Livramento do Brumado, Folha SD.24 Salvador, cuja porção noroeste se encontra na Folha SD.23 Brasília.

A área é drenada pelo rio Paramirim, afluente da margem direita do rio São Francisco, pelo riacho Poções, subafluente do rio Brumado, e rio São João que escoam de oeste para leste. Eventualmente o vale dos riachos é ravinado e preenchido com areias lavadas. Estes riachos são escavados nos pedimentos formando curvas sinuosas, meandros encaixados com acumulação de areia nos bordos côncavos. A Estampa 2.IV A mostra o vale do rio Sapecado que teve o seu curso represado, desenvolvendo-se atividades agrícolas. Por vezes aparecem depressões fechadas mapeadas como pseudokársticas, relacionadas ao sistema de drenagem dos rios intermitentes (Fig. 2.11).

A unidade caracteriza-se por apresentar planos inclinados recobertos por material coluvial de cor creme. Nestas rampas,

com inclinação de aproximadamente 5°, as alterações apresentam cobertura vegetal de Estepe (caatinga) e áreas onde se desenvolvem atividades agrícolas.

O nível mais alto dos pedimentos apresenta material arenoso e uma maior concentração de lagoas alongadas, em direção da sua declividade. Predomina na área o escoamento difuso.

Nas Folhas SD.23-X-D e Z-B o limite da unidade com os Pata-mares Orientais e Ocidentais do Espinhaço é feito através da borda de patamar estrutural que separa diferenças de litologia (vide 1 – Geologia).

De Palmas de Monte Alto para norte, pela margem direita do rio São Francisco, o Pediplano Sertanejo limita-se com os relevos dissecados dos patamares do Espinhaço formando ressaltos topográficos, conservados devido à presença de cangas. Estas cangas são formadas por pisólitos e grânulos de quartzo de aproximadamente 2 a 3 mm de diâmetro. Atualmente, ao nível da superfície, ocorre um recobrimento cujo material é composto pelos pisólitos desprendidos das cangas e seixos de quartzo provenientes dos relevos residuais e dos veios de quartzo comuns na área. Nesta área ocorre uma maior dissecação com formação de vales, secos a maior parte do ano. Afloramentos de rochas do Pré-Cambriano em forma de "dorso de baleia", lajados, caos de blocos são aspectos característicos do aplanamento identificado como Pru (aplanamento degradado e desnudado).

Ao pé dos relevos residuais, situados a sudeste de Bom Jesus da Lapa, foi observada grande extensão de canga, em forma de

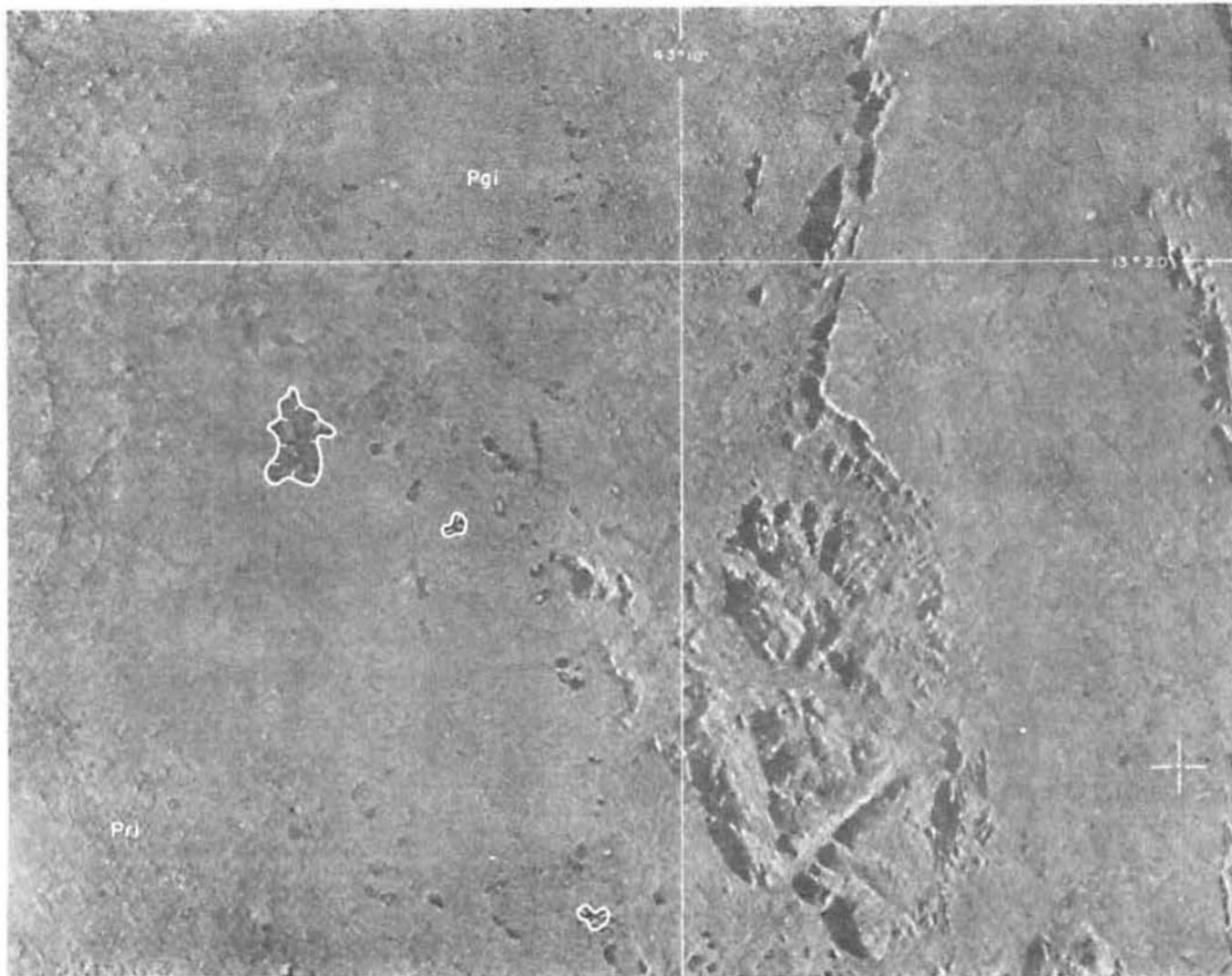


Fig. 2.11 – Pediplano Sertanejo – Tipos de modelados.

laje, descontínua, com espessura visível de cerca de 5 m (Est. 2 III B) Esta canga é formada por pisólitos e grânulos de quartzo Intercaladas aos afloramentos de canga distinguem-se zonas deprimidas com cobertura pouco espessa, de textura areno-argilosa e coloração creme onde desenvolve-se uma vegetação arbóreo-arbustiva

Em direção à planície do rio São Francisco o material coluvial é arenoso e constitui solos Podzólicos (vide 3 – Pedologia) A dissecação é em forma de lombas extensas aparecendo entre elas lagoas temporárias São depressões pseudokársticas com vegetação graminóide e solo cinza argiloso Corresponde esta área ao nível mais baixo do Pediplano Sertanejo (Fig. 2 11)

Na margem direita do rio São Francisco destaca-se o rio Santo Onofre, localizado na parte setentrional da Folha. Possui uma direção geral NNO, paralela à direção dos metassedimentos do Supergroto Espinhaço, sendo visível o controle estrutural do seu curso que corresponde à direção da Falha de Santo Onofre. Entretanto, antes da sua confluência com o rio São Francisco, inflete para oeste evidenciando a existência de outros falhamentos alguns dos quais influenciaram para a superimposição do rio nas cristas de quartzo residuais do Planalto do Espinhaço O vale do rio Santo Onofre é caracterizado por uma cobertura coluvial areno-síltica que se espessa na parte inferior das encostas As barrancas do rio são arenosas e possuem cerca de 2 m, acima do talvegue onde se observam as estratificações decorrentes das variações de deposição Sobre esses planos interiores do rio Santo Onofre, percebem-se áreas de espraiamento de seixos arredondados e matações de quartzo e quartzitos igualmente encontrados nos leitos dos riachos As rochas quartzíticas fraturadas e preenchidas por veios de quartzo afloram localmente chegando a formar lajedos em forma de "dorso de baleia" À medida que se penetra no vale do Santo Onofre a dissecação fica mais intensa

A depressão onde corre o rio Paramirim, afluente importante da margem direita do rio São Francisco, foi esculpida em rochas do Complexo Caraíba-Paramirim O rio Paramirim corre no sentido NNO, totalmente confinado pelas escarpas das Serras da Borda Ocidental da chapada Diamantina a leste e as Serras Setentrionais do Espinhaço a oeste, desaguando a norte, na Folha SC 23 Rio São Francisco A sudoeste das Serras da Borda Ocidental da chapada Diamantina, na área localizada entre a sinclinal de Água Quente e a Superfície dos Gerais, distingue-se uma área inumada (Pgi, Pri) por colúvios de tonalidade avermelhada e crema, correspondendo ao corredor elaborado entre estas duas elevações (Fig. 2 12) Procedentes das Serras da Borda Ocidental da Chapada Diamantina, surgem esporões que aparecem como relevos alongados que se prolongam sobre o relevo aplanado Localmente o aplanamento forma reentrâncias na borda das serras ocidentais da Chapada Diamantina, facilitadas por acidentes tectônicos Nestas áreas, assim como no limite com as Serras Setentrionais do Espinhaço, são mantidos vestígios de um plano regular inumado, cuja degradação depende da eficiência do escoamento inteiramente atual Algumas vezes afloram rochas do embasamento formando um pedimento coberto de seixos e matações subangulosos e subarredondados posicionados no terço superior da encosta e no topo dos interflúvios, que correspondem às fases de espraiamentos Os colúvios algumas vezes apresentam-se com uma tonalidade avermelhada, de textura areno-argilosa e argilo-arenosa, com pisólitos de diâmetro médio de 1 a 2 mm e espessura de mais de 2 m de profundidade (Fig. 2 13), correspondendo aos Latossolos mapeados pela EMBRAPA e pelo RADAMBRASIL São freqüentes os afloramentos de canga conglomerática ocupando os desníveis formados pelos entalhes dos vales Os seixos rolados que compõem estes aglomerados são de quartzitos relacionados ao Grupo Espinhaço Como estes seixos estão incorporados à massa ferruginizada, é sinal que esse transporte corresponde a uma fase torrencial ocorrida antes da ferruginização

### 2 3 2 2 3 – Patamares do Médio Rio de Contas

- Imageada no extremo centro-oriental da Folha SD 23-Z-B, esta unidade comprehende uma área de 960 km<sup>2</sup> Foi identificada por

Nunes, Ramos e Dillinger (1981) na Folha SD 24 Salvador, onde possui maior extensão, prolongando-se para a Folha SD 23 Brasília Corresponde ao nível intermediário entre as Chapadas do Alto Rio Pardo e o Pediplano Sertanejo, com altitudes entre 400 e 750 m

O substrato é constituído de rochas do Pré-Cambriano Inferior e contém manchas alongadas de sul para o norte do Complexo de Brumado (vide 1 – Geologia), que limitam a unidade a oeste com os Patamares Orientais do Espinhaço

De modo geral, a unidade Patamares do Médio Rio de Contas é individualizada por feições de colinas e de amplas lombas que formam um relevo uniforme Este possui topos abaulados e vertentes com planos inclinados, por vezes convexo-côncavas, de fraca inclinação Em toda a área observam-se vestígios de rampas de desnudação e de espraiamento coluviais Apresentam material avermelhado nos topos, passando a amarelado e cinza nas partes terminais onde ocorrem numerosas lagoas Riachos com grande sinuosidade encaixam-se nessas rampas formando vales abertos, de fundo chato, contendo terraços arenosos de cor crema Entre estas acumulações e os meandros encaixados também ocorrem lagoas

Em níveis planos mais elevados assinalam-se ocorrências generalizadas de material de cobertura de coloração vermelha, com 2 a 4 m de espessura em média, quase sempre contendo *stone-line* com matriz argilosa O escoamento superficial, de modo geral, é difuso e concentrado elementar Localmente observam-se, à meia encosta, vertentes ravinadas e desnudadas ou blocos rochosos aflorantes com marcas de fraturas e cisalhamentos, indicando uma forte agressividade da erosão Nas cabeceiras dos pequenos córregos formam-se alvéolos de dissecação com vertentes côncavo-convexas

Ao norte da cidade de Caculé a drenagem entalha o relevo do Complexo de Brumado com dissecação diferencial (D<sub>2</sub>) e aprofundamento da drenagem de 113 a 166 m, expondo em cristas alongadas as rochas quartzíticas O rio São João corta transversalmente estas cristas a norte da cidade de Ibiaçucê, marcando nas suas adjacências um relevo de formas convexas, com alguns planos embutidos eventualmente cultivados Os pedimentos que declinam vertentes côncavo-convexas exibem colúvios de 2 a 3 m de espessura com material detritico e matriz argilosa de cor vermelha e laranja.

A drenagem do rio do Antônio tem padrão nitidamente dendrílico e produz uma dissecação homogênea (Dg<sub>1</sub>) com baixo índice de aprofundamento entre 58 e 88 m

As principais cidades são Caculé, Ibitira e Ibiaçucê todas nos limites ocidentais da unidade, localizadas próximas aos alinhamentos de cristas quartzíticas do Complexo de Brumado, as quais quebram a uniformidade do relevo, que comporta sucessões de amplas lombas e colinas

### 2 3 3 – Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes

Este domínio está localizado no centro e no extremo sudoeste da Folha SD 23 Brasília; é limitado aproximadamente pelas coordenadas de 44° a 48° Long O e 12° a 16° Lat S Ocupa toda a área das Folhas SD 23-V-B, V-D, Y-B, Y-D e partes das Folhas SD 23-X-A, X-C, Z-A e Z-C, estendendo-se para norte na Folha SC 23 Rio São Francisco; para sudoeste na Folha SD 22 Goiás; e para sul na Folha SE 23 Belo Horizonte Este domínio ocupa 128 480 km<sup>2</sup>, abrangendo cerca de 43% da área imageada na Folha SD 23 Brasília

Apresenta continuidade espacial, em relação aos demais domínios, incluindo a porção ocidental do Estado da Bahia, parte do leste do Estado de Goiás e o norte do Estado de Minas Gerais A leste e oeste este domínio limita-se com o Domínio das Depressões Pediplanadas

Do ponto de vista da ocupação humana o domínio apresenta diversidade entre as áreas completamente despovoadas e os núcleos populacionais expressivos É neste domínio que se localiza a capital do Distrito Federal, Brasília, que dá nome à Folha SD 23 A capital atua como ponto de convergência das principais

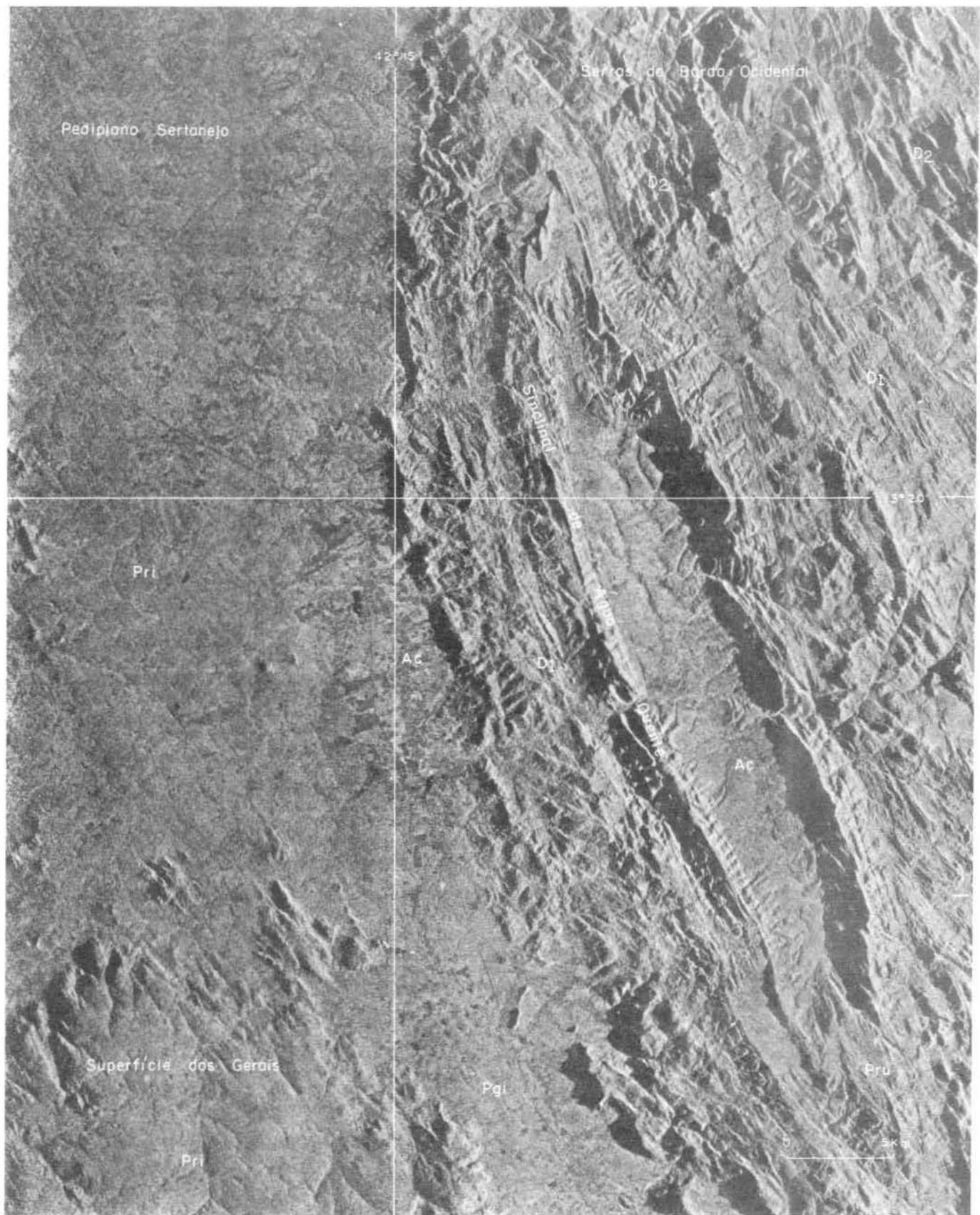
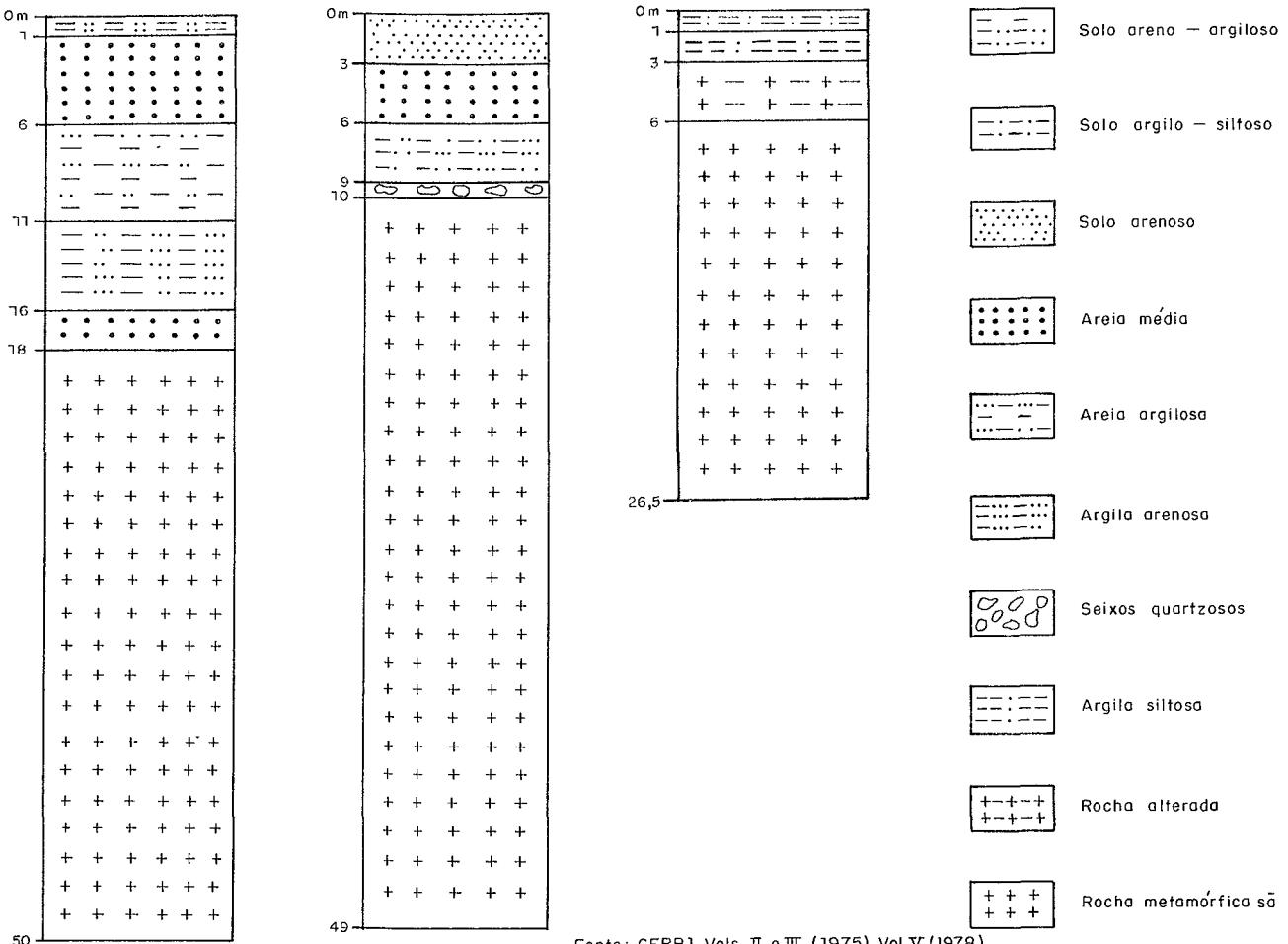


Fig. 2.12 – Contato entre unidades geomorfológicas – Tipos de modelados.



Fonte: CERB1 Vols II e III (1975), Vol V (1978)

Fig 2 13 – Pediplano Sertanejo – Recobrimento detritico correlativo

rodovias, BR-20 e BR-242, propiciando a ligação desta a outros estados do Nordeste

Esses planaltos alcancam altitudes entre 400 e 1 400 m. Os trechos mais elevados ocorrem a sudoeste (Folhas SD 23-Y-C e Y-D), e a cota dos 400 m encontra-se a sudeste do domínio (Folha SD 23-Z-C) ao nível do rio São Francisco

A rede hidrográfica faz parte das bacias do médio São Francisco, do alto Tocantins e do Paraná. A maior parte da área é drenada pelos afluentes da margem esquerda do São Francisco. Estes afluentes apresentam grandes extensões em relação aos afluentes da margem direita, são perenes e correm sobre terrenos sedimentares que concentram água subterrânea. De maneira geral são orientados de SO para NE, na parte central do domínio, e de NO-SE a sudeste do Chapadão Central.

Este domínio tem como arcabouço geológico formações que correspondem ao Proterozóico Inferior mascaradas por coberturas relacionadas ao Proterozóico Superior – Grupos Paranoá e Bambuí – e ao Cretáceo – Formação Urucuia (vide 1 – Geologia). Neste domínio o Grupo Bambuí apresenta um comportamento estrutural caracterizado por dobrar, falhas ou fraturas responsáveis pela existência de lineamentos bem marcados. As dobras são de pequena amplitude e não apresentam feições morfológicas distintas.

Predominam os modelados de aplanamento degradados e retocados em diferentes níveis topográficos sobre arenitos da Formação Urucuia e rochas do Grupo Bambuí. Destacam-se também modelados de dissecação diferencial, com formas convexas ou aguçadas e patamares karstificados em rochas do Grupo Bambuí. Os planaltos pertencentes a esse domínio estão distri-

buídos em duas regiões geomorfológicas que formam o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e o Planalto Goiás-Minas, as quais refletem as diversidades dos condicionantes litoestruturais. O Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins distingue-se pelo modelado predominantemente plano com áreas localizadas de dissecação diferencial, relacionadas principalmente com os sedimentos horizontais da Formação Urucuia, sobrepostos aos do Grupo Bambuí. No Planalto Goiás-Minas a topografia aplana-dada (Pgi e Pri) truncá estruturas dobradas que dão origem a trechos localizados de dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ), sobre litologias do Grupo Bambuí, e, apenas nos topo, vestígios dos sedimen-tos Urucuia.

### 2 3 3 1 – Região do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins

Ocupa a parte central da Folha SD 23 Brasília, abrangendo as Folhas SD 23-V-B, V-D; parte das Folhas SD 23-X-A, X-C, Y-B, Y-D, Z-A, Z-C; e o extremo oriental das Folhas SD 23-V-A e V-C. Sua maior extensão encontra-se à margem esquerda do curso médio do rio São Francisco, e apenas uma pequena parte à margem direita deste rio, imageada na Folha SD 23-Z-C. Limita-se a oeste e a leste com o Domínio das Depressões Pediplanadas, a sul com o Planalto Goiás-Minas, estendendo-se a norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco. Abrange a parte ocidental do Estado da Bahia, a porção oriental do Estado de Goiás e parte do norte de Minas Gerais, ocupando uma área de 106 340 km<sup>2</sup>.

Trata-se de um conjunto com altimetria superior a 500 m, e com cotas que chegam a 1.200 m, como na serra Geral de Goiás (Folha SD 23-V-D).

De modo geral o clima é caracterizado por apresentar concentração de precipitações pluviais no verão, normalmente se estendendo de outubro/novembro a abril, e um período seco no inverno. Registra-se um aumento progressivo das precipitações, da parte ocidental no Estado da Bahia para o Estado de Goiás; a mesma particularidade observa-se de norte para sul. Assim é que ali as precipitações anuais alcançam índices superiores a 1 000 mm. A temperatura média anual varia geralmente entre os 22 e 26°C, registrando-se eventualmente médias máximas de 33°C e médias mínimas em torno de 10°C.

De certa maneira a vegetação na área está sujeita às condições climáticas, refletindo localmente influências do relevo e do tipo de solo. A formação vegetal com maior expressão na região é a Savana (cerrado), que se desenvolve sobre os relevos planos com solos arenosos lixiviados da Formação Urucuia. Por vezes aparecem florestas-de-galeria nas áreas mais úmidas. Estes tipos de vegetação são encontrados nas diferenciações locais, que correspondem aos solos Hidromórficos ou Aluviais (vide 3 – Pedologia), observados em estreitas faixas ao longo do curso dos rios e veredas (Est 2 IV B). Solos provenientes da alteração de rochas pertencentes ao Grupo Bambuí aparecem sempre nas áreas em que ocorreu a remoção dos Arenitos Urucuia, pondo a descoberto rochas subjacentes.

A rede de drenagem é formada por riachos, limitados eventualmente por margens inclinadas evidenciando um controle estrutural. Este fato é observado através da orientação da drenagem que tem uma direção regular SO-NE, apresentando padrões paralelos a subparalelos (Fig. 2 14). Geralmente esta drenagem apresenta-se como veredas e marimbuses, relacionados com afloramentos do lençol freático no contato entre litologias de diferentes porosidades e permeabilidades. São rios que têm baixos gradientes correndo lentamente sobre a topografia plana e possuindo uma faixa extensa de planície representável na escala 1:1 000 000. O alto curso destes rios apresenta vales de fundo chato, onde às vezes se concentram as águas pluviais e do escoamento subsuperficial, formando zonas alagadas marcadas por vegetação característica de buritizais, como por exemplo a vereda de Cocos (Fig. 2 15). Nas áreas mais dissecadas correm sobre litologias calcárias, originando vales estruturais com encaixeamento máximo da ordem dos 80 m. Estes rios aproveitam áreas de falhas ou fraturas encontradas nas rochas do Grupo Bambuí, fato que caracteriza o comportamento diferencial da drenagem nos modelados de dissecação.

A diversidade de tipos do modelado, calcada sobre as variedades litológicas, baseou a divisão desta região em duas unidades geomorfológicas: o Chapadão Central, que corresponde aos relevos planos mais elevados, e os Patamares do Chapadão, que formam um degrau entre o chapadão e o Domínio das Depressões Pediplanadas e onde predominam relevos kársticos ao lado de áreas dissecadas em rochas do Grupo Bambuí.

### 2 3 3 1 1 – Chapadão Central

O Chapadão Central é envolvido a leste, oeste e a sul por patamares, em geral karstificados. No sentido oeste-leste apresenta um plano mais regular com inclinação de cerca de 5°. Por outro lado, no sentido norte-sul o extenso plano apresenta desniveis associados às bordas assimétricas das veredas.

Diferenças altimétricas ocorrem entre as bordas oriental e ocidental do chapadão. A leste as altitudes estão em torno de 520 a 600 m, representando contudo cotas entre 800 a 920 m a nordeste da unidade (Folha SD 23-X-A). Na borda ocidental as altitudes são superiores a 800 m, estando alguns relevos dissecados situados em cotas entre 600 a 800 m. Esta diferença altimétrica conduz o direcionamento dos cursos de água que convergem da periferia para o centro do chapadão que se encontra dissecado. Os topo do chapadão guardam feições herdadas de extensa superfície de erosão que se instalou sobre sedimentos subhorizontais. Foram retocados posteriormente durante a formação da rede de drenagem tomando aspecto de rampas convergentes para os vales paralelos que cortam o planalto. Os vales, limitados por margens bem marcadas, estão embutidos nos restos do apla-

namento cimeiro, onde elaboraram planos de larguras variadas por recuo lateral das encostas. Os pisos dos vales, tipo vereda, estão situados no plano estrutural do contato entre os sedimentos da Formação Urucuia e os do Grupo Bambuí. Na porção nordeste do planalto, os marimbuses de Porto Alegre ou Santa Helena (Est 2 V A) e de São João vertem no sentido contrário da drenagem da parte ocidental do chapadão, se espalham no plano estrutural, formando alagadiços, antes de encontrarem o rio São Desidério, que corre para norte.

Ao sul da unidade, a topografia do chapadão inclina-se para sudoeste, confirmando no mapeamento a colocação do símbolo de ressalto topográfico. Em direção sul-sudeste o chapadão apresenta uma interrupção na sua homogeneidade, representada pelo prolongamento onde se localiza a Vila dos Gaúchos e pela serra das Araras. São elevações residuais de forma tabular, com camada de rocha mais resistente no topo correspondendo aos arenitos ferruginizados. Ao pé dessas elevações ocorrem voçorocamentos recentes indicando uma retomada de erosão posterior ao alongamento dos vales (Fig. 2 16). Nesta área a rede de drenagem é formada pelo alto rio Pardo e seus afluentes e o ribeirão da Areia. Estes rios meandram à frente das escarpas solapando suas bases; seus vales são controlados por linhas estruturais, apresentando-se retilíneos. Esse controle estrutural favoreceu o entalhe dos rios que transportam sedimentos arenosos, mostrando que os processos erosivos de dissecação diferencial encontram-se em atividade (Ests 2 V B, 2 VI A).

A cobertura vegetal na área é de Savana, que se posiciona sobre os Latossolos. Nas vertentes a vegetação é menos contínua, ocorrendo movimentos de massa generalizados que removem o material de cobertura e a vegetação. Em vista disto são observadas cicatrizes que caracterizam atuação dos processos erosivos recuando as escarpas (Est 2 VI B). Em outros trechos a cobertura vegetal mostra a interrupção dos processos erosivos com a desativação de ravinas e voçorocas.

Esse conjunto de características demonstra que a área está predisposta pela natureza litológica a uma intensa dissecação. A aceleração dos processos erosivos pela ação antrópica tende a torná-la inapta ao aproveitamento econômico (Est 2 VII A).

No extremo nordeste e leste da unidade, nas proximidades da cidade de Vanderlei e da serra do Ramalho, o chapadão apresenta basculamento de blocos e camadas pouco espessas (15 a 20 m) do Arenito Urucuia; na borda oeste, ao contrário, a espessura é da ordem dos 80 a 100 m em média.

O aplanamento dos topos apresenta áreas que foram mapeadas como restos de pediplano degradado e outras retocadas (Pgi e Pri) recobertas de colúvios arenosos e areno-argilosos com espessura de 2 a 3 m, que caracterizam sua inumação (Fig. 2 17).

O processo morfogenético mais atuante é o escoamento superficial com remanejamento de areias e lixiviação destas em direção às áreas deprimidas. Frequentemente são encontradas lagoas em depressões sobre o chapadão. Nelas se encontram areias lixiviadas que contrastam com a cor creme-avermelhada dos solos do planalto. Parece corresponder a afloramentos do lençol freático, uma vez que os arenitos da Formação Urucuia funcionam como excelente aquífero, alimentador dos rios permanentes que descem do chapadão.

Na borda ocidental o arenito constitui cornijas em forma de colunas ruiformes, apresenta uma silicificação que faz com que os blocos tomem um aspecto de quartzito, apresentando-se dissecado (Est 2 VIII A). A camada silicificada tem aproximadamente 10 a 15 m de espessura. Nesta área distinguem-se os processos de desmoronamentos de blocos e seixos, principalmente na meia encosta da escarpa do chapadão, onde a litologia é mais friável. Essa massa de grandes blocos, com diâmetro de 10 m, tem características de avalanche, que deslocam arenito silicificado, misturado com material lamoso e se acumulam em forma de cones torrenciais (Est 2 VIII B).

Nessa escarpa, próximo à cidade de Taguatinga, posicionada a noroeste da Folha em estudo, foi amostrado um tipo de canga de textura granular que se encontra posicionada sob o material arenoso e areno-argiloso do topo do chapadão, cuja litologia per-

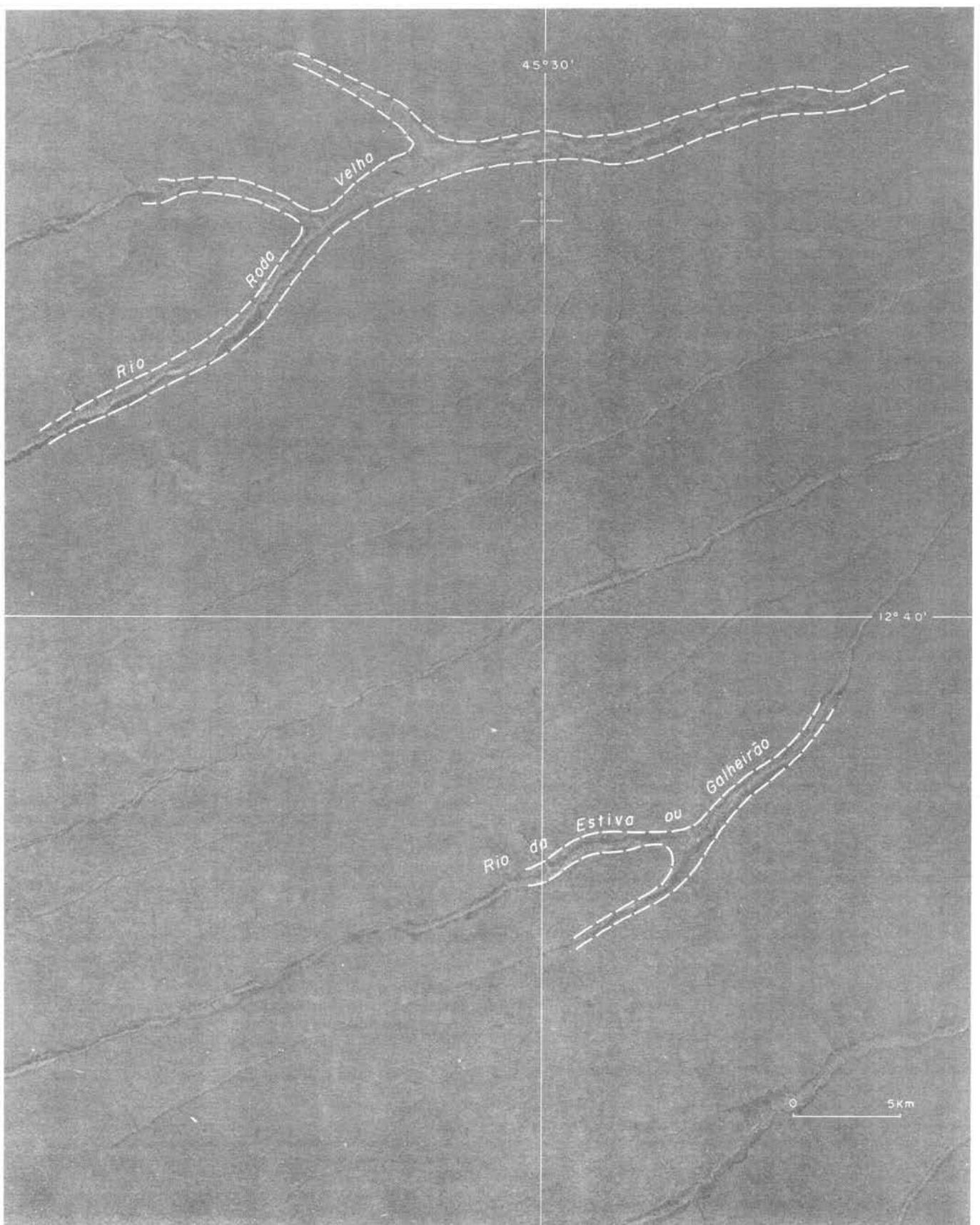


Fig. 2.14 – Chapadão Central – Drenagem paralela.

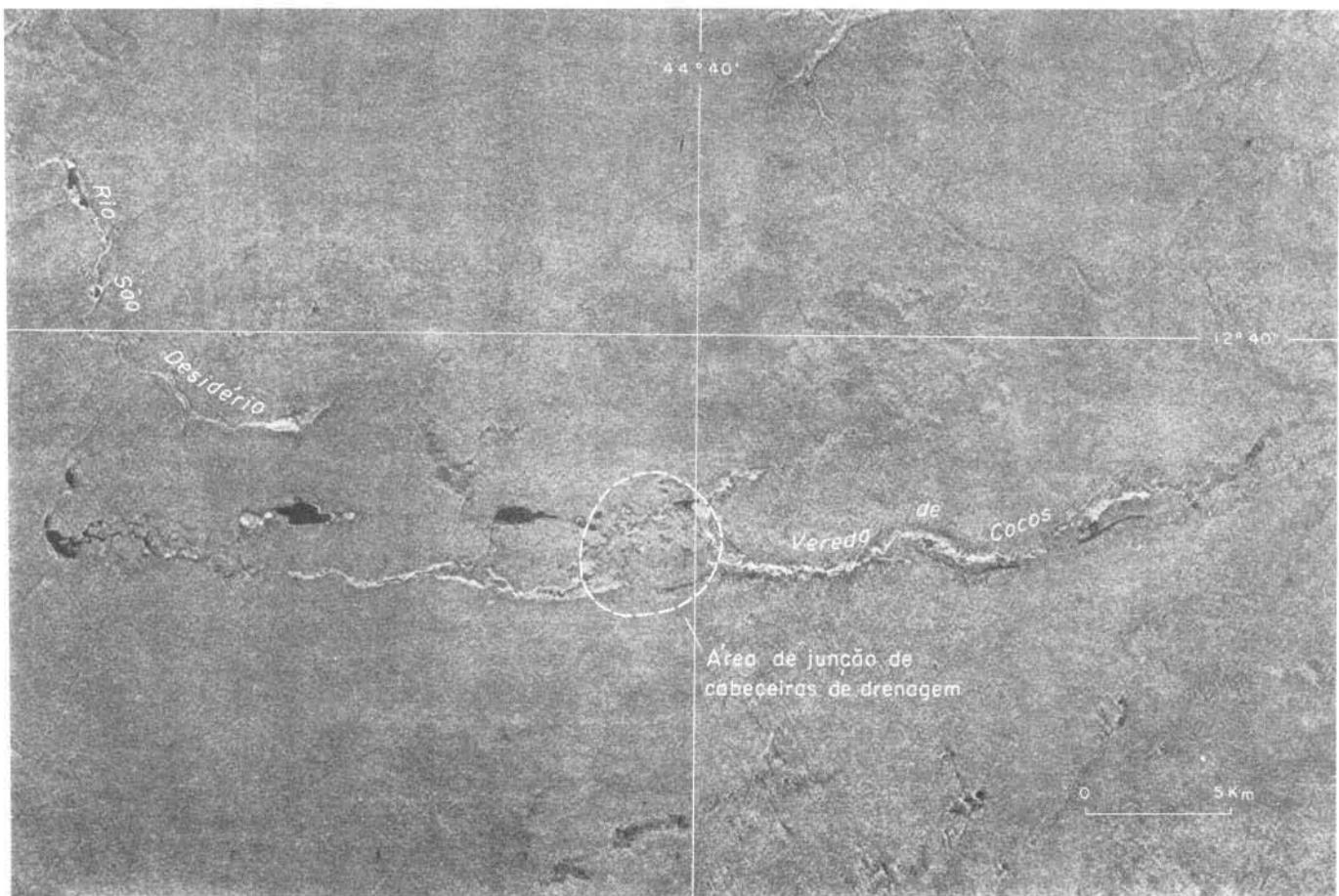


Fig. 2.15 – Chapadão Central – Aspecto morfodinâmico.

tence à Formação Urucuia. Trata-se de uma rocha clástica, de granulação média a grossa, isotrópica, constituída predominantemente por quartzo e óxido de ferro. A mineralogia apresentada por esta canga sugere uma área-fonte com rochas sedimentares e metamórficas de alto grau.

Ainda nas bordas ocidentais do chapadão, onde a escarpa é mais nítida, existem áreas embaciadas, sujeitas a inundações, em torno das cabeceiras das veredas e de alguns rios que se dirigem para leste, como por exemplo o Carinhanha (Est. 2.X A), preenchidas por colúvios de textura arenosa, de cor alaranjada e espessura considerável.

Na direção leste o plano do topo do chapadão foi dissecado até o nível topográfico de 600 m onde se formou um aplanamento no contato estratigráfico entre os sedimentos da Formação Urucuia e do Grupo Bambuí. Ali se acumularam colúvios arenosos provenientes do recuo das escarpas cobrindo as áreas mapeadas como aplanamentos retocados inumados (Pri). Retomada de erosão posterior deu origem à dissecação diferencial localizada sobre esses planos, deslocando os talvegues para níveis de 40 a 56 m (D<sub>1</sub>).

Nesta unidade a vegetação é composta essencialmente pela savana que se desenvolve sobre solos arenosos lixiviados da Formação Urucuia. Para oeste, entretanto, observam-se extensas áreas de vegetação graminóide, que caracterizam os "campos gerais". Na imagem de radar, o contraste das tonalidades observadas é provocado pelas diferenças da vegetação; aos "campos gerais" correspondem as tonalidades cinza-escuro, e a Savana Arbórea Aberta, com seus caules tortuosos, é associada às tonalidades cinza-claro.

### 2.3.3.1.2 – Patamares do Chapadão

Contornam a borda do Chapadão Central, limitando-se a oeste com o Pediplano do Tocantins e o Vão do Paraná; a sudoeste com as Chapadas de Paracatu e a Baixa Chapada do São Francisco; a leste com o Vão do São Francisco; e a norte estende-se para a Folha SC.23 Rio São Francisco. As altitudes médias estão em torno de 500 a 800 m.

A unidade é constituída por litologias pertencentes ao Grupo Bambuí e à Formação Urucuia; em algumas áreas restritas afloram rochas atribuídas ao Pré-Cambriano Inferior a Médio (vide 1 – Geologia). Essas áreas correspondem a estreitas faixas alongadas que bordejam a serra Geral de Goiás, no contato da Formação Urucuia com o Grupo Bambuí e nos médios cursos dos rios Correntina; Arrojado, Formoso, assim como nas cabeceiras dos afluentes da margem esquerda do rio Pandeiros.

Na parte leste do patamar do chapadão, ao sul da cidade de São Desidério, a existência de falhamento de direção NE-SO, cruzando ao sul da cidade de Brejolândia com outro falhamento de eixo orientado de NO-SE, promoveu uma dissecação controlada pela influência da tectônica. O calcário e as ardósias calcíferas encontram-se alterados, cobertos por material coluvial, com cerca de 2 m de espessura. Os rios apresentam encaixamentos de cerca de 7 m, distinguindo-se nas suas barrancas a rocha alterada sobre a qual se vê a cobertura coluvial avermelhada. A norte da cidade de Coribe e na serra do Ramalho observa-se intenso diaclasamento atingindo os calcários do Grupo Bambuí, que apresentam falhas e fraturas preferencialmente nas direções SO-NE e SE-NO. Observa-se ainda a oeste da cidade de Ponte Alta do Bom Jesus, sobre o karst, um grande sulco estrutural correspon-

dendo a uma falha de direção N30°O (Fig. 2.18). O plano estrutural é pouco ferruginizado, as rochas do tipo ardósias são muito fissuradas; daí a ocorrência de grande quantidade de blocos. Torres de calcário escuro são encontradas espalhadas sobre a cobertura arenoso-siltítica de cor creme, bastante espessa.

A parte oriental do patamar apresenta uma descontinuidade, condicionada por uma linha de falha de direção NNE. A principal evidência deste fato são as diferenças estratigráficas e litológicas, observadas em campo, em ambas as margens do rio São Francisco, que correm entre as duas seções do patamar.

Nas proximidades de Januária, o nível do calcário dolomítico aflora dando origem a uma área karstificada. São restos de uma rocha calcária escura que formam cornijas ruiniformes (Est. 2.IX A). De maneira geral, a sudeste o patamar tem um caiamento topográfico em direção do rio São Francisco, sendo cortado por lápices que consomem o calcário e dissecado em formas convexas, parcialmente recobertas por solos remanejados. No limite com o Chapadão Central predominam os relevos de topo plano, interflúvios muito largos em forma de planos pouco dissecados, recobertos por areia que provém dos relevos residuais. Ravinamentos coincidindo com as zonas de saída dos riachos e escorregamento das encostas por gravidade são fenômenos freqüentes. Em alguns setores aparecem cicatrizes de voçorocamentos quase sempre localizadas na meia encosta. A Estampa 2.VII B evi-

dencia este fato mostrando a evolução de uma voçoroca ao longo da BR-020. Em diversos trechos estes fenômenos de erosão já estão estabilizados pela vegetação.

Nas proximidades da cidade de Santana salienta-se a existência de relevos dissecados ( $D_1$ ) cobertos por uma cascalheira de seixos e matacões bem trabalhados. Este paleopavimento detritico contém rochas da Formação Urucuia e calcários silicificados do Grupo Bambuí. Estes seixos e matacões foram transportados pela ação torrencial e estão capeando o modelado dissecado do patamar.

Esta unidade caracteriza-se pela presença de formas superficiais de dissolução, situadas principalmente na parte sudeste do patamar oriental e no patamar ocidental. Alguns rios afluentes do Paraná e do São Francisco aproveitaram falhas e fraturas nos calcários alargando-as por dissolução e formando canyons e pontes kársticas, sumidouros e ressurgências (Est. 2.IX B).

O patamar ocidental nas proximidades da cidade de São Domingos apresenta-se basculado, com mergulho para nordeste em direção à borda do chapadão. Por outro lado, as rochas que estratigráficamente estariam subjacentes no Grupo Bambuí se encontram aflorando topograficamente ao nível do calcário, confirmado o deslocamento.

A unidade apresenta trechos de aplanamentos retocados inumados (Pri), que são mais extensos e conservados a sudeste e

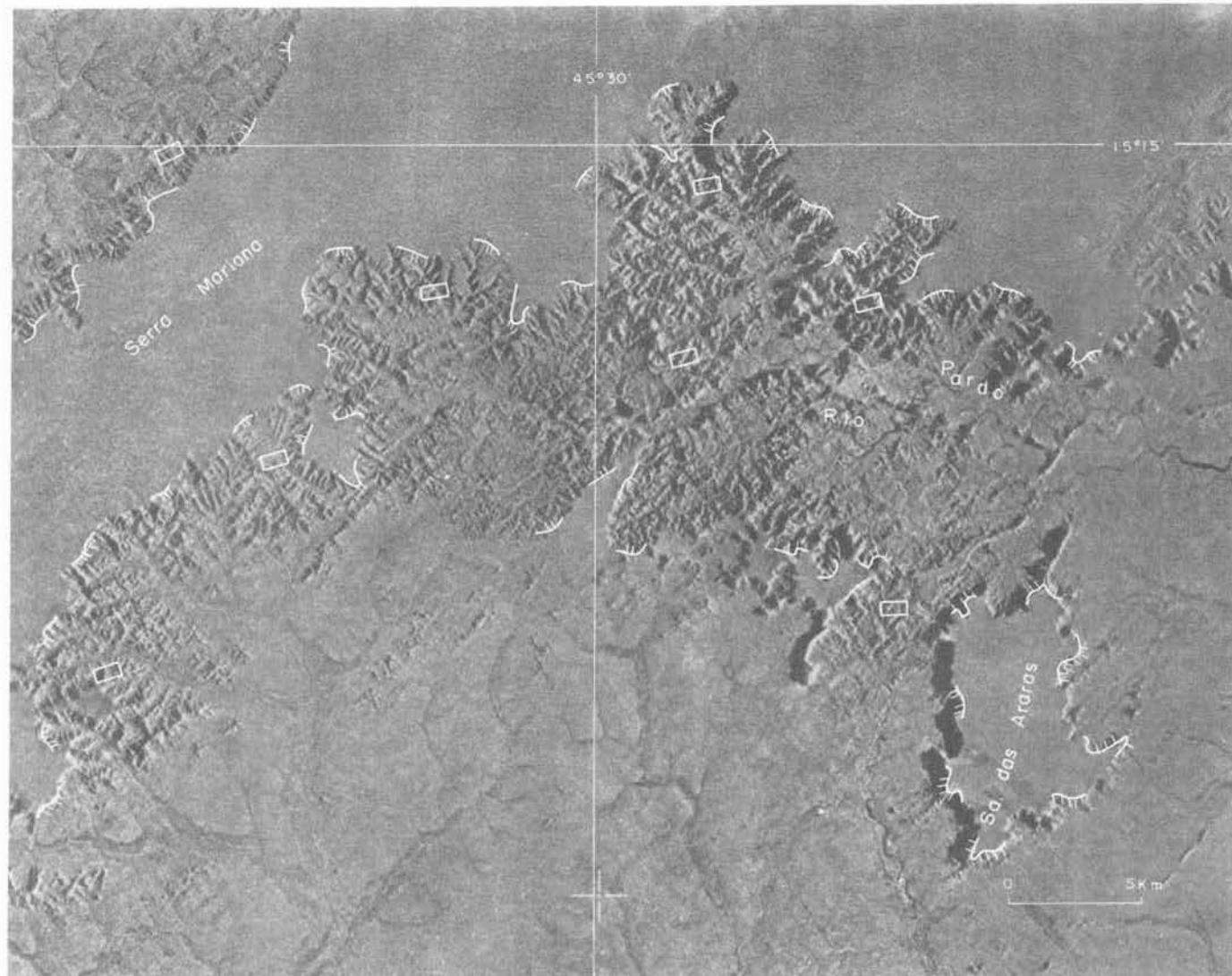
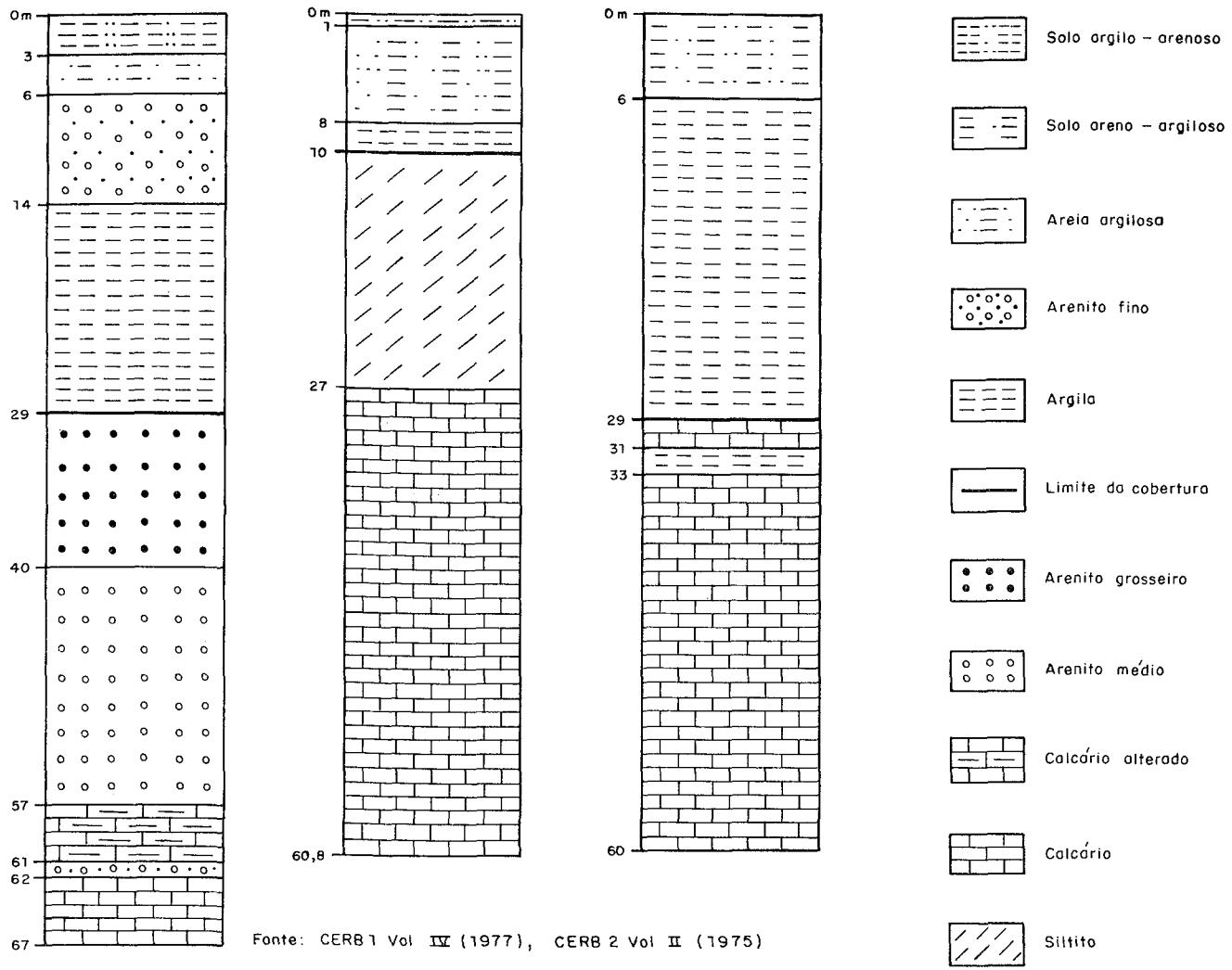


Fig. 2.16 – Chapadão Central e Patamares do Chapadão – Instabilidade morfodinâmica.



Fonte: CERB 1 Vol. IV (1977), CERB 2 Vol. II (1975)

Fig 2 17 – Chapadão Central – Cobertura coluvial do topo

a leste, e áreas de deposição, mapeadas como *karst* coberto (Kc), voltadas para o Vão do São Francisco (Fig 2 19). Correspondem ao nível de deposição do Urucuia. Refere-se a uma superfície de aplanamento que recuou as escarpas do chapadão, recebendo material areno-argiloso coluvionado, posteriormente disseccado por pequenos rios e pelas veredas. Imediatamente embaixo desta cobertura coluvial herdada se encontra o calcário. Na medida em que há exumação do material (Est 2 X B) aparecem formas kársticas exumadas (Kd) ou em via de exumação (Ke) pela retirada da cobertura de Arenitos Urucuia. A drenagem mais recente, correspondente à bacia do São Francisco, provocou, sobre o patamar aplanado e karstificado, a dissecação diferencial ( $D_1$ ), com aprofundamentos da ordem de 40 a 56 m; as feições mais comuns são as rampas e lombas convexas nas descidas do patamar para a depressão, em torno dos afluentes mais entalhados.

#### 2 3 3 2 – Região do Planalto Goiás-Minas

Esta região ocupa 22 140 km<sup>2</sup> do extremo sudoeste da Folha SD 23 Brasília, abrange cerca de 7,4% contidos nas Folhas SD 23-Y-A, Y-B, Y-C, Y-D e Z-C. Prolonga-se a oeste para a Folha SD 22 Goiás e a sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte.

Seu relevo caracteriza-se por um planalto compartimentado em dois planos topográficos distintos. Os planos mais elevados ocorrem a norte, na Folha SD 23-Y-C, com altitudes que alcançam 1 400 m; as chapadas situadas em plano inferior estão a

cerca de 400 m, que corresponde ao nível do Vão do São Francisco.

A rede hidrográfica que compõe esta região geomorfológica pertence à bacia do rio São Francisco, como o rio Urucuia, à bacia do Tocantins, como os formadores do rio Paraná, e à bacia do rio Paraná. Os afluentes do São Francisco drenam para o sul e dissecam o aplanamento do topo do planalto. Estes rios entalham vales abertos e eventualmente de fundo plano. Neles aparecem planícies e terraços fluviais, adequados à implantação de projetos de aproveitamento de várzea. A rede de drenagem do rio Preto, a leste de Brasília, assume aspecto semicircular, conduzida por estrutura dômica que foi truncada pela superfície de aplanamento do topo do planalto. O rio São Bartolomeu tem o seu curso encaixado em margens ravinadas a leste de Brasília (Est 2 XI A), próximo à BR-251. Nesta unidade os vales em geral são adaptados a linhagens estruturais apresentando forte encaixamento; eventualmente os afluentes descrevem ângulos retos nas confluências e as escarpas que delimitam a região a norte e noroeste são retas e entalhadas por ravinas. São também observados nestes locais vales com forma de canyon, com paredes abruptas ultrapassando os 100 m de desnível.

Na descida da serra do Bonito para a depressão onde se localiza o rio Urucuia existe um escalonamento de níveis topográficos. À medida que é retirada a cobertura coluvial do planalto, o relevo estrutural é exumado, afigurando-se na imagem de radar como vales encaixados onde por vezes afloram arcóseos da For-

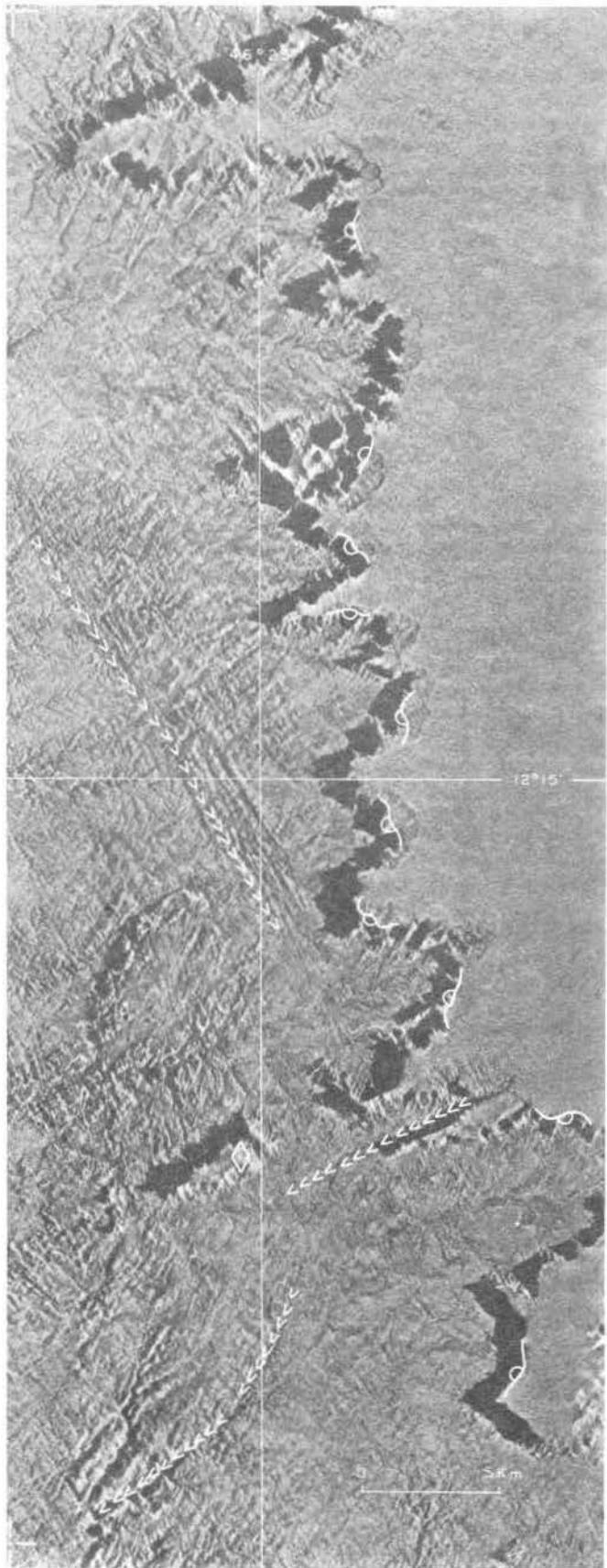
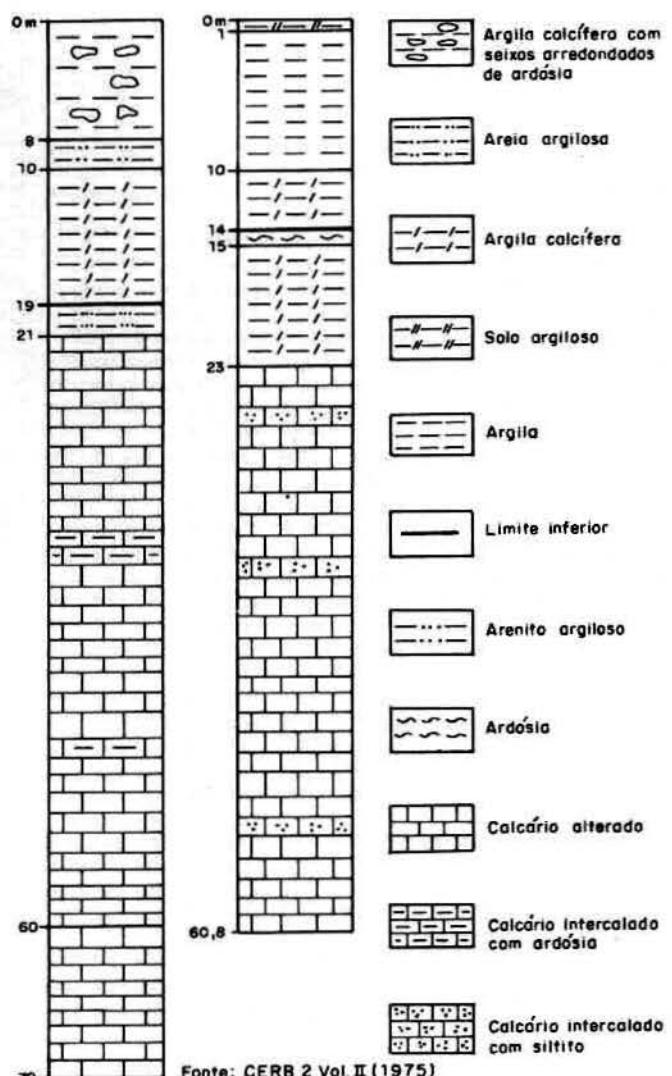


Fig. 2.18 – Patamares do Chapadão – Feições de dissecação diferencial.



Fonte: CERB 2 Vol. II (1975)

mação Três Marias (vide 1 – Geologia). Os rios possuem vales aprofundados e seus leitos apresentam afloramentos de rochas, sendo que a grande maioria possui material arenoso transportado.

Nas vertentes que derivam dos topos do planalto formam-se ravinas e voçorocas, geralmente mais concentradas em trechos onde se efetiva a ação antrópica. Nos topos a vegetação arbórea é um cerrado aberto com estratos herbáceos rasteiros, enquanto as vertentes são desprovidas de vegetação. Salienta-se a presença de termiteiras recobertas pela Savana Arbórea Aberta.

Os solos característicos do Planalto Goiás-Minas, desenvolvidos sobre os sedimentos dos Grupos Paranoá e Bambuí ou sobre as coberturas detritico-lateríticas do Terciário (vide 1 – Geologia), são principalmente Podzólicos e Latossolos (vide 3 – Pedologia), formados a partir da decomposição de ardósias, metassiltítios, ou provenientes de material coluvial areno-argiloso. Predomina a vegetação de Savana (cerrado) com algumas penetrações de Estepe (caatinga) nas proximidades do vale do São Francisco.

Além de Brasília, Capital do Distrito Federal, as cidades mais importantes são Planaltina, Sobradinho e Formosa, na área do Distrito Federal, e Buritis e Arinos, localizadas a noroeste do Estado de Minas Gerais.

Com base nas características do relevo, esta região foi dividida em três unidades geomorfológicas. A área na qual se encontra a cidade de Brasília foi denominada de Chapadas do Distrito

Federal; as outras unidades foram denominadas Chapadas de Paracatu e Baixa Chapada do São Francisco.

### 2.3.3.2.1 – Chapadas do Distrito Federal

Esta unidade ocupa 7 100 km<sup>2</sup> do extremo sudoeste da Folha SD 23 Brasília, abrangendo cerca de 38,4% da área imageada na Folha SD 23-Y-C. Estende-se a oeste para a Folha SD 22 Goiás e a sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte.

As Chapadas do Distrito Federal caracterizam-se por modelados constituídos principalmente de uma superfície de aplainamento degradado e retocada pela dissecação incipiente produzida pelos rios São Bartolomeu e Preto. Nos interflúvios as vertentes são convexo-côncavas, apresentando desniveis de 28 a 69 m e declividades mais freqüentes de 5 a 15°. De maneira geral a dissecação é diferencial com índices de aprofundamento da drenagem entre 50 a 112 m. Nos topos das Chapadas do Distrito Federal são observados níveis de cangas de diversos tipos, às vezes fragmentadas, coluvionadas sobre rampas convergentes para os riachos. Sobre todo o planalto é comum encontrar-se a cobertura de material argilo-arenoso e coloração vermelha e espessura superior a 2 m. Um exemplo de afloramento de canga representativo do topo do planalto encontra-se na rodovia DF-7, logo após a entrada da cidade de Sobradinho, em direção a Brasília, na borda do pediplano retocado. Esta ocorrência parece estar *in situ* e contém grandes blocos de material consolidado em torno de troncos vegetais englobados na couraça ferruginosa. As características observadas no campo indicam que essa couraça foi formada na base de um espesso Latossolo na borda de um vale entalhado. É composta de quartos angulosos e subarredondados, com diâmetro variando de alguns micra até pouco mais de 1 mm, perfazendo 60% da rocha. Este material é cimentado por limonita e a hematita aparece bem cristalizada nas paredes das cavidades (Fig. 2 20).

A sudeste de Formosa em direção a Cabeceiras os topos tabulares do planalto são mantidos por couraça ferruginosa formada por fragmentos de rocha. A couraça forma geralmente ressaltos topográficos a partir dos quais descem rampas em direção aos vales abertos dos rios. Essas rampas, como nas proximidades de Brasília, são recobertas por pavimentos de detritos ferruginizados não cimentados. Nas partes mais baixas das rampas encontram-se aluvões lixiviados que têm coloração amarela-

do-creme e textura argilo-arenosa. Incluem pequenos fragmentos arredondados de canga. A sul de Brasília as coluvões vermelhos são retomadas pelas térmicas (Fig. 2 21).

Os processos atuantes são de alteração por lixiviação, erosão superficial por escoamento difuso e saltação com ou sem pavimentação e ainda escoamento concentrado elementar ocorrendo geralmente ravinamentos e voçorocamentos. Algumas vezes as ravinas e voçorocas encontram-se povoadas de vegetação mas, quase sempre, elas são atuais, provocadas pela retirada da vegetação. Durante a época das fortes chuvas, concentradas no verão, o remanejamento do material coluvial friável é intenso. Este material saído das encostas é carreado para as partes mais baixas favorece a formação dos *bad-lands*. Na própria área da cidade de Brasília são registradas diversas ocorrências de voçorocas. Em todo o Distrito Federal as queimadas são praticadas a tal nível que a fumaça excessiva dificultou as observações e principalmente a obtenção de boas fotografias durante os sobrevôos.

Na rodovia DF-15, em direção a Planaltina, apesar do relevo plano, também verificam-se alguns efeitos da tectônica. Este relevo desce em rampa, sendo delimitado por ressaltos topográficos que acusam uma movimentação com ajuste nas estruturas. Assim é que um dos planos assume o aspecto de uma depressão, com cerca de 900 a 950 m de altitude, embutida nos topões tabulares que chegam aos 1.250 m como na chapada da Contagem e no morro da Canastrá. Linhações estruturais também controlam as direções do lago do Paranoá, principalmente ao norte onde é delimitado por uma escarpa adaptada à falha (Fig. 2 22).

### 2.3.3.2.2 – Chapadas de Paracatu

As Chapadas de Paracatu ocupam a área de 9 940 km<sup>2</sup>, imageada nas Folhas SD 23-Y-A, Y-B, Y-C e Y-D. Têm limites a leste com os Patares do Chapadão e a Baixa Chapada do São Francisco; a oeste com as Chapadas do Distrito Federal; a norte com o Vão do Paraná; para sul prolongam-se até a região de Paracatu, na Folha SE.23 Belo Horizonte, cidade que denomina a unidade por ser a mais representativa.

Esta unidade alcança altitudes entre 800 a 1 400 m, sendo que os trechos mais elevados ocorrem a norte, na Folha SD.23-Y-C.

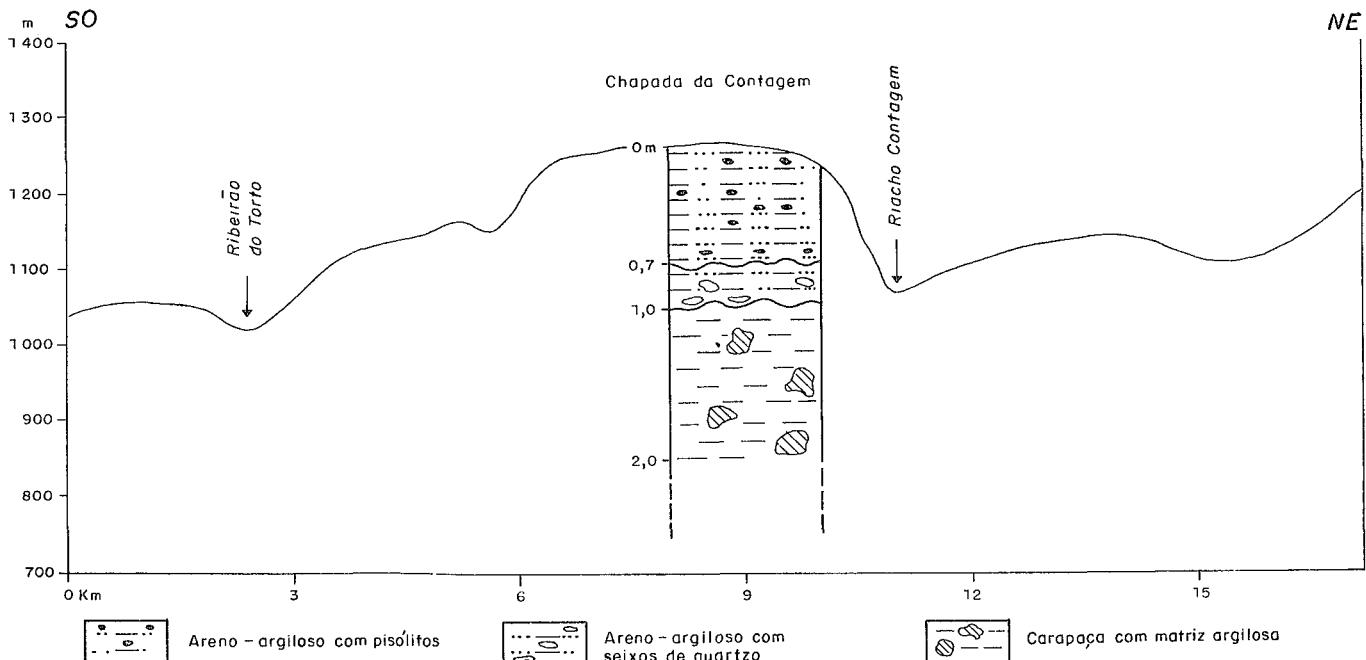


Fig. 2 20 – Chapadas do Distrito Federal – Carapaça ferruginosa

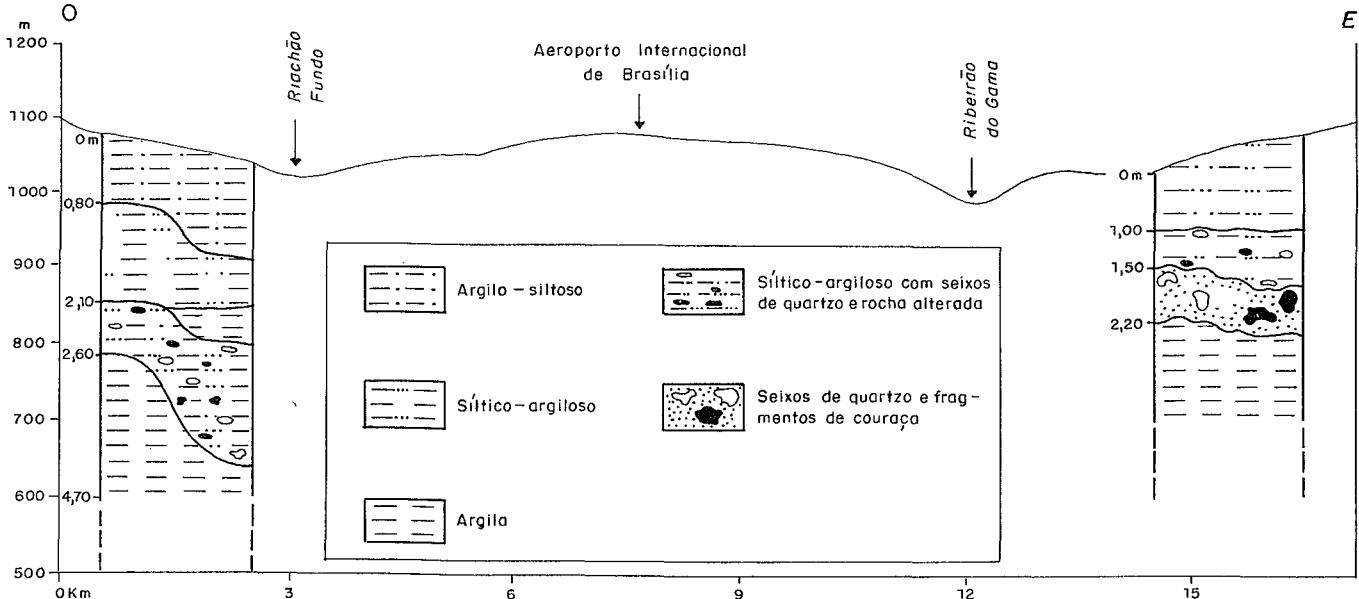


Fig 2 21 – Chapadas do Distrito Federal – Coluvões remanejados

O rio Urucuia afluente do São Francisco corta o planalto do nordeste para sudeste. No extremo norte da unidade nascem alguns pequenos rios que fazem parte da bacia do rio Paraná.

Positionada numa altitude que alcança os 800 m, a serra do Meio estende-se no sentido sul-norte constituindo uma escarpa de falha de empurrão com camadas litológicas do Grupo Bambuí, mergulhando 45°, truncadas por uma superfície plana e superposta pelo rio Urucuia (Est. 2.XI B). No mapeamento, a serra do Meio foi grafada com o símbolo de barra de relevo dobrado (Fig. 2 23).

No extremo oeste da unidade está localizada a serra do Bonito (Fig. 2 24), que forma uma escarpa adaptada à falha voltada para oeste, truncada por superfície plana rampeada em direção ao vale do rio Urucuia, e também sulcada a leste por ravinamentos (Est. 2 XII A).

A unidade caracteriza-se por uma topografia plana sustentada por uma couraça ferruginosa nas bordas, em via de destruição, o que é facilitado pelas fraturas. Ela tem granulação fina a média, isotrópica, formada por grãos de quartzo cimentados. O cimento é abundante e constitui um agregado granular amorfo de óxido de ferro. O quartzo tem forma anédrica e subédrica, extinção ondulante e dimensões variáveis, desde alguns micra até 0,7 mm. Comumente ocorre como grãos isolados, dispersos no cimento. Essa couraça forma-se por impregnação de materiais liberados dos arenitos da Formação Três Marias em relação com um nível freático. Os topos das chapadas estão recobertos por material areno-argiloso de coloração creme. Ali se encontram termiteiras formadas de material de cor cinza, com diâmetros de cerca de 2 m, coincidindo com as bordas do planalto.

Nos níveis intermediários entre o topo das Chapadas de Paracatu e a Baixa Chapada do São Francisco a dissecação diferencial é D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub>, com aprofundamentos da drenagem entre 50 e 112 m e 118 a 164 m. Neste mapeamento a área recebeu o símbolo de borda do patamar estrutural, predominando os vales ou sulcos estruturais, desenvolvidos sobre litologias pertencentes ao Grupo Bambuí.

Nas descidas da serra do Bonito, aparecem pequenas áreas recobertas pelos materiais areno-argilosos cremes com aproximadamente 1 m de espessura. Sobre este material nota-se uma cobertura de conglomerado ferruginizado com seixos rolados das rochas locais. Sobre as encostas em que afloram as rochas da Formação Três Marias, principalmente os arcóseos, existem esparcimentos de seixos e matacões cujos diâmetros alcançam até 2 m.

A leste e norte do lugarejo Serra Bonita, os topos aplanados foram mais retalhados. Nesta área a drenagem é densa e os rios apresentam vales encaixados adaptados a linhagens estruturais. Estes trechos da unidade apresentam dissecação diferencial, com classe de aprofundamento (D<sub>1</sub>) situada entre 50 e 112 m. As escarpas voltadas para norte são ravinadas (Est. 2 XII B).

No setor oriental da serra do Meio está sendo exumado um nível estratigráfico entre o topo das Chapadas de Paracatu e a depressão onde se situam os rios São Domingos, Piratinga e Urucuia. Este nível plano projeta-se para norte, sul e leste nos Pata-mares do Chapadão.

Na Folha SD 23 Brasília, a área que corresponde a esta unidade não apresenta cidades importantes. O lugarejo de Serra Bonita, plotado na Folha SD 23-Y-C, é a concentração urbana mais destacada. A cidade de Paracatu, que é a mais importante da região, está posicionada, como já foi mencionado, no prolongamento da unidade na Folha SE 23 Belo Horizonte.

### 2.3.3.2.3 – Baixa Chapada do São Francisco

Esta unidade na Folha SD 23 Brasília ocupa a área de 5 100 km<sup>2</sup>, imageada nas Folhas SD 23-Y-C e Y-D, que interpenetra nas Chapadas de Paracatu.

A unidade alcança 800 m de altitude no alto curso do rio Urucuia, descendo gradativamente até a cota dos 400 m que corresponde ao nível mais baixo do rio.

O vale do rio Urucuia é largo possuindo planície fluvial, coberta por material areno-argiloso, mais extensa na margem esquerda. Apresenta terraços que têm desniveis variando entre os 3 e 10 m e extensões locais de cerca de 200 m atingidas durante as grandes cheias. O material que constitui esses terraços é arenoso, distinguindo-se dos coluvios vermelhos das longas rampas que convergem para o rio.

Como o Urucuia, a grande maioria dos rios da unidade transporta material grosso, seixos e matacões de mais de 20 cm de diâmetro, subangulosos e subarredondados. Suas planícies fluviais possuem extensão reduzida. Os rios são geralmente intermitentes, encaixados nas rampas de acumulação areno-argilosa com aproximadamente 2 a 3 m de espessura.

Em toda a área a vegetação predominante é de Savana, distinguindo-se eventualmente vegetação de graminóide e de florestas-de-galeria. Na imagem de radar as áreas em tons de cinza-escuro refletem um relevo plano coberto por uma vegetação de gramíneas. A nordeste de Arinos observa-se uma concentração



Fig. 2.22 – Sítio do Distrito Federal – Graus de instabilidade morfodinâmica (ocorrências). 1 – Erosão subsuperficial por infiltração. 2 – Erosão laminar – sulcos canaletas. 3 – Ravinas localizadas. 4 – Voçorcas localizadas. 5 – Voçoramentos – bad-land.

de pequenas lagoas mapeadas como pseudokársticas encontradas sobre os arcóseos da Formação Três Marias. A Estampa 2.XIII A mostra uma estrada cortando uma dessas lagoas. Os arcóseos afloram entre acumulação de seixos rolados de arenitos, aparecendo também, eventualmente, no leito de alguns riachos.

Nas proximidades da serra Ipueira, a sudeste de Arinos, evidencia-se a presença de cangas em superfície sobre um material coluvial pouco espesso.

De maneira geral foram mapeados na unidade restos de aplanamento inumado (Pgi), limitados por ressaltos topográficos. Estes restos de aplanamento são recobertos por colúvios espessos de textura areno-argilosa e coloração creme. A área possui uma dissecação incipiente onde a drenagem não chegou a aprofundar os talvegues dos rios. Trata-se dos aplanamentos retocados inumados (Pri), cuja dissecação é em forma de longas rampas com pouca inclinação e cobertura vegetal de várias fisionomias da Savana.

#### 2.3.4 – Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas

Na Folha SD.23 Brasília, os Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas ocupam áreas relativas aos Estados de Goiás (leste), Bahia (oeste) e Minas Gerais (norte), abrangendo uma extensão de 51.430 km<sup>2</sup>. Encontra-se este domínio imageado em partes das Folhas SD.23-V-A, V-C, Y-A, Y-C, X-B, X-D, Z-B e Z-D, prolongando-se a norte para a Folha SC.23 Rio São Francisco; a oeste para a Folha SD.22 Goiás; a sul para a Folha SE.23 Belo Horizonte e a leste para a Folha SD.24 Salvador.

O domínio é dividido em cinco compartimentos: a Região do Planalto Central Goiano e Planalto das Nascentes dos Rios Paraná-Preto, situados na parte ocidental, e o Planalto da Diamantina, Planalto do Espinhaço e Planalto dos Geraizinhos, na parte oriental da Folha SD.23 Brasília.

O domínio apresenta uma grande variação altimétrica que vai de 600 m até cerca de 1.650 m.

A rede hidrográfica é constituída pelas bacias dos rios Tocantins, do São Francisco e do rio Pardo. Os principais afluentes da bacia do Tocantins na Folha SD.23 Brasília são os rios Paraná, Maranhão e Tocantinzinho. O rio Paraná nasce a nordeste da cidade de Formosa e atravessa rochas do Grupo Bambuí; dirige-se para o norte, atravessando a depressão, e após a cidade de Nova Roma inflete para oeste, cortando as estruturas dobradas do Grupo Araí (vide 1 – Geologia) (Fig. 2.5). Este rio se superimpõe aos alinhamentos quartzíticos através de gargantas epigenéticas instaladas nas cristas formadas de rochas dobradas. Cada vez que o rio Paraná rompe um alinhamento de cristas surgem áreas de pediplanos intramontanos. Saindo da última crista, situada a jusante, o rio Paraná drena terrenos gnáissico-granodioríticos e granitóides do Complexo Goiano. Os rios Maranhão e Tocantinzinho são responsáveis pela forte dissecação do relevo das áreas posicionadas respectivamente a norte de Brasília e oeste das chapadas dos Veadeiros. A drenagem entalha verticalmente os dobramentos dos Grupos Bambuí, Paranoá e Araí, formando vales em forma de "V" e topos aguçados. A tectônica de falha é um fator de grande influência no arranjo desta drenagem, principalmente no direcionamento SE-NO que orienta os rios Maranhão e Tocantinzinho.

Na porção oriental da Folha SD.23 Brasília, a margem direita da bacia do rio São Francisco caracteriza-se pelos alinhamentos, dispostos aproximadamente na direção N-S, dos planaltos da Diamantina e do Espinhaço. Os rios que nascem nestas elevações têm geralmente seus altos cursos controlados pela estrutura dobrada ou pela tectônica de falha, formando pequenas corredeiras. A presença de desniveis muito fortes entre os planaltos e as depressões das bacias do São Francisco-Paramirim e do Tocantins favorece o deslocamento de grande massa de material, transportado pelas torrentes.

Este domínio caracteriza-se pelo contraste entre feições de modelados de dissecação diferencial relacionadas estreitamente com a tectônica – vales e sulcos estruturais, cristas, escarpas – e

feições de modelado de aplanamentos degradados e retocados, interrompidos por cristas residuais.

Características morfoestruturais relacionadas com o estilo e orientação dos dobramentos basearam a subdivisão do domínio em cinco regiões distintas: o Planalto da Diamantina, o Planalto do Espinhaço, o Planalto Central Goiano, o Planalto das Nascentes dos Rios Paraná-Preto e o Planalto dos Geraizinhos.

##### 2.3.4.1 – Região do Planalto da Diamantina

O Planalto da Diamantina, denominado Chapada Diamantina na Folha SD.24 Salvador por Nunes, Ramos e Dillinger (1981), ocupa o nordeste da Folha SD.23 Brasília, imageada na porção oriental das Folhas SD.23-X-B e X-D, abrangendo uma área de 6.550 km<sup>2</sup>. Suas bordas ocidentais terminam em escarpamento sobre a depressão do vale do Paramirim avançando ao norte e leste para as Folhas SC.23 Rio São Francisco, SC.24 Aracaju e SD.24 Salvador.

As altitudes variam de 1.000 a 1.400 m, estando as cotas mais elevadas situadas nos limites orientais da Folha SD.23-X-D com a Folha SD.24 Salvador e ao norte nos limites da Folha SD.23-X-B com a Folha SC.23 Rio São Francisco.



Fig. 2.23 – Baixa Chapada do São Francisco – Superposição do rio Urucuia.

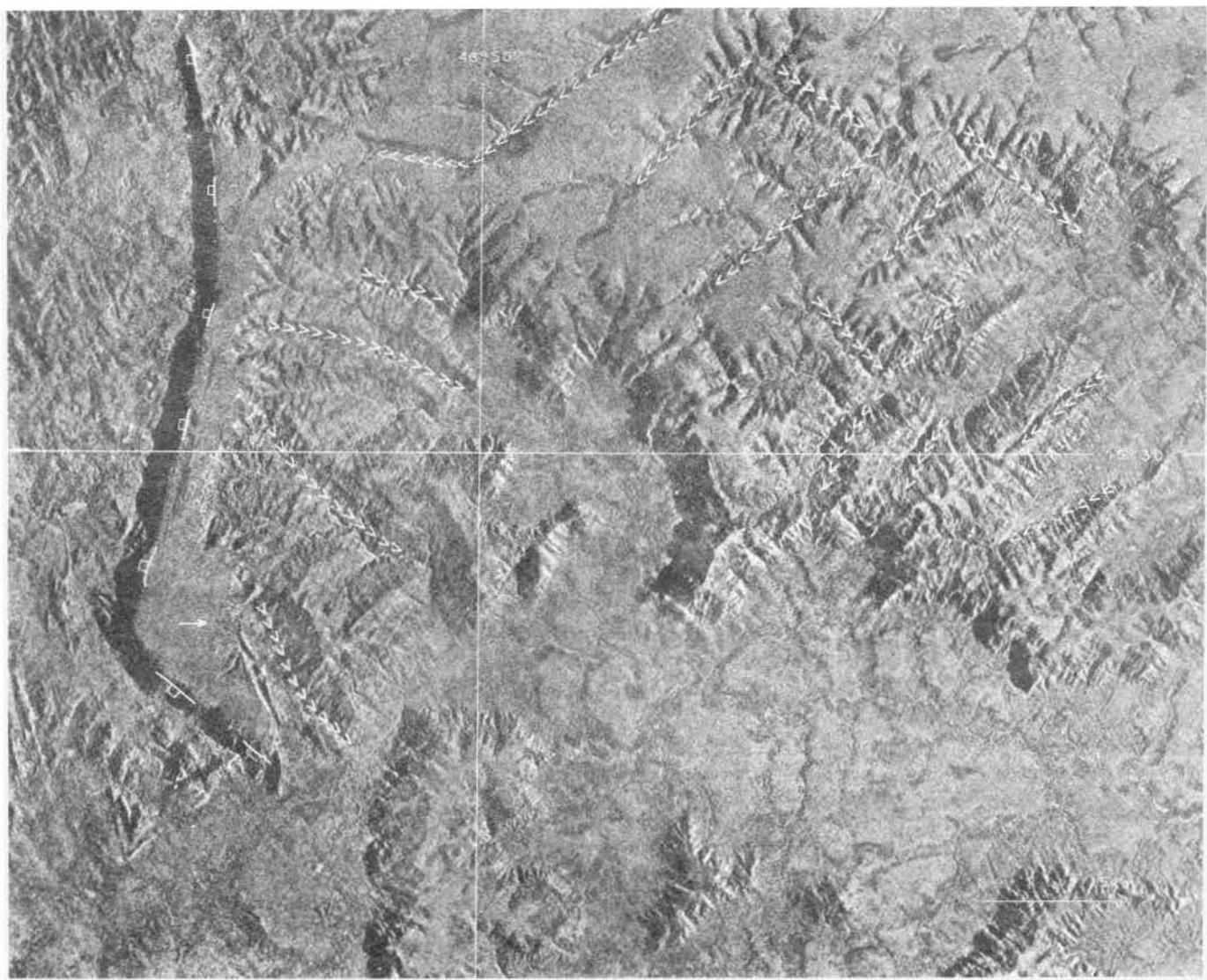


Fig. 2.24 – Chapadas de Paracatu – Controle estrutural da drenagem.

O Planalto da Diamantina compõe-se de importantes estruturas dobradas, notadamente de uma sucessão de sinclinais e anticlinais formadas em metassedimentos do Pré-Cambriano a exemplo da sinclinal de Água Quente. Este padrão estrutural é composto por amplos dobramentos de eixo NO-SE, que foram realçados pela erosão como sinclinais suspensas e anticlinais esvaziadas.

Predominam dois sistemas principais de fraturamento, sendo um deles paralelo e o outro perpendicular às estruturas dobradas, responsáveis pela complexidade das feições estruturais.

O padrão regional da drenagem varia do contorcido ao angulado (Howard, 1967), formado predominantemente por vales e sulcos estruturais.

Predomina na área o clima tropical quente com estação seca variando de abril/maio a agosto/setembro. Corresponde a este tipo de clima uma vegetação de Contato Estepe/Floresta Estacional e eventualmente de Savana.

A variação dos solos se dá em função da litologia e da evolução morfogenética que resultou na presença ou ausência de materiais desagregados. Nos topo planos com cobertura coluvial herdada observa-se a predominância dos Latossolos; nas áreas de modelado de dissecação diferencial, associado a afloramentos de metaquartzitos e conglomerados, impõem-se solos

Litolíticos, passando a Cambissolos com variações de Podzólicos (vide 3 – Pedologia).

Localizadas na região estão as cidades de Ibitiara, Lagoa do Dionísio, Santa Quitéria, Água Quente e várias outras menores.

O conjunto de relevo do Planalto da Diamantina apresenta duas unidades geomorfológicas individualizadas pelas suas características de modelado, resultantes da diversidade litológica e estrutural: as Serras da Borda Ocidental e o Pediplano Central.

#### 2.3.4.1.1 – Serras da Borda Ocidental

Estas elevações foram imageadas nas Folhas SD.23-X-B e X-D, estendendo-se desde o norte da cidade de Brotas de Macaubas (Folha SC.23 Rio São Francisco) até o sul da sinclinal de Água Quente, numa área de 3.330 km<sup>2</sup>. Em sua porção setentrional é representada pela serra dos Venturas, Ponta da Serra até a Mangabeira. Para o sul forma uma faixa que vai de Ouricuri do Ouro até as proximidades de Ibitiara, limitando-se apenas às bordas dissecadas e escarpadas do Planalto da Diamantina; de Ibitiara para o sul alarga-se em mais de 25 a 30 km, penetrando na Folha SD.24 Salvador e alongando-se até o extremo meridional da sinclinal de Água Quente.

As altitudes variam de 750 a 1 850 m com as médias situadas entre 1 000 e 1 200 m, sendo o ponto mais elevado o pico de Itubira, na serra das Almas, nos limites com a Folha SD 24 Salvador

Esta unidade é caracterizada por dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ) com aprofundamentos da drenagem entre 50 a 135 m e 190 a 244 m, respectivamente, formando cristas e escarpas elevadas, e planos truncando indiferentemente camadas dobradas de constituições litológicas diversas. O modelado nesta unidade demonstra a grande influência da variação de estrutura do comportamento litológico, salientando-se os traços da tectônica de falha superposta aos dobramentos.

Da localidade Pau da Colher até Mocambo, numa distância de 70 km no rumo NNO, com largura entre 1 km e 4,5 km, salienta-se a existência de rochas metavulcânicas (vide 1 – Geologia). Esta faixa limita-se a leste pelas rochas quartzíticas da Superfície dos Gerais e a maior parte das vezes encontra-se em contato com falhamentos longitudinais normais. Diversas falhas transversais e oblíquas com componentes de rejeito direcional atravessam irregularmente as estruturas dobradas resultando vales profundos que ligam o interior de estruturas dobradas ao vale do rio Paramirim, situado a oeste. Nesta faixa ocorrem intrusões de rochas básicas que cortam os vulcanitos em formas predominantemente de diques. Alguns desses corpos atingem dimensões da ordem de 2 km de comprimento por mais de 100 m de largura. Os diques preenchem juntas longitudinais, transversais a oblíquas que dão origem a vales estreitos e profundos. Os vulcanitos ácidos a intermediários apresentam relevos de formas convexas, a exemplo do vale do rio dos Remédios, a sul de Ibitiara, onde, apesar da profundidade dos estreitos vales, as vertentes e formas, neles embutidas, são convexas. Nesta faixa de metavulcânicas ocorrem também formas de cristas e escarpas abruptas formadas de ortoquartzitos.

De modo geral, a morfologia desta unidade reflete o padrão estrutural do relevo dobrado. As cristas orientadas resultam de metaquartzitos e são paralelas a vales estreitos entalhados sobre arenitos, filitos, metassiltitos e metaquartzitos mais friáveis. Essa sequência de vales e cristas traduz a disposição das grandes dobras sinclinais, a exemplo da borda ocidental da sinclinal de Lagoa do Dionísio e da sinclinal suspensa de Água Quente. As abas internas desta sinclinal erguem-se em planos estruturais muito inclinados; suas camadas têm 60° a 70° de inclinação formando cristas que se diferenciam pela altitude e pela simetria, sendo a aba oriental mais assimétrica e mais elevada do que a ocidental (Fig. 2.12).

O fechamento norte da sinclinal é truncado por rampas arenosas de cor crema que coalescem, formando nas suas partes terminais uma depressão de forma plana. A montante dos planos inclinados, a presença de rochas friáveis da Formação Lavras Médio predispõe ao desenvolvimento de ravinamentos sobre os planos estruturais do fechamento da grande dobra. Sobre este fechamento, a nível de topo, a erosão diferencial exumou a camada exposta a superfície estrutural. Esta superfície, mapeada como aplanamento retocado desnudado (Pru), ocorre no fechamento sul da grande dobra sinclinal, na sua porção oriental e ao sul da sinclinal de Santa Quitéria. Nessas duas últimas áreas, o plano estrutural encontra-se marcado por alinhamentos de cristas, algumas truncadas pelo aplanamento e outras de formas aguçadas com altitudes de 1 850 m (serra de Itubira).

Ao sul das cidades de Ibitiara e Santa Quitéria, a frequência de profundos e estreitos vales sugere o intenso controle da tectônica de falha. As linhas de fraqueza ligadas aos planos estruturais e a friabilidade litológica favorecem a erosão diferencial ressaltando as estruturas.

No extremo norte desta unidade, da Ponta da Serra à serra da Cabaceira, o aplanamento generalizado truncou as estruturas dobradas situadas a 1 000 e 1 200 m de altitude. Os modelados dissecados ocorrem por influência de fraturas transversais à estrutura, marcando vales estruturais. A sul-sudoeste de Brotas de Macaúbas os restos deste aplanamento inumado não são representáveis na escala 1:1 000 000. Ainda no extremo norte desta unidade, embutido no Pediplano Central do Planalto da

Diamantina, observa-se um relevo com rígido controle estrutural que toma o nome regional de serra da Estiva. Um intenso sistema de falhas responde por forte entalhe de vales, direcionados de SE para NO, com blocos residuais de topo planos e de bordas fortemente escarpadas. O fraturamento intenso provocou o aparecimento de feições ruiniformes nas paredes desses residuais. Os pisos dos vales coalescem com o Pediplano Central, onde se nota a presença de espriamento em forma de talus ao pé dos residuais, constituído de matacões, seixos e grânulos de materiais diversos especialmente de metaquartzitos e quartzos leitosos.

No fundo dos vales, geralmente drenados por rios intermitentes, ocorre acumulação de material aluvial como é observado nos vales situados na aba da sinclinal de Água Quente. No interior da sinclinal de Água Quente, onde está o povoado do mesmo nome, encontra-se espessa cobertura coluvial de textura argilosa e de coloração ocre com manchas vermelhas (Pri), onde são desenvolvidas atividades agrícolas (Est. 2 XIII B). Esta cobertura está entalhada por pequenos cursos de água que apresentam vales de fundos chatos. A saída desses cursos de água se faz através de sulcos estruturais que desembocam no vale do Paramirim.

## 2.3.4.1.2 – Pediplano Central

Na Folha SD.23 Brasília esta unidade ocupa toda a porção central do Planalto da Diamantina com uma área de 3 220 km<sup>2</sup>; abrange o extremo nordeste e o centro-leste da Folha SD 23-X-B. Os limites ocidentais estão próximos à borda ocidental do Planalto da Diamantina; ao sul aproxima-se das cidades de Ibitiara e Santa Quitéria; a leste e norte estende-se para as Folhas SD 24 Salvador, onde foi denominada Pediplano Central, e SC 23 Rio São Francisco.

As altitudes variam em geral de 1 000 a 1 200 m, chegando a 1.300 e 1.350 m nos residuais da Chapada da Aldeia de Baixo e serra da Estiva, localizados na porção norte da unidade.

O modelado desta unidade resultou da superfície de aplainamento que foi degradada, retocada e inumada (Pgi e Pri), interrompida por cristas residuais das camadas quartzíticas dobradas (vide 1 – Geologia). A amplitude dessas dobras e as diferenças litológicas que compõem seus edifícios são responsáveis pela abertura de amplos vales, orientados segundo os eixos e os planos estruturais bem como os alinhamentos de cristas que sublimam dobramentos.

Os residuais formam hogback principalmente no fechamento das grandes dobras, sinclinais e anticlinais entre as quais se destacam a de Santa Quitéria, a de Lagoa do Dionísio, a de Serrinha e as anticlinais da Solidão e de Ibitiara. No interior dessas estruturas ocorrem amplos vales chatos, abertos em forma de "U", tendo como divisores de água as cristas longitudinais. Ao lado desse alinhamento de cristas quartzíticas os vales de formas mais fechadas aproveitam planos estruturais, como o do córrego São Lourenço.

As superfícies aplanadas que correspondem às áreas centrais das sinclinais e anticlinais são formadas de rampas, recobertas de colúvios, com declividades entre 5° e 15° convergindo para o eixo das grandes dobras, apresentam entalhes com desniveis entre 28 e 69 m ( $D_1$ ) e assumem feições de lombas. É comum encontrar-se no interior das sinclinais, principalmente na de Santa Quitéria e de Lagoa do Dionísio, patamares mais altos marcados por ressaltos topográficos geralmente mantidos por couraças ferruginosas situadas à meia encosta. Os desniveis desses patamares são inferiores a 27 m e as declividades inferiores a 5°.

De maneira geral a superfície é pavimentada por seixos de quartzo e grânulos ferruginizados. O processo atuante nesta unidade é o escoamento difuso provocando erosão superficial. No interior das calhas sinclinais o material coluvial apresenta-se com maior teor de argila. Nessas áreas o processo mais eficiente é o escoamento concentrado elementar que provoca o aparecimento de sulcos e ravinas. É comum ali se encontrarem campos de termiteiras que expõem material fino, argiloso, de coloração cinza-claro.

No interior do fechamento norte da sinclinal de Água Quente distingue-se um trecho conservado da superfície de aplanamento encorajada. As rampas coluviais sucessivas convergem para a calha axial.

As bordas da referida estrutura são marcadas por facetas triangulares e pequenas cristas assimétricas, que revelam as camadas quartzíticas de disposição sinclinal que se encontram fragmentadas por fraturas e falhas transversais.

A depressão na qual se localiza a cidade de Ibitiara resultou do escavamento de uma anticlinal falhada. As bordas dessa depressão apresentam formas monoclinais, correspondendo à escarpa interna da estrutura esvaziada. Ao norte desta cidade um plano mais conservado representa a superfície de aplanamento que se encontra no interior das demais estruturas do Planalto da Diamantina, em geral ao pé das escarpas e cristas. Localmente disseccado em formas convexas, o plano foi transformado em colinas e lombas, com alterações de cor vermelha e rampas com detritos alaranjados que provêm da sua destruição.

A oeste e norte do povoado Lagoa do Dionísio dá-se a justaposição de grandes dobras. Ali as cristas assimétricas tipo *hogback* impõem características morfológicas específicas representadas por imponentes escarpas voltadas para o sul com amplos pedimentos talhados por ravinamentos e seccionados pelo corte da estrada BR-242. A parte terminal desses pedimentos inclui pequenas depressões geralmente formando lagoas, a exemplo da lagoa do Dionísio. A leste da serra da Fumaça, a anticlinal da Solidão contém amplo vale aberto e assimétrico. De suas bordas convergem longos planos inclinados para o canal de um riacho intermitente. Na margem direita deste vale assimétrico, que é a vertente mais longa, várias depressões formam lagoas temporárias, típicas *bajadas* dos extensos pedimentos pavimentados e encoroados; estes dividem-se em patamares, localmente denominados chapadas, a exemplo da chapada da Aldeia de Baixo.

#### 2.3.4.2 – Região do Planalto do Espinhaço

Na Folha SD 23 Brasília, esta região geomorfológica abrange uma área de 13 960 km<sup>2</sup>, em faixa norte-sul, imageada na porção centro-occidental, central e centro-oriental das Folhas SD.23-X-B, X-D, Z-B e Z-D. Localiza-se entre os paralelos de 12° a 16°S e meridianos de 42°15' a 43°O; limitando-se na porção oriental e ocidental com os Domínios das Depressões Pediplanadas e dos Planaltos Cristalinos; a sudeste faz limite com o Planalto dos Geraisinhos. O Planalto do Espinhaço prolonga-se a norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco, e ao sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte.

As altitudes variam de 800 a 1 250 m, sendo que as máximas estão na faixa que se estende de Caetité ao extremo sul, na divisa dos Estados da Bahia e Minas Gerais. Nesta área alguns pontos cotados alcançam 1 250 m, como por exemplo a leste de Urândi na serra Geral ou das Almas.

De modo geral este planalto caracteriza-se por um modelado de dissecação resultante da exumação de dobras, geralmente alongadas no sentido SSE-NNO, formando cristas, barras, *hogbacks* e monoclinais, seguindo a direção dos planos estruturais, e cortados por vales estreitos. Por outro lado, contrastando com as áreas intensamente dissecadas, inclui superfícies planas exumadas ou portando cobertura coluvial herdada.

Na serra do Espinhaço quase sempre os rios são temporários, apresentando entretanto alta capacidade erosiva no período chuvoso. Nas cabeceiras, estes rios são geralmente controlados pela estrutura dobrada ou pela tectônica de falha. A exemplo, distinguiu-se o rio Santo Onofre que evidencia um controle estrutural no seu percurso, adaptado que está ao alinhamento da grande falha transcorrente de direção sul-norte, que leva o mesmo nome. Na Folha SD.23-Z-B, a drenagem principal é restrita às cabeceiras do rio Pardo que apresenta vales em forma de "U".

O regime pluviométrico torrencial inclui uma longa estação seca e concentração de chuvas em poucos meses do ano. De maneira geral a vegetação é de Savana (cerrado), aparecendo áreas de Estepe (caatinga), de Floresta Estacional e de Tensão

Ecológica. Zonas de reflorestamento onde se observam várias espécies de eucalipto são freqüentes, sobretudo no Estado de Minas Gerais.

Os solos evidenciam influências litológicas. Nas áreas onde predominam as rochas quartzíticas desenvolvem-se solos pouco evoluídos, litólicos; contudo, sobre as superfícies aplanadas recobertas de colúvios (Pgi e Pri) predominam os Latossolos (vide 3 – Pedologia).

Localizadas nos limites desta região estão as cidades de Igarapé e Caetité. Sua compartimentação, baseada no arranjo do relevo estrutural, sua posição altimétrica e relações genéticas fazem-se em três unidades geomorfológicas: Serras Setentrionais, Serras Centrais e Superfície dos Gerais.

#### 2.3.4.2.1 – Serras Setentrionais

Esta unidade abrange uma faixa com disposição norte-sul da porção centro-oriental da Folha SD 23-X-B, entrando na porção centro-norte da Folha SD 23-X-D. Limita-se a leste e a oeste com o Vão do São Francisco estendendo-se a norte para a Folha SC 23 Rio São Francisco, totalizando uma área de 4 120 km<sup>2</sup>.

Sua altimetria varia de 900 a 1 100 m, sendo que as maiores altitudes estão na borda oriental e em algumas serras centrais como a da Cana Brava. A borda ocidental apresenta menores altitudes e relevos de maior densidade de dissecação.

A unidade caracteriza-se pela dissecação diferencial (D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub>), onde os aprofundamentos dos vales vão de 50 a 82 m e 84 a 130 m, respectivamente, e pela predominância de formas resultantes da exploração de dobras fortemente perturbadas pela tectônica de falhas. São dobras alongadas no sentido SSE-NNO, cujas diferenças litológicas são expostas em camadas de resistências contrastantes que são salientadas como cristas e barras ou escavadas por vales longitudinais estreitos (Fig 2.25).

A grande falha transcorrente (vide 1 – Geologia) de Santo Onofre secciona longitudinalmente o feixe de sinclinais e anticlinais. As partes oriental e setentrional guardam formas de dobramentos, truncados por superfície de aplanamento exumada, em via de dissecação, enquanto na parte ocidental elas são menos notadas em consequência do esfacelamento das estruturas pela falha citada. O rio Santo Onofre abriu um vale largo no centro da dobra sinclinal mais atingida pela falha, que cortou obliquamente os dobramentos e gerou o escarpamento voltado para oeste representado pelas serras das Campinas e da Cana Brava e outras feições escalonadas para o centro do vale. Fraturas transversais à grande falha proporcionaram sulcos estruturais profundos que seccionam as formas alongadas. Estas formas, identificadas como marcas de enrugamentos, sugerem a ação diferencial do processo erosivo e o posicionamento litoestratigráfico das grandes dobras, onde as rochas mais friáveis ficam na posição de sulcos e as mais resistentes, na saliências (Est 2 XIV A).

A estrutura da porção oriental apresenta uma anticlinal escavada. No seu interior o processo de dissecação parece ter sido precedido por pediplanação evidenciada por restos de coberturas detriticas. A incisão de vales estreitos ressalta as formas estruturais e dissecada as rampas que convergem para o eixo da dobra. Estas rampas apresentam formas de lombas, cujos topo são conservados por canga. Na parte inferior das encostas ocorrem marcas de escoamento concentrado sobre material argilo-arenoso de coloração creme e cinza. Nos flancos das dobras destacam-se cristas assimétricas e facetas triangulares, a exemplo das serras de Macaúbas e das Campinas.

Os fraturamentos da borda oeste desta unidade produziram formas escarpadas e anfiteatros ravinados, abertos para noroeste e oeste. As ravinas alojam-se nas camadas mais friáveis, formando alongados espigões de topo convexo. Os vales em geral têm formas de "V" aberto e vertentes convexas.

No extremo norte da unidade, como na serra da Mangabeira, destacam-se as formas monoclinais e escarpas adaptadas a falhas. Trata-se do fechamento da dobra sinclinal, cujos flancos inclinados mostram elevadas escarpas em forma de cristas assimétricas e monoclinais. O reverso dessas monoclinais forma planos estruturais mergulhando para o interior da estrutura.

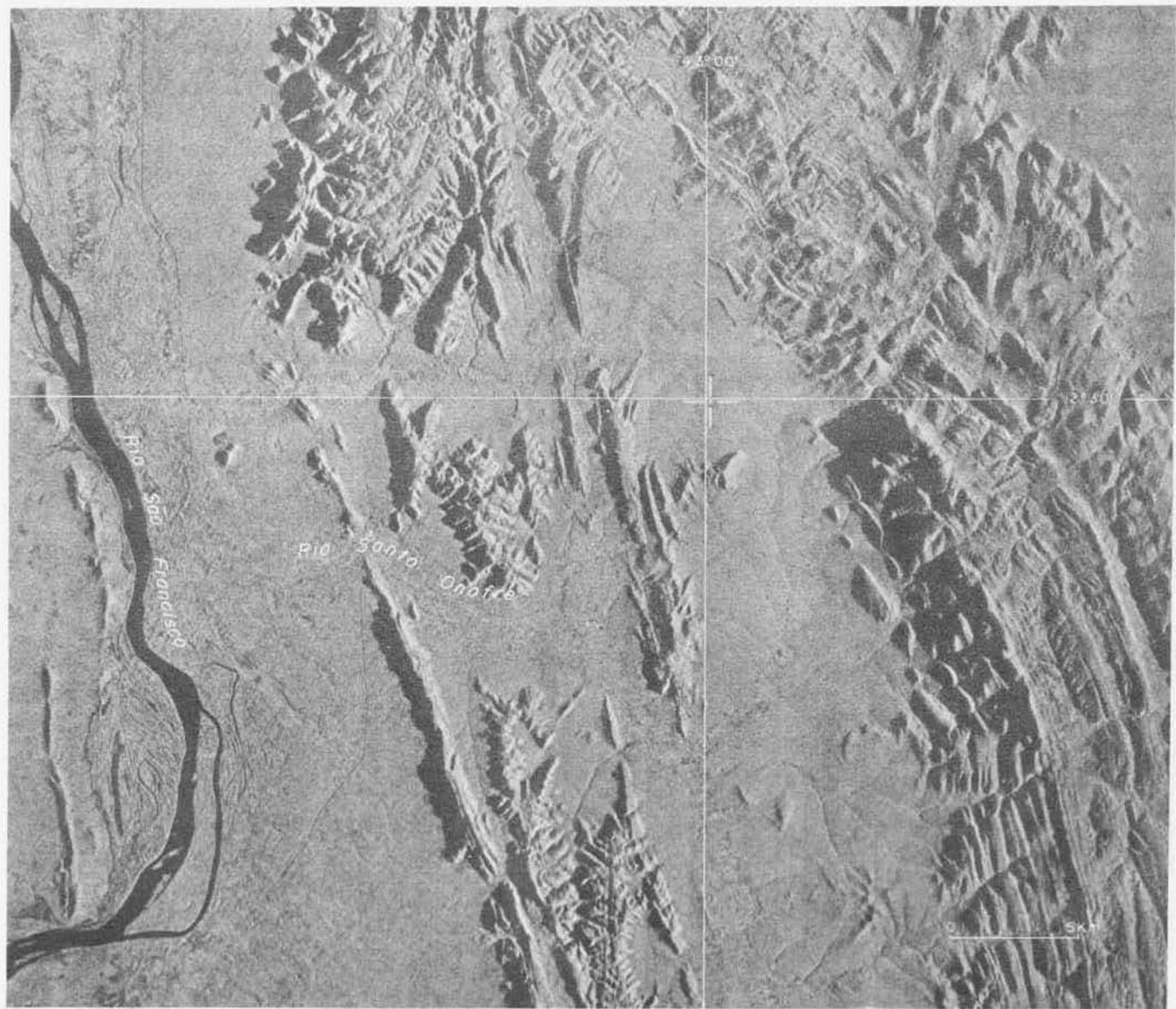


Fig. 2.25 – Serras Setentrionais – Vale escavado em estrutura dobrada.

Na porção centro-oeste da unidade a superfície de erosão truncou os alinhamentos estruturais, mapeados como marcas de enrugamentos. Nessa área os colúvios concentram-se nos fundos de vales, enquanto nas encostas são ressaltados pequenos alinhamentos de rochas aflorantes.

Na porção norte-occidental da unidade a intensidade da dissecação faz realçar as formas estruturais, em cristas assimétricas, barras e escarpas, como nas serras do Paulista e do Boqueirão. Nestas elevações as pequenas dobras exibem perfeitas sinclinais suspensas, porém esfaceladas pela dissecação.

Cruzando o rio São Francisco, esta unidade prolonga-se pela serra do Muquém que apresenta formas monoclinais, com escarpas voltadas para o vale do rio do mesmo nome. Os reversos das monoclinais são convexos e ali os vales são embutidos nas linhas de falhas e fraturas transversais. O reverso da serra do Muquém apresenta facetas triangulares ressaltadas pela erosão diferencial.

#### 2.3.4.2.2 – Serras Centrais

Esta unidade é constituída por três blocos de serras separadas pelos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. Situa-se no

extremo sul da Folha SD.23 Brasília englobando uma área de 3.980 km<sup>2</sup>, imageada na Folha SD.23-Z-D e uma pequena parte na Folha SD.23-Z-B. Apresenta aspecto alongado no sentido norte-sul desde 16° a 15°20'S aproximadamente. A unidade engloba a serra do Monte Alto, a serra Central e as serras Rochedo e Curralinho, estas últimas formando um aglomerado de elevações localizado nos Estados da Bahia e Minas Gerais. Apesar da descontinuidade espacial entre elas, pelo fato de possuírem o mesmo tipo de litologia e correlação altimétrica foram reunidas na mesma unidade geomorfológica. De maneira geral as Serras Centrais apresentam dissecação diferencial com aprofundamento da drenagem entre 50 e 82, 84 e 130, 137 e 195 m, correspondendo aos índices D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>, respectivamente.

A unidade se caracteriza estruturalmente pela superposição de aspectos correlacionáveis com a tectônica que gerou o empurrão para oeste, às quais se superpõem os efeitos de falhamentos perpendiculares ou oblíquos.

As cristas assimétricas da serra do Espinhaço, orientadas N-S e NNO-SSE, se dividem em blocos basculados apresentando mergulhos variados e consequente distinção de declividades dos planos da topografia, que coincidem com os planos estruturais.

De modo geral, os flancos das serras mergulham para o leste e foram, no mapa geomorfológico, representados como superfície de aplanamento exumada, ou seja, o plano estrutural desnudado, onde afloram rochas truncadas (Est. 2. XIV B). No extremo norte têm inflexão em direção SO-NE, no trecho em que o alinhamento paralelo de cristas se torna mais estreito.

As cristas assimétricas eventualmente se desdobram adquirindo feições escalonadas a partir da borda ocidental, que é levantada como um *hogback*. Os rios correm paralelos às escarpas aproveitando falhas e zonas de fraturas, dando origem a gargantas de superimposição.

Esta parte da unidade funciona como divisor de água entre os rios perenes, tributários da bacia do rio Pardo, que nascem na parte leste da serra do Espinhaço, e os rios, em geral intermitentes da bacia do São Francisco–Verde Grande. As escarpas da serra Geral provocam concentração da pluviosidade sobre o planalto rampeado que forma o Planalto dos Geraisinhos, alimentando o lençol freático e os rios que escoam para leste. Aqueles que nascem nas escarpas voltadas para oeste são intermitentes e submetidos a outro regime pluviométrico e ao escoamento muito

rápido, daí o contraste existente entre os regimes dos rios das duas bacias.

O setor da serra do Espinhaço situado a leste da cidade de Monte Azul apresenta elevações alinhadas com topões planos, truncados por superfície de aplanamento generalizado sobre o planalto, e que as transformou em barras pseudo-apalachianas (Fig. 2.26).

A serra do Monte Alto, localizada no quadrante centro-noroeste da Folha SD.23-Z-B, tem aspecto monoclinal. O relevo cuestiforme possui inclinação topográfica maior que  $10^{\circ}$  para sudoeste, acompanhando o mergulho das camadas. A frente deste relevo é formada pela escarpa adaptada a falha e escalonada, acompanhando diferenças litológicas, cortada por inúmeros sulcos alinhados na direção SO-NE (Fig. 2.27). Essas falhas que cruzam a serra em sentido SO-NE ocasionaram diferenças altimétricas entre os diversos blocos que a compõem. O topo é plano e corresponde topograficamente ao planalto situado ao pé das cristas da serra do Espinhaço na parte contínua desta unidade.

O bloco denominado serra Geral apresenta na frente voltada para oeste alinhamentos de cristas paralelas. São cristas truncadas

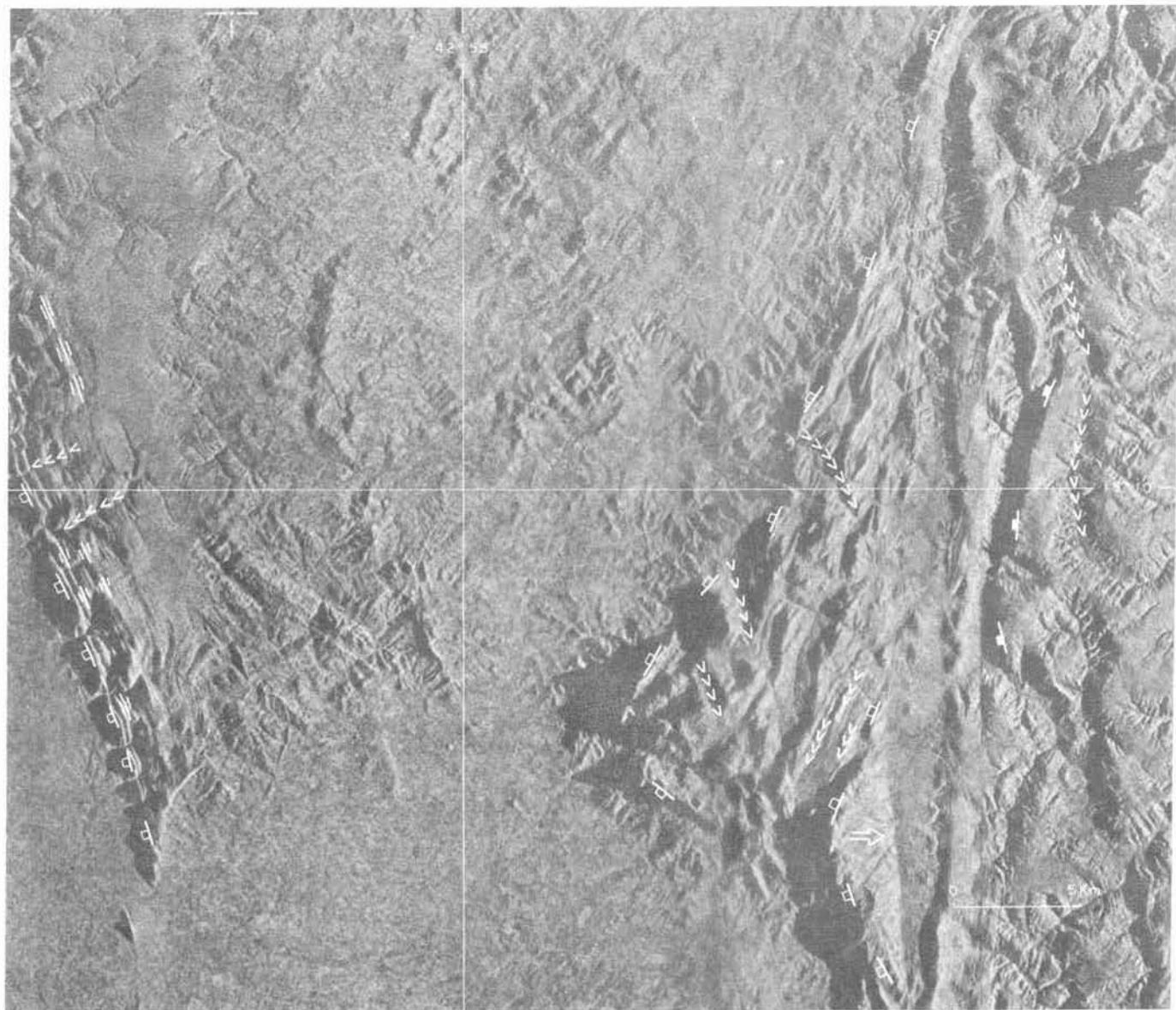


Fig. 2.26 – Serras Centrais – Dissecção diferencial.

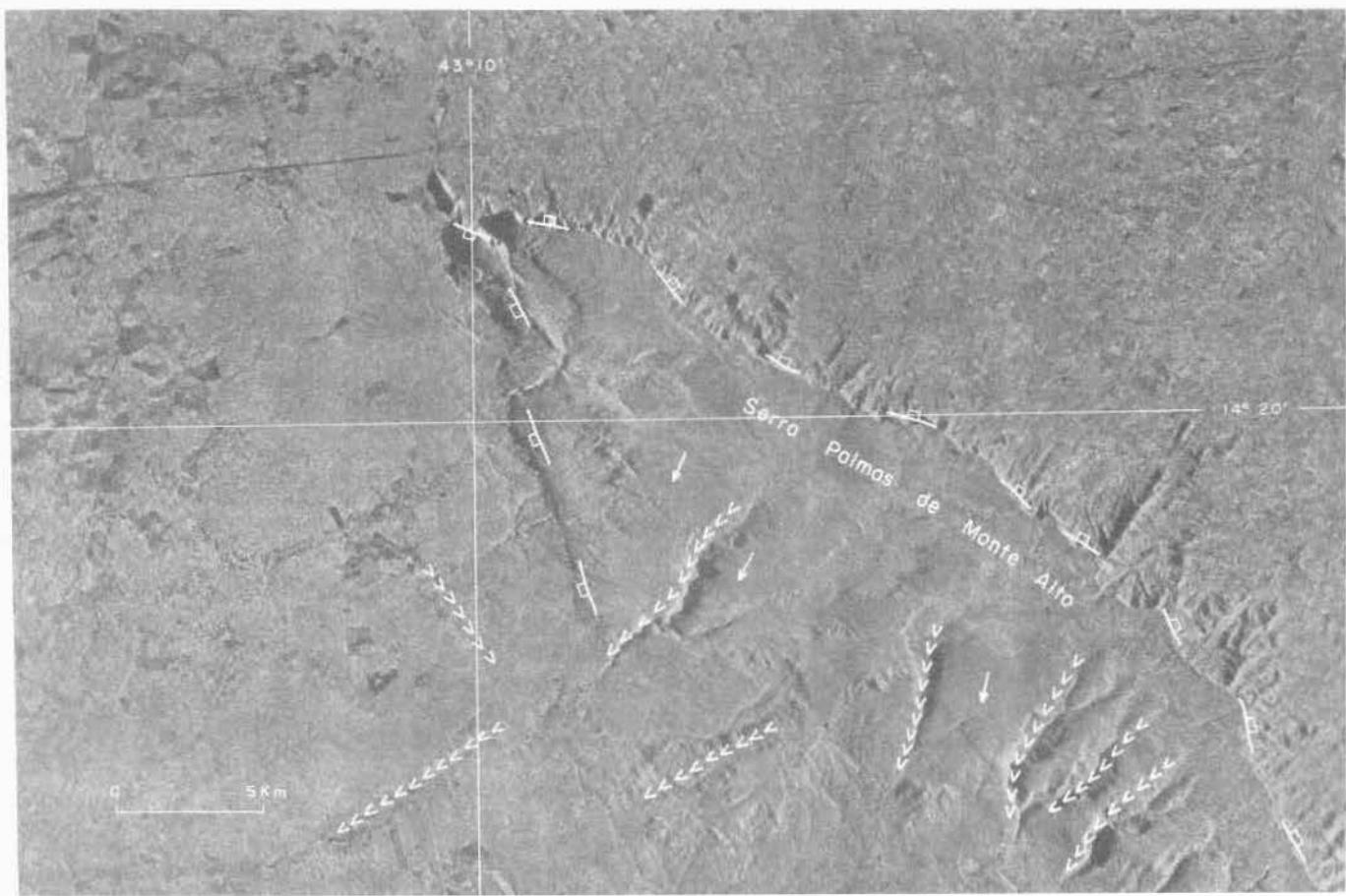


Fig. 2.27 – Serras Centrais – Controle estrutural.

das por falha com aspectos condicionados por dobramentos. A disposição das cristas é de NNO-SSE; possuem topos que coincidem com a superfície de aplanamento que truncou as dobras da serra do Espinhaço em altitudes entre 1.000-1.200 m. Essa superfície de aplanamento inumada por colúvios e couraças está em processo de exumação deixando aparecer as rugosidades e os sulcos, que representam os alinhamentos estruturais adaptados às camadas metassedimentares menos resistentes à erosão (Est. 2.XV A). A leste da serra Central aparecem planos retocados com vales encaixados. Os níveis topográficos destes aplanamentos também são concordantes com aqueles que foram mapeados na serra do Monte Alto e na serra do Espinhaço.

No extremo sudoeste da Folha SD.23-Z-D, próximo da cidade de Janaúba, situam-se as serras Rochedo e Curralinho. Cristas assimétricas distribuídas no sentido SO-NE caracterizam estas serras, além de formas dissecadas por riachos intermitentes que formam uma densa rede de drenagem com aprofundamento de vales da ordem de 50-80 m. Nesta serra foi construída a represa de Bico de Pedra, no curso superior do rio Gorutuba, afluente do rio Verde Grande. Os topos planos marcam a superfície de aplanamento que truncou as cristas que aparecem a leste da serra do Cerrado; eles estão em posição topográfica correlacionável com os topos planos anteriormente descritos nesta unidade.

#### 2.3.4.2.3 – Superfície dos Gerais

Esta unidade ocupa grande parte da Folha SD.23-X-D e prolonga-se para a Folha SD.23-Z-B por uma estreita faixa N-S situada no centro-leste. Ocupa uma área de 5.860 km<sup>2</sup>, situada no topo do Planalto do Espinhaço.

As altitudes variam de 900 a 1.200 m, sendo que as maiores estão na faixa que se estende de Caetité ao extremo sul da uni-

dade, na divisa dos Estados da Bahia e Minas Gerais, alcançando cotas de 1.249 m na serra Geral.

A unidade se caracteriza por uma topografia uniforme que compõe uma superfície de aplanamento inumada que trunca camadas de metassedimentos dobrados do Supergrobo Espinhaço e rochas graníticas do Pré-Cambriano (vide 1 – Geologia). Cristas e barras residuais balizam os planos nas altitudes médias de 960 a 1.000 m. Na porção meridional da unidade esses residuais representam restos de cristas assimétricas, *hogbacks* voltados para oeste.

O modelado da unidade é constituído de topos aplanados e de rampas convergentes formando áreas embaciadas. Nestas, os vales são abertos, com forma de "U", com vertentes de cerca de 5° de declividade, onde os talvegues encontram-se geralmente secos.

Nos topos, principalmente a noroeste de Caetité, formaram-se grandes alvéolos de dissecação. A retirada da cobertura cenozóica, facilitada por fraturas da tectônica de falha, exuma litologias friáveis como o filito, metassiltito e arenitos. Nestes alvéolos são constantes os fenômenos de movimento de massa localizados, produzindo ravinas sobre a litologia mais friável e exumando formas estruturais sobre metaquartzitos. Estas áreas apresentam dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ) com índices de aprofundamento da drenagem entre 50 e 82 m e 84 e 130 m, respectivamente (Fig. 2.28).

Nas áreas planas dos topos são conservados restos de cobertura coluvial, de textura areno-argilosa, associada a esparcimentos de seixos e matações de quartzito, principalmente, apresentando ferruginização. Esta cobertura cenozóica (TQd) foi mapeada nos locais onde o modelado resultante do aplanamento foi recoberto e posteriormente degradado (Pgi) ou retocado (Pri) (Fig. 2.29). As grandes rampas que compõem a Superfície dos

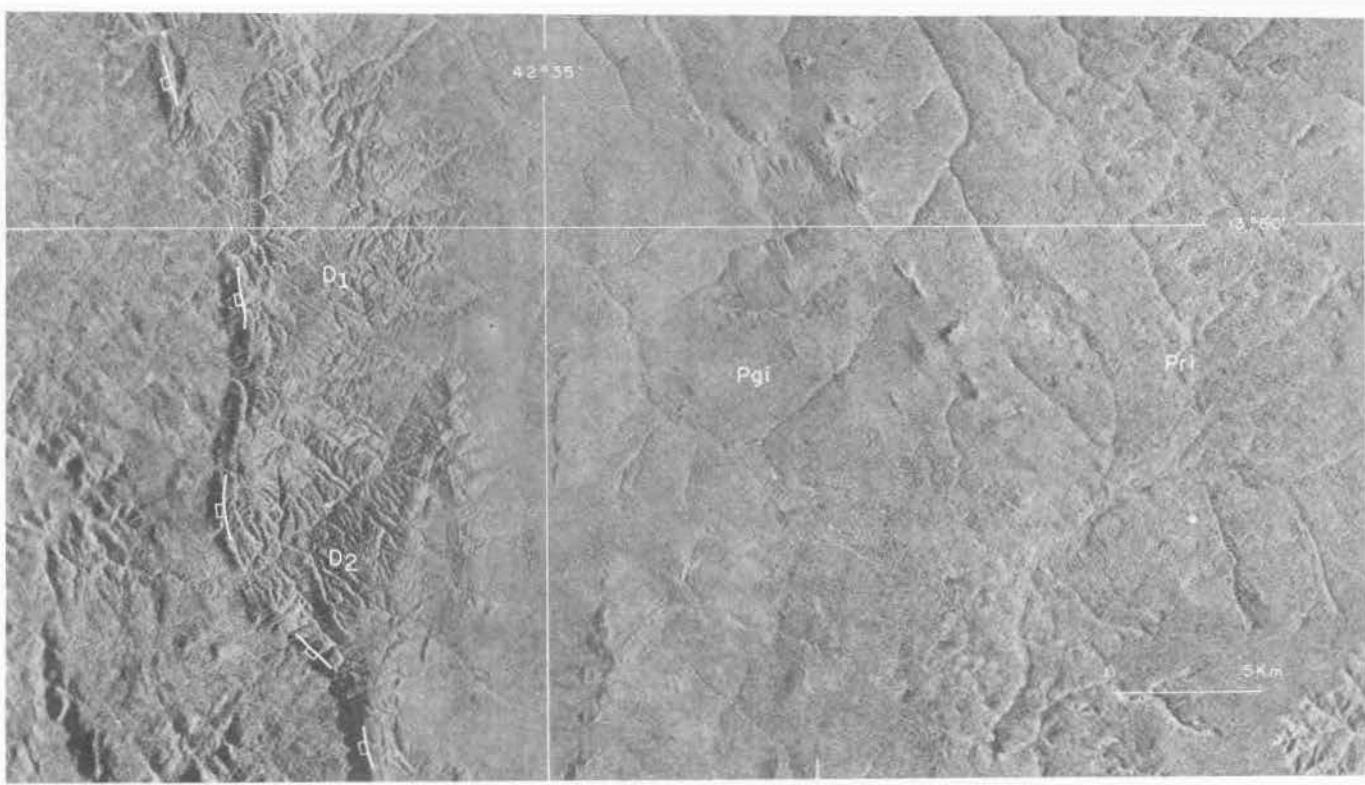


Fig. 2.28 – Superfície dos Gerais – Tipos de modelados.

Gerais são localmente dissecadas em lombas cujas encostas possuem declividades de aproximadamente 5°. Esta cobertura coluvial associada ao modelado aplanado se encontra mais conservada ao norte da cidade de Caetité e a leste da cidade de Igaporã.

Sobre as rampas saliente-se a ocorrência de seixos de quartzo e material ferruginizado, espalhado principalmente no sopé de cristas residuais da superfície de aplanamento. Em geral, a coloração do material é de creme a cinza, passando às vezes à vermelho nas vizinhanças de Caetité. Nas áreas embaciadas é comum a presença de pequenas depressões, eventualmente com água, onde se encontra material argiloso de cor cinza. Estas depressões ocorrem em grande número ao norte da cidade de Caetité e na região entre as cidades de Maniaçu e Igaporã (Fig. 2.28).

A borda oeste da unidade em geral é marcada por escarpa de falha localmente seccionada por fraturas, onde se formaram grandes reentrâncias contendo sulcos profundos em forma de "V"; na porção sul da unidade as falhas, longitudinais aos planos de dobrar, resultam em vales profundos e muito ravinados. São vales estruturais que também tiveram a ação erosiva facilitada pela friabilidade das rochas (filitos e metassiltitos).

Nas bordas norte e leste foram esculpidas escarpas e ressaltos topográficos precedendo os planos cimeiros que têm cimento topográfico para leste-sudeste. Apenas na área próxima à cidade de Maniaçu o cimento topográfico está para noroeste, marcado pela drenagem do alto curso do rio Santo Onofre. Nesta borda, nas escarpas de falha e nos ressaltos, observam-se marcas de fenômenos constantes de movimentos de massa.

#### 2.3.4.3 – Região do Planalto Central Goiano

Na Folha SD.23 Brasília esta região ocupa 30.920 km<sup>2</sup>, imageados na sua parte ocidental, localizada totalmente no Estado de Goiás. Limita-se ao norte e a leste com a Depressão do Tocantins, ao sul-sudeste com o Planalto Goiás-Minas, estendendo-se a oeste para a Folha SD.22 Goiás.

O Planalto Central Goiano é formado de rochas dobradas pertencentes ao Grupo Araí, que engloba as Formações Arraias e

Traíras, e de rochas dos Grupos Paranoá e Bambuí (vide 1 – Geologia), também dobradas e arrastadas sobre as primeiras.

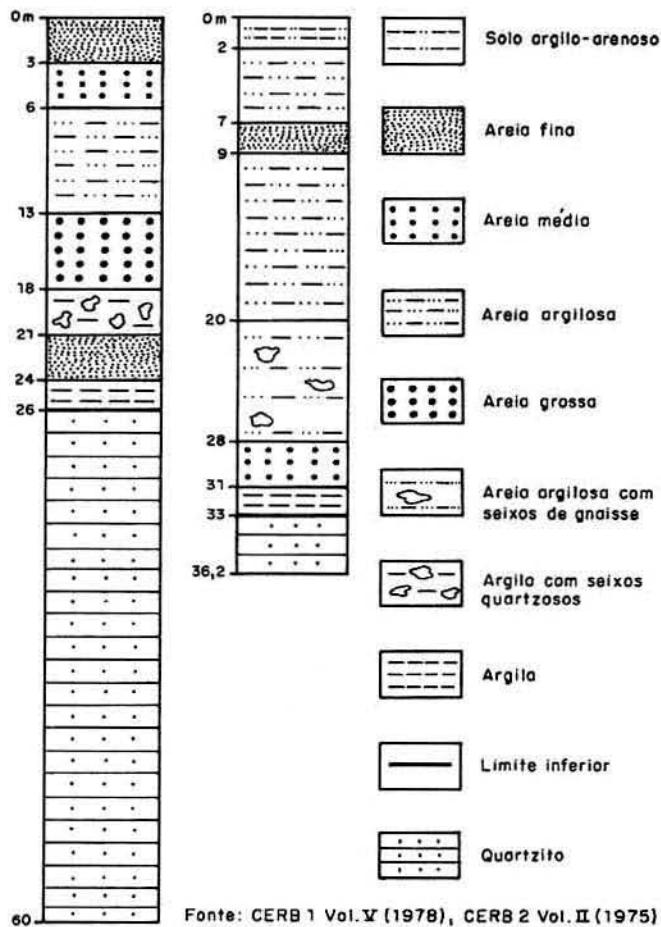
O relevo é caracterizado pela influência dos dobramentos perturbados pela tectônica de falha. Aos modelados resultantes de dissecação diferencial onde predominam cristas e barras, facetas triangulares, sulcos e escarpas estruturais justapõem-se áreas conservadas planas ou levemente dissecadas. O planalto apresenta altitudes que alcançam 1.650m, estando as cotas mais elevadas nos residuais que formam a serra de Santana, na chapada dos Veadeiros.

O planalto é um centro dispersor de drenagem, composta pelos rios Maranhão, Tocantinzinho e Paraná, que fazem parte da bacia do Tocantins. Conduzida por importante desnível, comportamento estrutural e alto poder erosivo, a maioria dos rios escava vales em forma de "V", abrindo gargantas nas camadas metasedimentares das estruturas dobradas (Fig. 2.30).

A tectônica de falha é um fator de grande influência no arranjo da drenagem. Um sistema de falhas com direção SE-NO, cruzando a estrutura dobrada do Grupo Paranoá, orienta o curso do rio Tocantinzinho para o rumo noroeste, onde passa a dissecar litologias do Grupo Araí. Ao sul, o rio Maranhão escavou uma depressão nas rochas dos Grupos Bambuí e Paranoá. O caráter friável das rochas locais favorece a importante dissecação e movimentos de massa generalizados seguindo os vales de forma de "V", cujos aprofundamentos (D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub>) variam de 50 a 112m e de 118 a 164 m, respectivamente.

No Planalto Central Goiano predomina a vegetação de Savana (cerrado) com seu estrato arbóreo aberto de pequeno porte e o estrato rasteiro constituído principalmente por gramíneas. Esta formação vegetal desenvolve-se particularmente em Latossolos com horizontes concrecionados e encouraçados (vide 3 – Pedologia).

Esta região, pelas suas particularidades de modelado conduzidas pelas diferentes constituições litoestruturais, foi compartimentada em duas unidades geomorfológicas: Complexo Mantanholoso dos Veadeiros-Araí e as Chapadas do Alto Rio Maranhão.



Fonte: CERB 1 Vol. V (1978), CERB 2 Vol. II (1975)

Fig. 2.29 – Superfície dos Gerais – Cobertura coluvial de topo.

#### 2.3.4.3.1 – Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí

Com 9.320 km<sup>2</sup> de área, esta unidade encontra-se na Folha SD.23 Brasília quase que totalmente imageada na Folha SD.23-V-C; com um prolongamento ao norte para a Folha SD.23-V-A, penetra a oeste na Folha SD.22 Goiás e ocupa ao sul o centro-norte da Folha SD.23-Y-A.

A unidade é constituída de dois grandes blocos planálticos, limitados por escarpas e serras com prolongamentos seguindo a orientação dos dobramentos. No bloco meridional, onde se situa a chapada dos Veadeiros, a orientação dos dobramentos é preferencialmente NE-SO e apresenta no seu prolongamento setentrional formas circulares ou semicirculares comandadas por intrusões (Fig. 2.5). No compartimento norte a orientação estrutural é predominantemente N-S; ali se nota melhor a sucessão de dobras de grande raio de curvatura que formam o corpo residual do vasto planalto de Araí, que é limitado a leste pela grande sinclinal que forma a serra Boa Vista (Fig. 2.30).

A altimetria varia de 800 a 1.650 m, ocorrendo os pontos mais elevados na chapada dos Veadeiros, ressaltados por residuais que formam a serra de Santana, que serve como divisor das bacias dos rios Montes Claros e das Almas.

O relevo é caracterizado pela presença de formas estruturais instaladas sobre dobramentos do Grupo Araí, localmente cobertas por rochas dos Grupos Bambuí e Paranoá truncadas por superfícies de aplanamento, às quais se superpuseram os efeitos da tectônica de falha. Na porção setentrional da unidade o relevo é ainda influenciado pela presença de intrusões. Predominam formas residuais que constituem flancos de sinclinais alçadas e de anticlinais escavadas, niveladas por planos topográficos e esfaceladas por fraturas e falhas que favorecem a intensa dissecação.

A rigidez litológica refletiu-se no estilo estrutural condicionando a predominância de formas como patamares estruturais, escarpas de falha, cristas assimétricas, facetas triangulares e planos de falha ou de dobra, e vales e sulcos de paredes íngremes. Esses vales longitudinais ou transversais, controlados por fraturamentos, mostram uma complexidade estrutural resultante de ciclos tectônicos superpostos que facilitaram a maioria das superimposições da drenagem.

Restos de superfícies planas retocadas e recobertas por colúvios (Pri) posicionam-se no interior das dobras enquanto seus flancos apresentam fortes entalhes, truncando dobras e exmando superfícies estruturais, que constituem as partes centrais dos topos planálticos.

Entre cristas residuais limitantes das dobras, os planos embutidos são povoados por gramíneas e drenados por veredas contendo vegetação de palmáceas. Estas feições também ocorrem no interior de sinclinais suspensas, como a sinclinal da Forquilha.

A chapada dos Veadeiros, situada a sul da unidade, registra suas maiores altitudes (de aproximadamente 1.600 m) plotadas sobre os residuais das áreas aplanadas dos topos, como a serra de Santana. Na superfície cimeira, parcialmente desnudada, afloram rochas quartzíticas intensamente cisalhadas. Daí para o norte

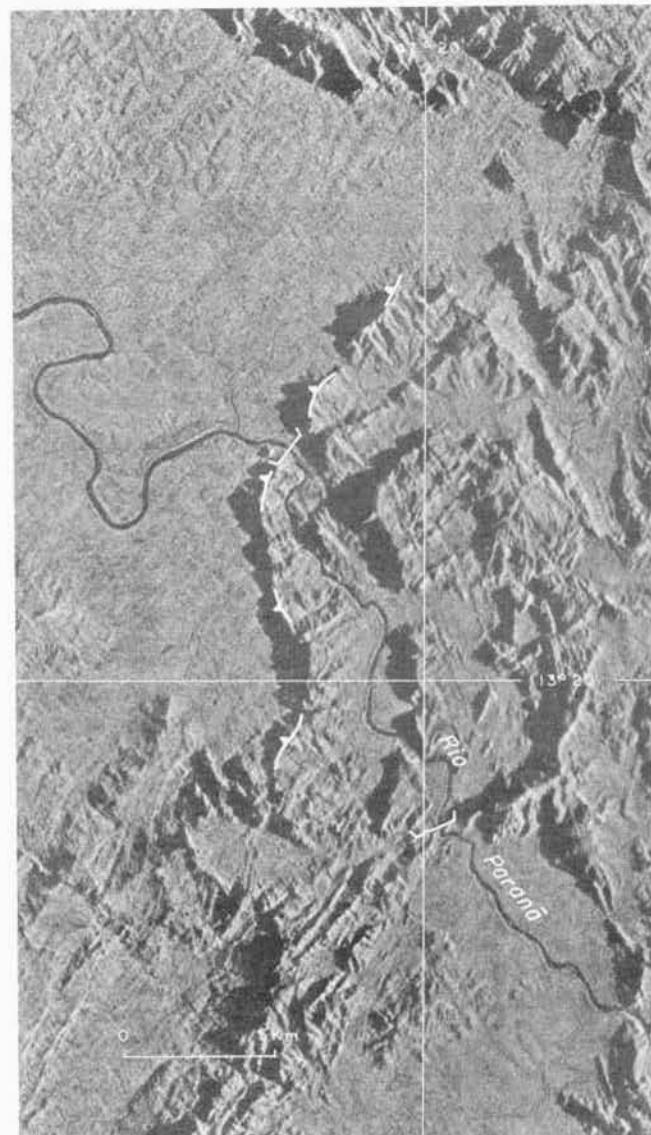


Fig. 2.30 – Médio curso do rio Paranaí – Superimposição.

as altitudes decrescem e o relevo cai em degraus mepeados como patamares estruturais que correspondem à sucessão de dobras orientadas na direção nor-nordeste. As dobras dos patamares assim como as cristas residuais encontram-se fraturadas formando caos de blocos que recobrem os planos adjacentes

Das dobras escarpadas desses residuais e patamares estendem-se extensas rampas arenosas terminando em depressões rasas, eventualmente pavimentadas por fragmentos de quartzitos. O material tem coloração cinza e nas depressões forma solos Hidromórficos (vide 3 – Pedologia) Sobre essas rampas proliferam termiteiras A vegetação dominante é de Savana (cerrado)

Sobre a chapada dos Veadeiros, estrada GO-118 em direção a Teresina de Goiás, os planos inclinados que dela descem são cobertos por colúvios heterogêneos, constituídos de material areno-argiloso associado a material de textura mais grosseira, formando uma massa de cor creme que chega a 4 m de espessura

As cristas e escarpas que limitam este planalto recebem denominações locais tais como serras do Forte, da Taboca, do Boqueirão, da Aboboreira, do Cubículo, da Prata e de Santana A sudeste da unidade a dissecação, explorando rochas friáveis, modelou com formas convexas a serra do Forte que termina por uma escarpa sobre o Vão do Paraná (Est 2 XV B) Em meio a relevo dissecado e restos de topos planos ocorrem ravinamentos, extensivos a toda a borda da serra e em torno dos entalhes que têm forma de *canyon*. A oeste da serra do Forte, em direção à serra da Taboca, as cristas estruturais e marcas de enrugamento são constituídas de rochas mais resistentes, enriquecidas por veios de quartzo, formando linhas estruturais e evidenciando a estrutura dobrada

O vale do rio das Pedras, acompanhando um acidente tectônico, secciona o planalto provocando a dissecação intensa da sua borda setentrional, que apresenta escarpas adaptadas a falha e patamares estruturais Atravessando a serra da Taboca as vertentes do vale do rio das Pedras são fortemente ravinadas e formam esporões quartzíticos que se prolongam para o vale largo de fundo plano Os topes desses esporões evidenciam um aplanamento ao nível do que foi observado nas serras do Forte, do Boqueirão e da Prata Estas últimas serras se alongam para o norte destacando-se as feições escarpadas, cristas assimétricas e topes aplanados, expondo superfícies estruturais exumadas Entre elas, intrusões graníticas elevam-se em formas circulares com topes guardando restos de aplanamentos entalhados por sulcos estruturais Sobre essas intrusões a vegetação sobressai, alinhada segundo a direção das fraturas Na serra da Prata, a presença local de litologia calcária do Grupo Bambuí possibilita a existência de formas kársticas do tipo caneluras e lápices, na borda oriental, e de cristas assimétricas de quartzito, na borda ocidental

O comportamento norte da unidade apresenta dois setores bem distintos A nordeste da cidade de Cavalcante, situada no Pediplano do Tocantins, a sinclinal da serra da Forquilha apresenta um exemplo interessante de um estágio de evolução do relevo dobrado Suas bordas são formadas por cristas assimétricas, mapeadas com o símbolo de borda de sinclinal suspensa. Encontra-se subdividida, alojando vales subsequentes nas camadas mais friáveis A parte central da sinclinal é constituída por uma ampla chapada denominada chapada da Piteira, revestida predominantemente pela Savana Parque com floresta-de-galeria Sobre a chapada o escoamento superficial é importante, predominando o concentrado elementar com traços de pequenas ravinas Na época das chuvas os riachos concentram água numa larga faixa onde ocorre um pequeno gradiente Nas bordas da estrutura sinclinal e no seu prolongamento norte as camadas decapitadas por aplanamento foram exumadas e salientadas em forma de cristas e de marcas de enrugamento Sobre a superfície estrutural as rochas são aflorantes em grande extensão e sobre elas existem *inselbergs* e "dorsos de baleia" Posicionado a oeste da serra da Forquilha, o segundo setor é formado pelo planalto onde se encontra o povoado de Araí As bordas deste planalto são denominadas serras do Tombador e do Ticunzal, que compõem cristas cortadas por sulcos estruturais A parte central do planalto

é marcada por planos inumados e exumados contendo saliências de quartzito muito desmanteladas com aspecto caótico, localmente formando planos horizontais

A serra Ticunzal apresenta-se com disposição sinclinal, escarpada para o sul em forma de *hogback*, com degraus formando patamares estruturais à frente da escarpa. No reverso verifica-se uma superfície estrutural exumada situada a cerca de 600-800 m de altitude com depressões circulares colmatadas por material argiloso de cor creme A fitofisionomia dominante é de Savana Parque Além dessas depressões circulares elevadas, outras se encontram em posição altimétrica mais baixa, inseridas entre as camadas da dobra sinclinal, correspondendo aos vales dos afluentes do rio do Meio. A norte da serra do Ticunzal o relevo dissecado diferencial ( $D_1$ ) apresenta formas anárquicas e caóticas Na parte central desse planalto uma rede de falhas destruiu a estrutura dobrada em metassiltitos, quartzitos e calcários da Formação Traíras O modelado de dissecação tem aprofundamentos de drenagem cujos valores são de 50 a 112 m e de 118 a 164 m e vertentes intensamente ravinadas Nesta área, drenada pelo rio São Félix, os vales encontram-se encaixados formando *canyons* Eventualmente no topo dessas formas disseccadas existem restos de aplanamento mapeados como Pgi situados entre 800 e 1 000 m de altitude A noroeste deste planalto a serra das Traíras guarda no topo uma ampla superfície plana recoberta por material de cor creme, dissecada por vales abertos, ladeados por ravinamentos intensos, principalmente na vertente oeste, que se constitui num flanco de uma grande dobra sinclinal. Seu eixo norte-sul se dispõe num vale profundo, controlado pela estrutura, a exemplo da grande maioria dos vales da unidade.

A serra do Mocambo é formada por sucessão de dobras sinclinais e anticlinais A alternância de camadas mais resistentes e friáveis provoca a erosão diferencial, resultando em enormes sulcos estruturais, expondo longos esporões de rochas quartzíticas e formas de facetas triangulares

Ao sul e sudeste do rio Custódio, o topo setentrional da serra das Traíras constitui-se numa grande dobra anticlinal, truncada por um aplanamento superior. Ali se conservam restos de cobertura que inumaram as estruturas dobradas, decapitada pela erosão e que se encontram em via de exumação. Abaixo dos ressaltos que limitam os restos de cobertura destaca-se um relevo de dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ) No extremo noroeste da serra das Traíras uma dobra anticlinal que teve seu dorso cortado pelo aplanamento forma uma grande anticlinal escavada, apresentando *combe* circundada por *crêts* cujos flancos são esculpidos em facetas triangulares

A borda norte deste planalto termina em escarpas e patamares estruturais irregulares, com prolongamentos para norte e noroeste Entre eles ocorrem estruturas circulares elevadas como as serras do Moleque e do Mendes A primeira, mapeada como estrutura circular anteriormente erodida, apresenta intenso ravinamento nas suas bordas que formam um círculo de cristas quartzíticas Seu interior é bastante erodido e cortado por sulcos estruturais de direção NO-SE A serra do Mendes é formada sobre uma intrusão granítica (vide 1 – Geologia) Seu topo é embaciado e muito irregular e suas bordas são escarpadas e localmente ravinadas.

Ocupando a porção oriental do planalto de Araí ressalta-se a maior estrutura sinclinal da unidade Trata-se de uma dobra larga com flancos muito perturbados pela tectônica de falha, apresentando formas em *hogbacks* e facetas triangulares em cuja borda leste está a serra Boa Vista No extremo norte, a serra do Bom Despacho dá continuidade à estrutura dobrada, com formas alongadas de vales estruturais subsequentes e cristas assimétricas É cortada pelo rio Paraná em gargantas epigenéticas (Fig 2.30) O rio das Almas corre longitudinalmente à estrutura entalhando um grande sulco No interior da estrutura ocorre uma superfície plana embutida nas cristas assimétricas que fecham a sinclinal ao nível topográfico da bacia do rio Paraná

A serra do Bom Jardim, no extremo nordeste da sinclinal, exibe topo plano porém dissecado, com exumação da estrutura e desprovido de cobertura vegetal Sobre este topo plano as cabeceiras dos vales formam alvéolos, apresentando fundo mais ou

menos plano e leitos inclinados, terminando ao nível do rio Bezerra Este rio corta cristas de quartzito, formando garganta e pequenos terracetes ao longo de vales estruturais

Na Folha SD 23-V-A, esta unidade apresenta serras que estão isoladas por aplanações pertencentes ao Pediplano do Tocantins Trata-se das serras Branca ou de Arraias e Santa Brígida, que são muito cisalhadas pela tectônica, o que favorece a dissecação diferencial A serra das Arraias apresenta cristas assimétricas com flancos de dobras exploradas por ravinas que formam extensos espiões Da serra das Arraias à de Santa Brígida constata-se um aplanação de topo que decapitou a estrutura dobrada A borda leste deste aplanação termina com escarpas de falha; para noroeste ele apresenta-se repartido em planos desnudados separados por depressões, sulcos e cristas alongadas Ali a vegetação dominante é de Savana Parque.

### 2.3.4.3 2 – Chapadas do Alto Rio Maranhão

Na Folha SD 23 Brasília, esta unidade está contida na porção ocidental das Folhas SD 23-Y-A e Y-C; a oeste estende-se para a Folha SD 22 Goiás Limita-se ao sul com as Chapadas do Distrito Federal; a leste com o Vão do Paraná; ao norte com o Complexo Montanhoso dos Veadeiros–Araí; e a nor-noroeste com o Pediplano do Tocantins Abrange uma área de 9 400 km<sup>2</sup>

De maneira geral as altitudes destas chapadas variam de 800 a 1 200 m A rede de drenagem compõe a bacia Paraná–Tocantins, sendo que os principais rios são o Tocantinzinho e o Maranhão A vegetação predominante é de Savana (cerrado), que apresenta as formações Arbórea Aberta, Parque e Gramíneo-Lenhosa Geologicamente a unidade engloba litologias dos Grupos Bambuí e Paranoá, compostas predominantemente de quartzitos, ardósias, calcários e filitos (vide 1 – Geologia)

A sul a estrutura perturbada assim como sua litologia friável estão evidenciadas pelas feições de dissecação diferencial mapeáveis na escala 1:1 000 000 Predominam os modelados de dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ) com aprofundamentos dos entalhes variando entre 50 e 112 m e entre 118 e 164 m, respectivamente. Nos topos permanecem vestígios da superfície de aplanação degradada (Pgi) e retocada (Pri) por rampas coluviais A cobertura é argilo-arenosa, de coloração alaranjada, contendo material detritico ferruginizado remanejado de couraças desmanteladas, preexistentes nos topos Nas vertentes existe uma concentração de ravinamentos tipo *badland* que às vezes expõem a rocha siltica, apresentando degraus estruturais, cujo desenvolvimento se relaciona com acidentes tectônicos localizados e com as condições litológicas (Est 2 XVI A) A generalização desses fenômenos evidencia a extrema instabilidade morfodinâmica e a fragilidade da área (Fig 2 22)

Os rios freqüentemente são meandrinos e carreiam grande quantidade de material em suspensão Algumas áreas de acumulações inundáveis concentram-se em torno de lagoas temporárias, como a lagoa do Jacuba

Na parte centro-oeste da unidade um sistema de rampas coluviais fortemente entalhadas pela drenagem diverge de elevações que refletem os dobramentos As escarpas são atingidas por ravinas subatuais e se encontram povoadas pela vegetação Na base das ravinas percebe-se um acúmulo de material detritico, ferruginizado sob o material coluvial fino que tem mais de 1 m de espessura

Na superfície plana, situada na parte superior que foi reelaborada por outros planos mais baixos, atua a lixiviação oblíqua, importante na época das chuvas, enquanto que as rampas de textura areno-argilosa da parte inferior recebem o material lixiado

A vegetação de Savana (cerrado), com seu estrato graminóide, favorece o escoamento difuso Na imagem de radar a área aparece com textura lisa e contém, além dos vestígios de aplanação degradado (Pgi), outro sistema de planos retocados (Pri)

A noroeste desta unidade, outro sistema de aplanação pertencente ao Pediplano do Tocantins penetra neste planalto aproveitando facilidades estratigráficas nas camadas da grande dobra de eixo O-E (Fig 2 6) A noroeste de São João da Aliança a disse-

cação tende a formar encostas convexas que localmente são ravinadas As rochas são truncadas por cobertura de seixos e macacões ferruginizados, semi-arredondados Eventualmente os leitos dos rios, nas áreas de relevo dissecado, apresentam espraiações de seixos trabalhados

Nas áreas correspondentes aos topos rampeados do planalto os vales de fundo plano contêm áreas colmatadas com seixos na parte inferior dos perfis Os vales do tipo vereda estão situados na parte inferior de rampas com inclinação de 5°, que divergem dos residuais de forma tabular, coroadas por cornijas (não mapeáveis na escala) e formam áreas embaciadas Sobre esses planos existe uma cobertura de material detritico ferruginizado, sotoposto a coluvios de textura argilo-sílica com manchas de hidromorfia

A oeste de São João da Aliança, em direção a Buritizinho, os pedimentos são cobertos de pedregulhos ferruginizados O solo é arenoso, consequência da presença de rochas quartzíticas do Grupo Paranoá. O planalto é inclinado em direção ao vale do rio Buritizinho, que forma um vale plano, alinhado no sentido N-S, na unidade contígua Ao norte daquela cidade, rampas coluviais partem dos topos e sobre elas estão remanejados detritos ferruginizados que se reencouraçam a uma profundidade de 1 m (Fig 2 31). A couraça, do tipo colunar, bastante endurecida na base, se encontra em um nível de mais de 100 m, acima dos vales atuais O relevo é dissecado em forma de lombas que possuem encostas de aspecto convexo, com inclinação de 10 a 15° Estas encostas estão subdivididas por ravinamentos que atualmente estão colonizados pela vegetação A dissecação é conduzida pelas propriedades da rocha sílica, que é muito fraturada Em algumas partes, onde a encosta é mais longa, há um material sílico-argiloso de cor creme-clara que recobre a encosta até a base Nas partes mais inclinadas aflora a rocha sílica sendo a cor do solo creme Os planos inclinados que partem do topo das chapadas possuem material fino remanejado de cor avermelhada A noroeste a chapada é interrompida por uma escarpa de cerca de 100 m de desnível ao pé da qual encontra-se o Pediplano do Tocantins

Na fazenda Cidade da Fraternidade, no centro-norte da unidade, um sistema de planos emenda bruscamente com escarpas, formando um nível plano a cerca de 100 m abaixo do topo do planalto (Est 2 XVI B) Depressões pedimentadas são observadas na área, distinguindo-se camadas estratificadas nas escarpas, formando patamares em diferentes níveis, correspondentes a dois sistemas de planos inclinados dissecados Nas encostas a cobertura coluvial é sílico-argilosa, pouco espessa, onde se vêem as marcas de movimento de terra em forma de terracetes Dentro da depressão, em direção ao rio Tocantinzinho, as rampas recobertas por material argilo-sílico sobreposto às ardósias do Grupo Paranoá apresentam um mergulho muito forte em direção a SO Naquela direção as formas convexas apresentam numerosas cicatrizes produzidas pelo escoamento superficial, concentradas em ravinamentos subatuais, recobertos por vegetação graminóide

O riacho Vãozinho, afluente da margem direita do rio Tocantinzinho, a noroeste da unidade, corta cristas assimétricas de rochas filíticas com mergulho forte de mais de 45° em direção oeste As cristas estão em contato com a Formação Traíras e, depois de atravessá-la, o planalto torna-se mais dissecado O rio Tocantinzinho entalha um planalto embutido formado pela dissecação dos planos que parte do pé das escarpas Os riachos ou ravinas cortam perpendicularmente a escarpa do planalto dissecado em formas convexas Na alta bacia do rio Tocantinzinho o planalto apresenta-se esfalelado e basculado por falhas longitudinais ao empurrão principal, que caracterizam a unidade

Confirma-se na parte norte da unidade a penetração de dois sistemas de planos embutidos no planalto Os planos mais altos que descem para a depressão são recobertos por material arenoso e pedregoso que se torna argiloso nas partes baixas O nível freático situado abaixo da cobertura arenosa favorece a dominância de Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria Esses pedimentos são ferruginizados apresentando, para jusante, material coluvial argiloso com presença de lateritas na base Muitos blocos ferruginizados são remanejados para as partes mais baixas das encostas Situados em nível inferior ao do

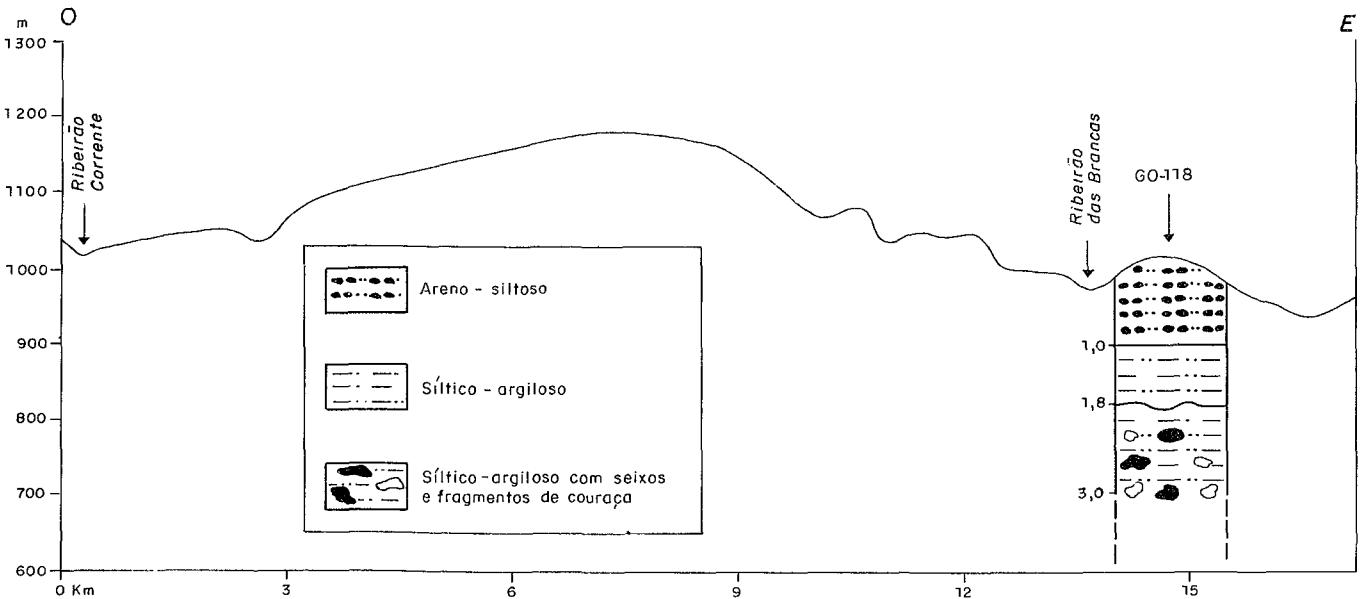


Fig 2.31 – Chapadas do Alto Rio Maranhão – Coluvões remanejados

planalto, relevos residuais formados de rochas quartzíticas apresentam camadas mergulhando para nordeste. Na parte superior destes relevos processa-se a desagregação granular que fornece grande quantidade de material arenoso sobre o qual há tendência de, nas áreas planas, formar solos hidromórficos em superfície (vide 3 – Pedologia). Nas escarpas desses residuais ocorrem cornijas rochosas que são entalhadas na base por sulcos e ravinas subatuais. Os planos que limitam os relevos residuais se desenvolvem sobre rochas mais argilosas que se alteram dando material creme-esbranquiçado. Localmente os vales são rasos cobertos de vegetação arbórea, contrastando com as encostas que são gramadas. Estes fatos foram observados na porção norte da unidade e nas proximidades da cidade de Alto Paraíso de Goiás, situada numa depressão.

#### 2.3.4.4 – Região do Planalto das Nascentes dos Rios Paraná–Preto

Esta região ocupa 2.060 km<sup>2</sup> de área, imageada nas Folhas SD 23-Y-A e Y-C, a sudeste da Folha SD.23 Brasília. Limita-se a norte com o Vão do Paraná, a oeste com as Chapadas do Distrito Federal; a leste faz limites com as Chapadas de Paracatu e com a Baixa Chapada do São Francisco. Engloba pequenas áreas do leste do Estado de Goiás e noroeste de Minas Gerais, estendendo-se ao sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte.

Os rios que cortam o Planalto das Nascentes dos Rios Paraná–Preto fazem parte das bacias do São Francisco e Tocantins. Neles têm origem o rio Paraná e alguns de seus afluentes, como o rio Paraim, que fazem parte da bacia do Tocantins. Estes rios entalam litologias do Grupo Bambuí, representadas principalmente pelo Subgrupo Paraopeba e litologias que correspondem ao Grupo Paranaó (vide 1 – Geologia).

Seu modelado é constituído por marcas de enrugamento, que aparecem sobre o planalto exumado, e de cristas alinhadas na direção SE-NO, com as denominações de serras da Carreira Comprida, do Meio, da Laranjeira e do Rio Preto (Fig. 2.32). Na Folha SD 23 Brasília apenas uma unidade geomorfológica situa-se nesta região, que se prolonga para o sul na Folha SE 23 Belo Horizonte. A unidade foi denominada de Serras de Unaí e da Carreira Comprida.

#### 2.3.4.4.1 – Serras de Unaí e da Carreira Comprida

No mapa geomorfológico esta unidade apresenta dois compartimentos, separados por um interflúvio, que compõem as Chapa-

do Distrito Federal. O compartimento norte, no Estado de Goiás, mantém os mesmos aspectos das cristas que ocorrem em Minas Gerais. Estas cristas localizadas a noroeste do Estado de Minas Gerais foram denominadas por Boaventura, Boaventura e Moreira (1978) como serras de Unaí. Entretanto na Folha SD.23 Brasília, na área relativa ao compartimento sul da unidade, elas são apenas marcas de enrugamento que aparecem marcando o planalto exumado.

De maneira geral a altimetria da unidade está em torno dos 600 e 800 m. A norte, as altitudes podem chegar localmente aos 1.000 m, ocorrendo afás nascentes do rio Paraná e de alguns dos seus afluentes, como o rio Paraim, tributários da bacia do Tocantins.

A unidade caracteriza-se por um modelado de dissecação em cristas alinhadas na direção SE-NO. Essas formas alongadas acompanham dobras e lineações estruturais (Fig. 2.32). Além dessa direção preferencial das estruturas há falhas SO-NE seguidas por vales superimpostos que seccionam as cristas. Escarpas adaptadas a falha delimitam essas serras com o Vão do Paraná. As escarpas são ravinadas, coroadas por topões planos que truncam os dobramentos das serras.

Os dobramentos não apresentam expressão de relevo que permita mapeamento nesta escala. Entretanto existem dobras pequenas, de grande amplitude, que foram truncadas pelos aplânamientos situados a cerca de 800 m de altitude.

No Vão do Paraná existem alguns prolongamentos dessas serras que formam *inselbergs* com as mesmas lineações e direções estruturais incluídas na presente unidade. Na meia encosta dessas cristas e em suas bases registram-se blocos quebrados envolvidos por uma película de alteração.

No compartimento sul o nível de aplânamiento intermediário está sendo exumado à medida que são removidas as formações superficiais que compõem o aplânamento elevado que também truncou várias unidades contíguas. A exumação mostra o contraste do relevo que caracterizou a área da inumação; são cristas estruturais balizando a superfície de aplânamento.

#### 2.3.4.5 – Região do Planalto dos Geraizinhos

Este planalto ocupa 10.140 km<sup>2</sup>, imageados no extremo sudeste da Folha SD 23 Brasília. Abrange o sudeste da Folha SD 23-Z-B e o centro-leste da Folha SD.23-Z-D. Foi identificada na Folha SD 24 Salvador por Nunes, Ramos e Dillinger (1981) como uma das unidades dos Planaltos Inumados. Faz limites a oeste com os

contrafortes das Serras Centrais do Espinhaço, a noroeste com os Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, a norte com os Patamares do Médio Rio de Contas; a leste e a sul estende-se para as Folhas SD.24 Salvador e SE.23 Belo Horizonte.

A área é drenada pelo rio Pardo e seus afluentes que escoam para leste. Topograficamente o Planalto dos Geraizinhos apresenta altitudes que variam entre 600 e 1.000m, abrangendo relevos desenvolvidos sobre litologias do Grupo Macaúbas (vide 1 – Geologia). As maiores altitudes, que ultrapassam os 1.000 m, estão nas cristas da porção nordeste da unidade no limite com a Folha SD.24 Salvador.

O Planalto dos Geraizinhos apresenta um modelado constituído de planos conservados e retocados em via de desmonte pela instalação da rede de drenagem. A vegetação dominante na área é conhecida regionalmente como Geraizinhos é de Savana que vem sendo substituída por reflorestamentos. Há também manchas significativas de Tensão Ecológica. A permanência de condições climáticas favoráveis, associadas a uma topografia plana e à existência de espessos depósitos de sedimentos, favoreceu a formação dos Latossolos localmente Podzolizados que são comuns na área relativa a este domínio (vide 3 – Pedologia).

Na Folha SD.23 Brasília, esta região está representada por uma unidade geomorfológica denominada Chapadas do Alto Rio Pardo.

#### 2.3.4.5.1 – Chapadas do Alto Rio Pardo

Na Folha SD.23 Brasília esta unidade é drenada pelo rio Pardo e seus afluentes, entre eles o rio Ribeirão e o rio São João do Paraíso, que escoam para leste.

No limite ocidental com as Serras Centrais o aplanamento termina por ressalto ou escarpa que domina topograficamente as cabeceiras de rios situadas no sopé da serra.

Os colúvios situados sobre as chapadas apresentam variações de textura argilosa e coloração avermelhada a textura arenosa e coloração alaranjada. Ocorrem também espraiamentos de seixos de quartzo e de quartzo localizados geralmente sobre as rampas. Em locais onde o aplanamento é cortado por vales com forma de "V" fechado, aparecem as couraças sustentando as cornijas, fato que foi observado entre as cidades de Taiobeiras e Montezuma.

As áreas de exumação das dobras apresentam camadas muito inclinadas com tops aplanados formando saliências sobre o

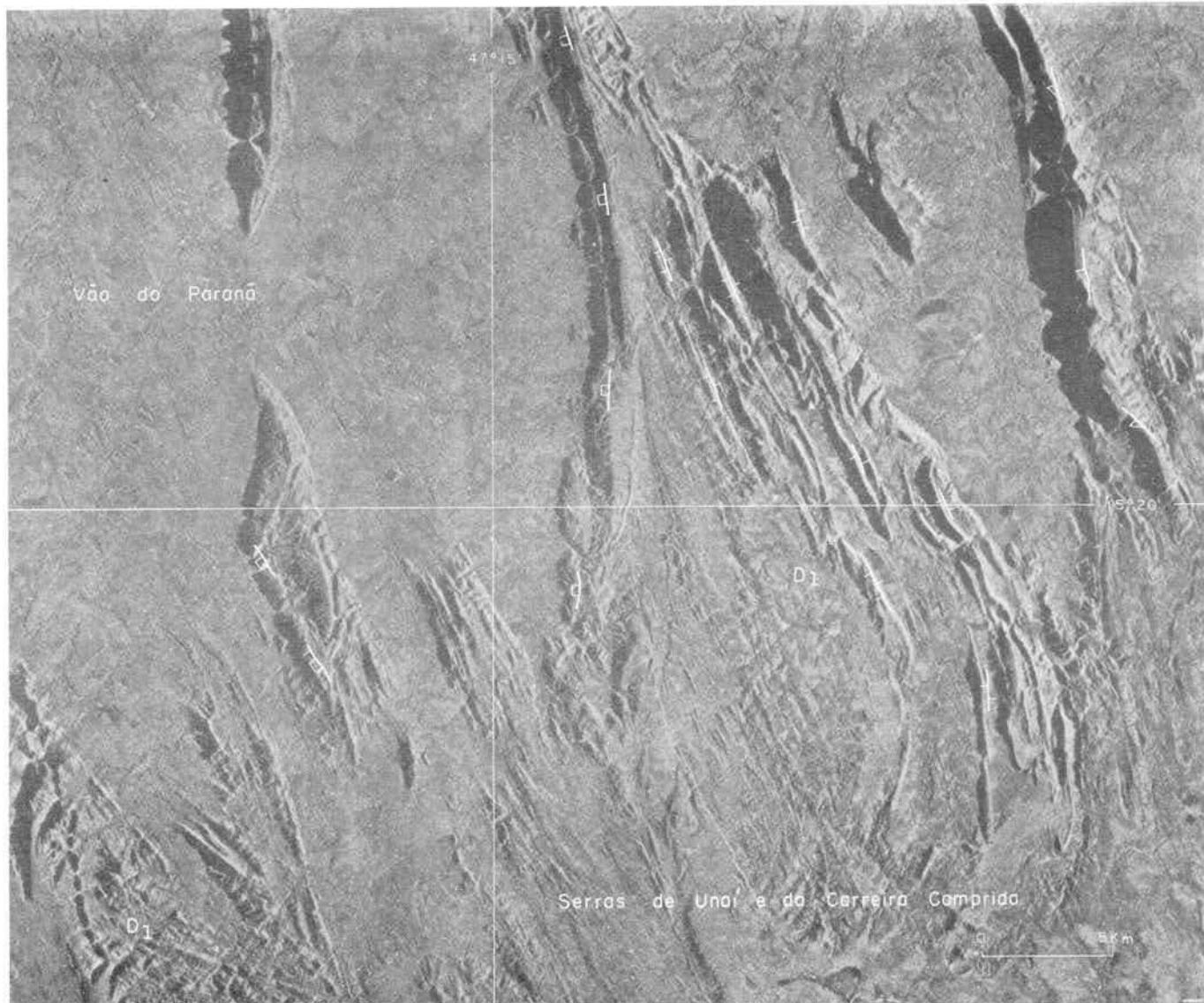


Fig. 2.32 – Planalto das nascentes do rio Paraná – Dissecção diferencial.

nível topográfico dos planos mais extensos, retocados ou disseados, conforme se vê principalmente na área compreendida no triângulo entre as cidades Rio Pardo de Minas, São João do Paraiso e Taiobeiras, no Estado de Minas Gerais. Ali a densidade de drenagem transformou o pediplano, dissecando-o intensamente. Em alguns trechos aparecem ravinamentos contendo vegetação. Esses ravinamentos seguem os entalhes de rios pouco extensos obedecem à orientação estrutural, principalmente na direção SO-NE, de camadas quase verticais que mergulham para oeste. As formas ravinadas têm tops planos e vales que apresentam aprofundamentos de 50 a 100 m (Fig. 2.33).

No quadrante sudoeste da Folha SD.23-Z-D, onde se encontra a cidade mineira de Ferreirópolis, o modelado de dissecação diferencial possui tops convexos e cristas esparsas situadas num plano inferior ao dos tops da unidade descrita. O desnível entre estes planos coincide com a escarpa adaptada à falha responsável pelo rebaixamento do bloco de relevo dissecado (Fig. 2.34). As formas convexas têm tops concordantes com um plano recoberto de material argilo-síltico contendo matacões de quartzo e arenito.

A superfície de aplanamento que ocupa a posição de topo do planalto constitui sistema de planos inclinados em direção aos

vales. Bordejando o aplanamento, no contato com os vales, as cornijas são sustentadas por cangas ferruginosas.

Sobre o planalto são observados seixos e matacões de quartzo de tamanhos variados, geralmente inferiores a 10 cm de diâmetro, fragmentos de canga com diâmetros que atingem 1 m e fragmentos de rochas sedimentares. Recobrem espraiamentos coluviais, de coloração creme e textura areno-argilosa, situados nas partes altas das rampas.

A leste de Taiobeiras o aplanamento está conservado e apresenta alguns trechos alagados que servem de nascentes para afluentes do rio Pardo. Nesta área foi registrado o assoreamento que se processa em algumas dessas áreas alagadas. Na escarpa adaptada à falha, a sul da cidade de Taiobeiras, foram observados, em posição de meia encosta, 4 m de espessura de material coluvial de cor alaranjada e textura areno-argilosa com areias finas, recobrindo uma canga que ultrapassa 3 m de espessura (Fig. 2.35).

Nesta unidade de relevo é constante a ocorrência de termíticas inativas, mais comuns nas rampas que desempenham para os vales abertos. O material transportado pelas térmitas é o mesmo de textura areno-argilosa e coloração creme-esbranquiçada.

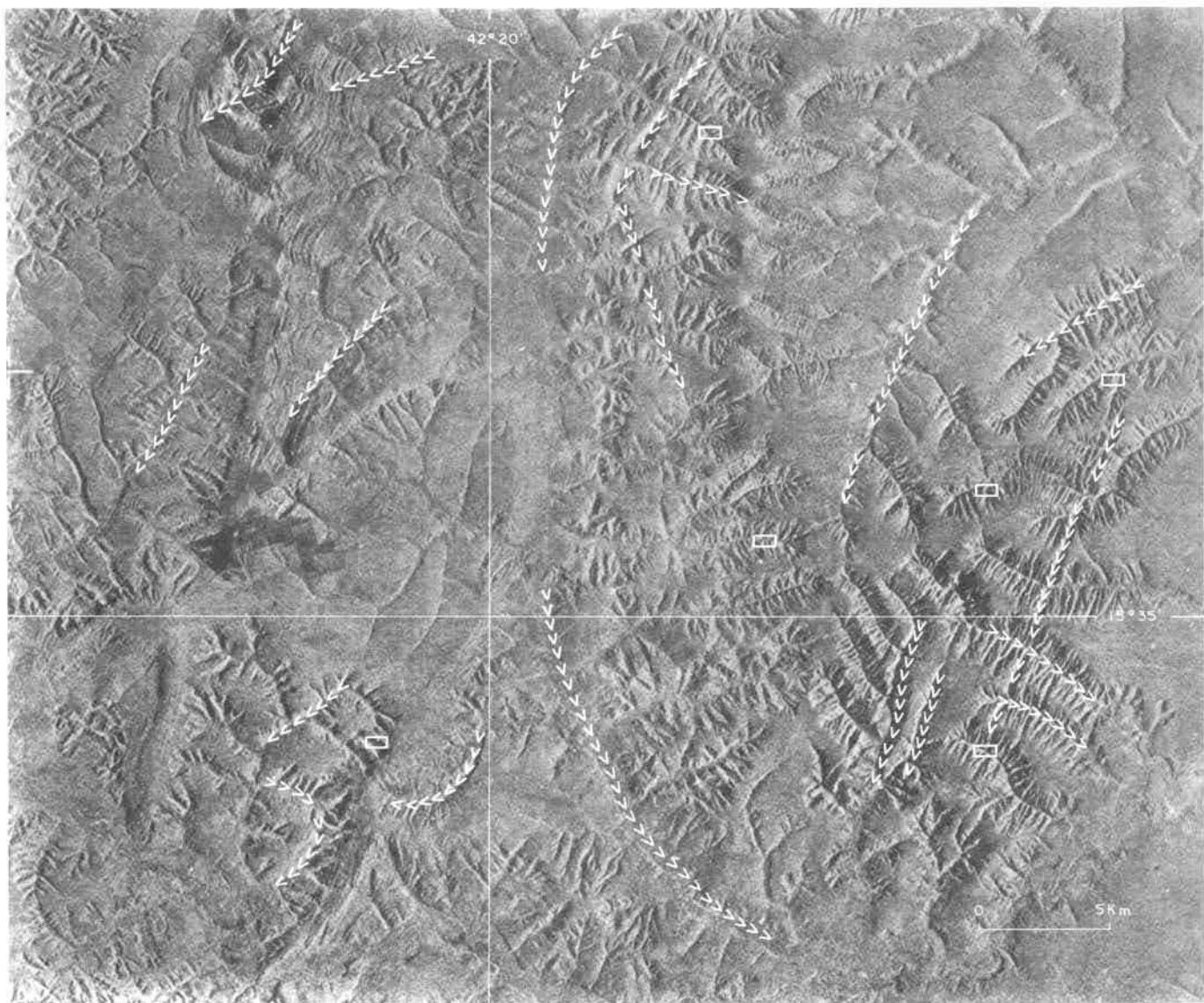


Fig. 2.33 - Chapadas do Alto Rio Pardo – Instabilidade morfodinâmica.

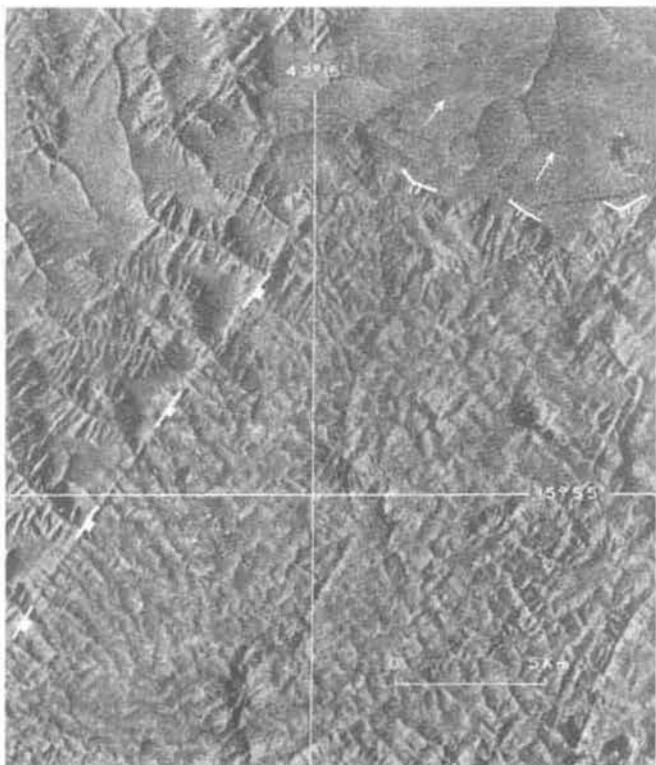


Fig. 2.34 – Chapadas do Alto Rio Pardo – Controle estrutural sobre a disposição da drenagem.

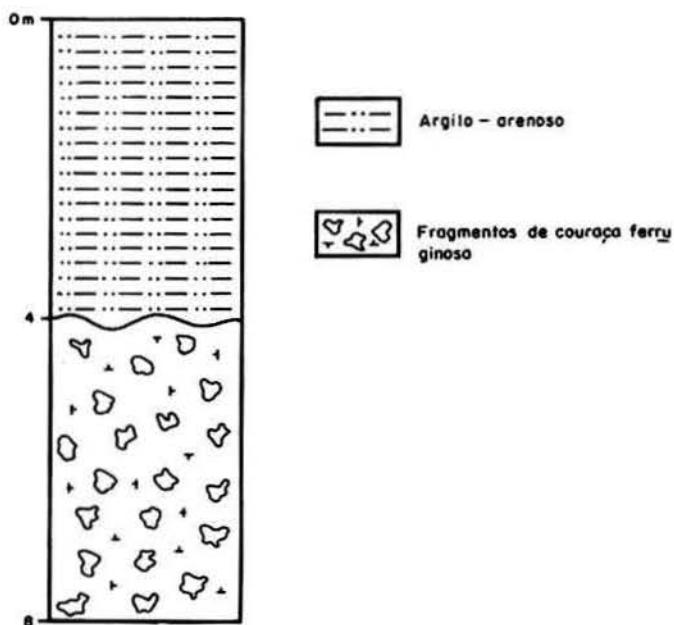


Fig. 2.35 – Chapadas do Alto Rio Pardo – Coluviões remanejadas.

Os rios da bacia do rio Pardo possuem vales encaixados descrevendo inflexões, controlados pelas estruturas. No mapa geomorfológico foram identificados vales e sulcos estruturais acompanhando ou cortando as barras rochosas.

Nos vales, a exemplo do rio São João do Paraíso, há fenômenos de deslizamento de material grosso com fragmentos de canga, rochas sedimentares e quartzo. Neste caso as vertentes do vale são ravinadas e o aprofundamento da drenagem chega aos 50 m aproximadamente. No caso deste rio, bem como o rio

Pardo, os vales são de fundo plano, eventualmente assimétrico e largura aproximada entre 10 e 50 m (Fig. 2.36). Localmente eles formam planícies e os terraços fluviais ultrapassam 1 km de largura. Geralmente nestes pontos aparecem atividades agrícolas e ocupação antrópica.

### 2.3.5 – Domínio dos Planaltos Cristalinos

Este domínio está localizado no extremo oriental da Folha SD.23 Brasília. Abrange a parte central e centro-oriental das Folhas SD.23-X-D, Z-B e Z-D, estendendo-se ao sul para a Folha SE.23 Belo Horizonte. Inclui terrenos pertencentes aos Estados da Bahia e Minas Gerais. Limita-se a oeste com o Vão do São Francisco, a leste com o Pediplano Sertanejo e o Patamar do Médio Rio de Contas e a sudeste com as Chapadas do Alto Rio Pardo.

Do ponto de vista geológico reúne áreas de rochas graníticas, rochas básicas e ultrabásicas com alto grau de metamorfismo que foram submetidas a ciclos tectônicos muito antigos formando o substrato dos dobramentos do Espinhaço (vide 1 – Geologia). As falhas de maneira geral são pertencentes a dois sistemas: SO-NE e SE-NO. Na Folha SD.23 Brasília se faz representar por uma região, denominada de Planalto das Bordas do Espinhaço, que contém apenas uma unidade geomorfológica, Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço.

#### 2.3.5.1 – Região do Planalto das Bordas do Espinhaço

Esta região constitui uma área de transição entre unidades situadas em diferentes níveis, formando um degrau estrutural. Áreas mapeadas como Pgi e Pri localizam-se a oeste de Igaporã (Folha SD.23-X-D) e a norte de Licínio de Almeida (Folha SD.23-Z-B). Nas planícies estruturais são sulcados por canais controlados pela tectônica. Predominam no entanto as formas de dissecação diferencial ( $D_1$  e  $D_2$ ) onde a drenagem apresenta aprofundamentos de 58 a 88 m e 133 a 166 m, respectivamente, que se estendem na borda oeste desde as cidades de Riacho de Santana, no Estado da Bahia, até Porteirinha e Gorutuba, no Estado de Minas Gerais. A profunda incisão da drenagem produziu declividades superiores a 20°. Na borda leste a região prolonga-se das cidades de São Timóteo a Jacaraci, no Estado da Bahia. A noroeste de Riacho de Santana ocorre uma descontinuidade provocada pelas elevações da serra da Chapada Grande, que se encontra isolada pelo Vão do São Francisco. Entre Monte Azul e Mato Verde, cidades localizadas no Estado de Minas Gerais, o Patamar Ocidental do Espinhaço limita-se diretamente com as serras do Monte Alto e Central, que constituem outra unidade.

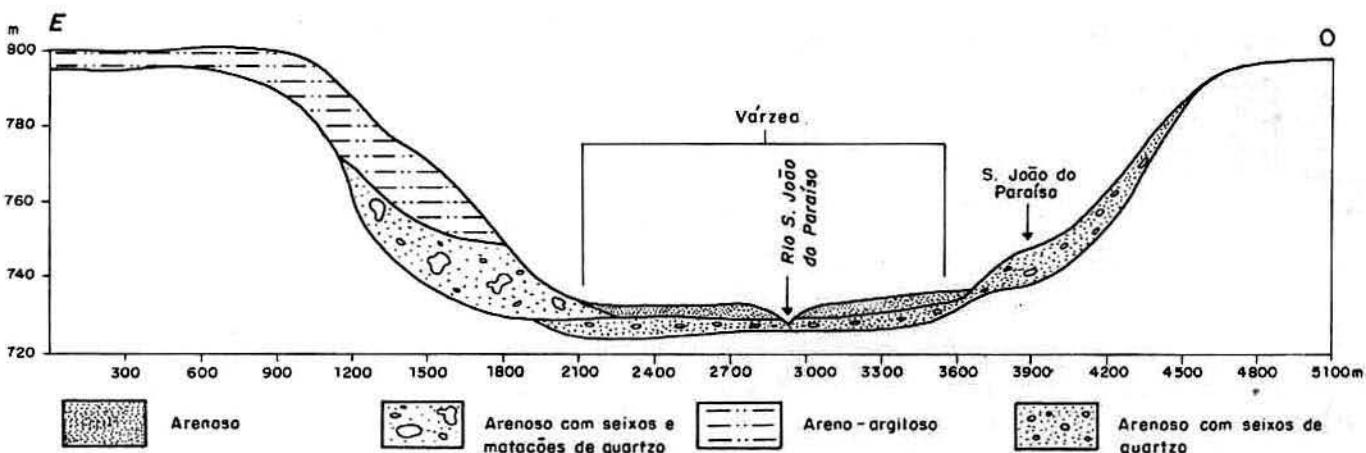
As formas apresentam vertentes convexo-côncavas ou convexo-retilíneas, constituindo-se em colinas com menos de 50 m de altura e elevações que chegam a 200 m de desnível.

A área relativa a esta região está submetida ao clima tropical semi-úmido a semi-árido, sendo coberta por diferentes tipos de vegetação onde se distinguem espécies de Savana, da Estepe e da Floresta Estacional. De maneira geral predominam na área os solos do tipo Podzólico associados aos solos Hidromórficos encontrados nas áreas alagadas (vide 3 – Pedologia).

##### 2.3.5.1.1 – Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço

Esta unidade envolve a leste e a oeste o Planalto do Espinhaço constituindo degraus esculpidos nas rochas pré-cambrianas.

Sua altimetria varia dos 700 até 900 m, tendo pontos que se elevam até a 1.465 m, no caso do morro do Chapéu. Estes pontos e cristas elevadas, principalmente na borda leste, são restos da estrutura do Espinhaço que foram colocados em destaque pela tectônica de falha. Na borda oeste, os pontos mais elevados chegam a 959 m de altitude. De Urandi para o norte, principalmente ao norte do açude de Ceraíma e a leste de Pajeú dos Ventos, encontram-se os trechos mais elevados da borda ocidental. De Mato Verde para o sul as altitudes diminuem. A feição topográfica dos patamares orientais se apresenta como uma sucessão de grandes rampas cuja cobertura coluvial cobre a suíte polimetamórfica (vide 1 – Geologia).



A unidade tem como substrato litológico granitos, migmatitos, sienitos e plutonitos. Tem seu padrão estrutural marcado por falhas e basculamentos responsáveis por importantes feições de relevo. Estas feições são caracterizadas por vales em canyon e escarpas no contato dos patamares ocidentais com o Vão do São Francisco, desde o sudeste de Guanambi até Riacho de Santana. A leste de Pajeú dos Ventos são notáveis os sulcos estruturais que entalham a borda do patamar ocidental evidenciando na imagem de radar grande destaque nas formas estruturais (Fig. 2.37).

De modo geral os topos dos patamares situados entre Riacho de Santana e Ceraíma são marcados por uma superfície estrutural onde a rocha se forma lajeados, alternados com cobertura coluvial de pequena espessura. Nesta área evidenciam-se rampas coluviais de constituição arenoso-argilosa; correspondem ao material originário do Espinhaço. Nas partes terminais desses planos ocorrem pequenas áreas alagadas periodicamente, com concentração de argilas por vezes aproveitadas na fabricação de tijolos.

Embora a imagem de radar mostre feições estruturais desenhadas pela tectônica, o relevo desta unidade se apresenta colinoso, com topos convexos e entalhes com aprofundamento entre 50 e 80 m. A retirada do material de cobertura exuma superfícies estruturais muito marcadas por fraturas, principalmente nas bordas situadas a oeste de Igaporã. De Ceraíma para o sul, o material de cobertura se localiza em áreas restritas.

O patamar oriental apresenta-se quase todo dissecado, restando pequenos topos com cobertura coluvial herdada, referente a antigos aplanaamentos, conservados por couraças ferruginosas. Na área de Licínio de Almeida se encontram as maiores extensões de restos de aplanamento degradado inumado (Pgi). Os vales apresentam fundos chatos em forma de "U", com vertentes abruptas mantidas por material encouraçado.

De São Timóteo até o sudeste de Caetité, a unidade apresenta entalhes de drenagem com aprofundamento entre 88 e 133 m (D<sub>2</sub>). Os vales profundos têm forma de "V", por vezes apresentando fundos colmatados. O relevo apresenta feições colinosas em formas convexas, com alguns restos de topos planos e amplas rampas coluviais. Estas rampas ocorrem especialmente a sudeste e leste de Caetité, onde a cobertura coluvial é de cor vermelha e textura argilosa, com um nível de stone-line geralmente constituído de quartzo (Fig. 2.38). Nestas áreas ocorrem rochas ultrabásicas em bolsões, desde Caetité até Ibitiara, a leste e a nordeste de Caetité e para sul até as vizinhanças de Vargem Grande. A oeste de São Timóteo, em posição de topo, ocorrem restos de cobertura detritica cujo esparcimento é de material ferruginoso. Abaixo desse material detritico, encontra-se alteração vermelha, com textura argilosa. Toda a área próxima de São Timóteo, alongando-se até a rodovia Caetité-Brumado, é coberta por vegetação de Estepe (caatinga).

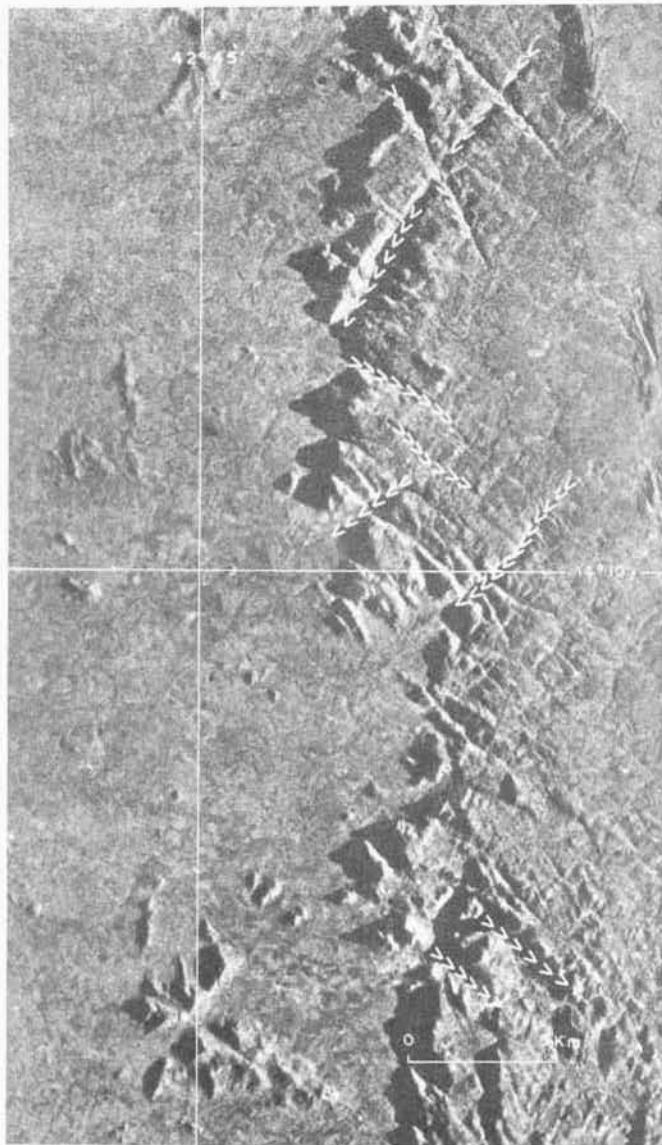
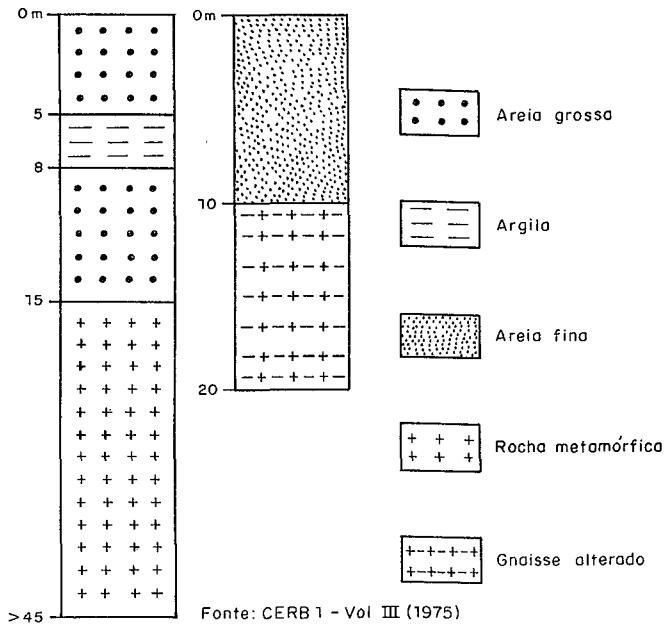


Fig. 2.37 – Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço – Controle estrutural da drenagem.



Fonte: CERB 1 - Vol III (1975)

Fig 2 38 – Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço – Aluviões

## 2 4 – GEOMORFOGÊNESE

### 2 4.1 – Condicionantes geológicas e paleoclimáticas

A evolução geomorfológica da área da Folha SD 23 Brasília teve como condicionantes iniciais os eventos geológicos do Pré-Cambriano, quando a crosta terrestre apresentava relevos elevados intercalados por vastas depressões. Estas depressões foram preenchidas pelos sedimentos que constituíram o empilhamento de rochas do Grupo Santo Onofre, Grupo Chapada Diamantina e Grupo Araí. Essas imensas bacias de sedimentação, ainda durante o Pré-Cambriano, foram submetidas à orogênese (vide 1 – Geologia), com dobramentos e falhamentos que as colocaram em posição culminante em relação às cotas registradas no mapeamento desta Folha. As áreas correspondentes a esses eventos, reconhecidas como o Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas (Fig. 2 1), desde então apresentam tendências ao levantamento, ocupando posição topográfica elevada, contrastando com as Depressões Pediplanadas onde predominam as rochas do embasamento Pré-Cambriano. Incluindo intrusões e derrames de lavas, essas rochas sedimentares dobradas (Schobbenhaus, 1972) apresentam variações de composição mineralógica e de resistência à erosão. Dessa variação resultaram as longas cristas que assinalam as bordas de sinclinais, anticlinais e estruturas intrusivas com aspecto circular. Ruellan (1947) escrevendo sobre o Planalto Central do Brasil considerou que os vales foram entalhados em rochas mais tenras como os micaixistos, xistos sericíticos e arenitos enquanto que as cristas e hogbacks são sustentados por quartzitos.

No Pré-Cambriano Superior as bordas das faixas submetidas à orogênese foram transformadas em bacias de sedimentação. No quadrante sudeste depositaram-se os sedimentos que deram origem ao Grupo Macaúbas (Moraes & Guimarães, 1930) representando uma glaciação de extensão continental. Nos outros quadrantes e no centro da Folha ocorreram as deposições de areias e pelitos (Barbosa *et alii*, 1969) de caráter continental, sobrepostas por calcários e margas resultantes de deposições químicas em mares internos rasos que compõem o Grupo Bambuí (Rimann, 1917). Esses sedimentos foram submetidos a eventos tectônicos que caracterizam a Faixa de Dobramentos Brasília, Almeida (1968, 1976) e apresentam-se em posição elevada, formando planaltos, na parte ocidental da Folha. Há registros de rochas que compõem os Grupos Macaúbas e Bambuí plotados em

cotas de 1 200 m, representando a inversão topográfica a que foram submetidos, em relação às suas posições originais. As áreas da bacia de deposição do Grupo Bambuí foram delimitadas no mapa geomorfológico constituindo principalmente o Domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes (Fig. 2.1). Foram ressalvados os trechos em que as rochas deste grupo apresentam-se dobradas, como são os casos das unidades denominadas Chapadas do Alto Rio Maranhão e Serras de Unaí e da Carreira Comprida. Estas áreas em que as rochas consideradas como pertencentes a este grupo (vide 1 – Geologia) foram mais atingidas por falhas e dobras resultantes da tectônica de arrasto, refletidas no relevo, foram incluídas nos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas.

Na Era Mesozóica, a área central da Folha SD 23 Brasília se posicionava topograficamente mais baixa e nela foram depositados os sedimentos cretácicos da Formação Urucuia (Ladeira *et alii*, 1971), recobrindo as rochas do Grupo Bambuí. Essas deposições continentais foram referidas por Moutinho da Costa *et alii* (1976) como tendo sido efetuadas em “clima possivelmente árido e semi-árido”. Para Braun (1970) existiu um rio, no Cretáceo, de direção S-N, cortando a área onde estão depositados esses sedimentos da Formação Urucuia. As características geomorfológicas atuais foram impressas nesse arcabouço geológico e resultaram de uma evolução iniciada no Cretáceo Superior e principalmente desenrolada durante a Era Cenozóica, quando se delinearam as feições do modelado e as configurações das unidades geomorfológicas mapeadas.

Os mapas geológicos identificam nas áreas da Folha SD 23 Brasília depósitos cenozóicos reconhecidos como “coberturas detritico-lateríticas e/ou areno-argilo-lateríticas, às vezes com espessas cascalheiras” (Bruni & Schobbenhaus Filho, 1976). Estas coberturas assumem características diferentes conforme as unidades geomorfológicas onde ocorrem truncando ou recobrindo diferentes superfícies de aplainamento deste mapeamento. Através de estudos de geoquímica apresentados com o título “Les ‘laterites’ nickélifères du Brasil”, Adolpho J. Melfi, Jean J. Trescases e Sonia M.B. Oliveira relacionam as couraças ferruginosas com os diferentes processos morfogenéticos que originam superfícies de aplainamento, em muitos casos deformadas por movimentos estruturais cenozóicos. Para Amaral & Kawashita (1967) os últimos eventos tectônicos que atingiram o Grupo Bambuí datam de 600 MA, idade que foi ratificada por Almeida (1971, 1976), que considera o Ciclo Brasiliense (450-600 MA) como antecessor à cratonização da Plataforma Brasiliiana. Entretanto, diversos autores, baseados em estudos geomorfológicos, têm observado, em áreas da Folha SD 23 Brasília, efeitos tectônicos não só cretáceos como também cenozóicos. Coube a Ruellan (1947) referir-se pela primeira vez a “bombeamentos” de orientação SO-NE que teriam afetado o Planalto Central, a partir do Cretáceo. Para Braun (1970) os eventos tectônicos no Brasil Central foram sucessivos em diferentes fases que incluem o Cretáceo e o Terciário. Em estudos geológicos e geomorfológicos, Brajnikov (1945, 1950) conclui que o rio São Francisco está adaptado a uma fossa tectônica de idade terciária que teria afetado inclusive as rochas do Grupo Bambuí. Este fato foi revisto por Freitas (1951), afirmando que o rio São Francisco está instalado em uma fossa tectônica ocasionada por falhamento de tensão. Para King (1956) o “vale de afundamento” do rio São Francisco é do Terciário Superior. Freitas (1951) ainda considerou que a serra do Espinhaço foi soerguida por epirogênese cretácea e que as falhas existentes nessa serra são reativações de antigas “linhas herdados do Pré-Cambriano possivelmente a direção de antigos eixos de dobramentos”. Estas afirmações são posteriormente embasadas por Almeida (1976) que atribui à reativação Wealdeniana diversos efeitos epirogenéticos sofridos pela crosta brasileira. O Planalto da Diamantina como o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins foram afetados por movimentos de levantamento cenozóico, conforme as observações de Tricart & Silva (1961, 1968). Para Motti (1974) a morfogênese do Quaternário foi controlada pelos deslocamentos que afetaram a “Superfície Sul-Americana”. Concordando com diversos autores, Nunes, Ramos e Dillinger (1981) consideraram como sendo o Terciário a epi-

gênese que elevou o Planalto dos Geraizinhos e a Chapada Diamantina, propiciando a inversão do relevo e das sinclinais entre as quais as de Piatã (Folha SD 24 Salvador) e Água Quente (Folha SD 23-X-D)

A evolução dos conhecimentos abordando os efeitos da morfoestrutura sobre o relevo inerente à Folha SD.23 Brasília tem sido acompanhada por estudos dedicados aos paleoclimas. Considerando que as superfícies de aplanamento que ocorrem na área são o resultado da ação de processos morfogenéticos truncando diferentes estruturas geológicas, os pesquisadores têm discutido a evolução cenozóica do relevo. Assim é que King (1956) identificou quatro ciclos de erosão: Gondwana, Pós-Gondwana, Sul-American e Velhas, que se estendem por alguns trechos das áreas imageadas na Folha SD 23 Brasília. Principalmente os geólogos, como Braun (1970), Bruni & Schobbenhaus Filho (1976) e Moutinho da Costa *et alii* (1976), adotam a terminologia e as idéias de King (1956), estendendo-as para os outros quadrantes desta Folha, através da projeção dos topos, onde registram esse "ciclos de aplanamentos". As pesquisas geomorfológicas no Brasil têm permitido que outros autores abordem as superfícies de aplanamentos, variando em relação ao enfoque original. Existem propostas sobre o assunto, incluindo a região Nordeste, obedecendo critérios que incluem altimetria, cronologia e gênese, como são os casos de Bigarella & Andrade (1965), Tricart & Silva (1968), Ab'Sáber (1969) e Mabesoone & Castro (1975).

#### 2.4.2 – Elaboração e dissecação das superfícies de aplanamento

Os domínios mapeados na Folha SD 23 Brasília apresentam grandes extensões ocupadas por modelados resultantes de processos de aplanamento. Eles aparecem até mesmo truncando os topos dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas e/ou contornando as cristas. Topograficamente os relevos planos são registrados em diversas posições. Os níveis generalizados mais elevados estão entre 1 200 e 1 400 m nos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas e os mais baixos a cerca de 300 m nas Depressões Pediplanadas. As diferenças altimétricas das superfícies de aplanamento e seus aspectos variados constituem dados importantes para identificá-las quanto à origem, evolução e cronologia relativa.

#### 2.4.2.1 – Superfície cretácica exumada

Entre as curvas de nível dos 600 a 800 m posiciona-se um relevo plano truncando rochas intrusivas e rochas do Grupo Bambuí nos Patamares do Chapadão, nas Chapadas do Paracatu e nas Serras de Unaí e da Carreira Comprida. Nas estradas que ligam São Domingos à BR-020 e Taguatinga à BR-242, observa-se que as escarpas do Chapadão Central estão sendo recuadas através de escorregamentos de terra e desmoronamentos de blocos por ação da gravidade. À medida que é removida a cobertura da Formação Urucuia aparece o plano (Est. 2 XI B) que truncou os siltitos do Grupo Bambuí (Taguatinga) e rochas intrusivas (São Domingos), precedendo a deposição da Formação Urucuia, tida como do Aptiano-Albiano (Cretáceo Inferior) conforme as observações de Inda & Barbosa (1978). Esse relevo plano trunca siltitos do Grupo Bambuí cujos mergulhos apresentam variações de 30° a 55° (vide 1 – Geologia) nas proximidades de Ponte Alta de Bom Jesus. Situado no sopé do Chapadão Central, o relevo plano é interrompido por ressaltos topográficos da ordem dos 50 a 80 m, no calcário do grupo referido. Os calcários que na coluna estratigráfica se superpõem aos siltitos foram depositados em acamentos horizontal a subhorizontal. A erosão diferencial recuou as camadas tabulares do calcário elaborando a superfície de aplanamento sobre os siltitos. Trata-se de uma superfície de aplanamento antecedente às Formações Areado e Urucuia que a inumaram. É possível que a cronologia relativa desse pediplano seja do Cretáceo Inferior, antes do Albiano, estando portanto sujeito às deformações ocorridas durante a reativação Wealdiana de Almeida (1976). Sobre essa superfície de aplanamento, as amostras de formações superficiais acusaram em média 65% de areia fina com prevalência da peneira de

0,125 mm, areias médias com 14% e siltos 12%. O material coluvial dessas coberturas é proveniente do arenito da Formação Urucuia em decorrência do recuo das escarpas do Chapadão Central. Essa superfície está sendo dissecada pela instalação e aprofundamento da rede de drenagem. As águas fartas provindas do Chapadão Central e os siltitos impermeáveis formam o nível hidrostático subsuperficial dando origem a veredas. Aliado a isto, a topografia plana dificulta o escoamento das águas, que fluem superficialmente alagando as margens permeáveis recobertas pelos colúvios arenosos. As áreas de inundação são revestidas por vegetação herbácea com palmáceas do tipo Buriti (vide 4 – Vegetação). Acompanhando os leitos dos rios instalou-se a floresta-de-galeria.

#### 2.4.2.2 – Superfícies de cimeira e do Terciário

A unidade geomorfológica que apresenta maior altimetria na Folha SD.23 Brasília é o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí. Nesta unidade foram identificados dois níveis aplanados separados por escarpas sendo que o primeiro situa-se entre os 1 200 e 1 400 m e o segundo varia entre 1 000 e 1 200 m.

O nível mais elevado é desprovido de cobertura coluvial e localiza-se nas Folhas SD 23-V-C e Y-A, cortando as estruturas em quartzitos do Grupo Araí (vide 1 – Geologia). Estas rochas, muito resistentes à erosão, foram mantidas nesse nível topográfico elevado, conservando os topos planos desnudados.

O segundo nível de aplanamento é generalizado, limitando-se com o nível mais elevado através de escarpas e cristas. Embora sendo degradado, conforme o mapa geomorfológico (Pgi e Pri), generaliza-se nas partes oeste, sudoeste, central e norte da Folha SD 23 Brasília, englobando o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, os topos das serras e Chapadas do Alto Rio Maranhão, das Chapadas do Distrito Federal, das Chapadas de Paracatu, das Serras de Unaí e Carreira Comprida, do Planalto da Diamantina e do Chapadão Central. A altitude de 1 200 m se localiza nos topos dos relevos residuais que geralmente são delimitados por ressaltos topográficos e eventualmente por escarpas. Nas Chapadas de Paracatu e Chapadão Central, estes relevos caem gradativamente variando de 1 200 para 1 000 m. Entre estas duas unidades geomorfológicas o aplanamento apresenta descontinuidade dada pelo embutimento do nível exumado do pediplano do Cretáceo Inferior delimitado por escarpas. Nas Chapadas de Paracatu e nas Serras de Unaí e da Carreira Comprida este nível de aplanamento truncou o topo das cristas (Est. 2 XI B) entre as quais a serra do Meio (Folha SD 23-Y-D), onde as camadas mergulham com até 70° (vide 1 – Geologia). Pelo fato de truncar as rochas da Formação Urucuia, fica definido que esta superfície de aplanamento se formou após o Cretáceo. King (1956), Barbosa *et alii* (1969), Braun (1970) e Penteado (1976) reconheceram que as áreas contidas no Planalto Goiás-Minas e no Planalto Central Goiano estiveram durante o Terciário submetidas a diversas fases erosivas que favoreceram a formação de relevos planos. As observações nas imagens de radar e no campo demonstraram que a erosão que truncou as rochas cretáceas da Formação Urucuia se relaciona com o pediplano generalizado encontrado nos topos dos planaltos, reconhecido como superfície elaborada durante o Terciário Inferior. Esta superfície de aplanamento é caracterizada por formações superficiais de textura arenosa fina e por couraças do tipo carapaças ferruginosas pedogenéticas e carapaças em alteritos, conforme a classificação mostrada no quadro a seguir. Moreira (1975) atribuiu a estas "crostas lateríticas" condições para manutenção dos aplanamentos que caracterizam o "relevo regional" do Chapadão Central. Após a elaboração da superfície de aplanamento as condições climáticas permitiram o desenvolvimento da pedogênese dando origem aos paleossolos, com migração do ferro no horizonte B. Sobre estas áreas, a cobertura vegetal do tipo arbórea deixou troncos e raízes moldados nas couraças ferruginosas. A interpretação de gênese e evolução destas couraças foi tratada por Penteado (1976), que também identificou no Distrito Federal dois níveis de aplanamento. As couraças em alteritos são características das cornijas do Chapadão Central e das Chapadas de Paracatu, atingindo os arenitos

Tipos de couraças ferruginosas da Folha SD 23 Brasília

Nº	Tipo	Descrição petrográfica e/ou macroscópica	Interpretação	Local de coleta da amostra
01	Carapaças ferruginosas pedogenéticas	Material composto exclusivamente de grânulos angulosos e subarredondados de quartzo, cimentados por óxidos de ferro vermelho-claro e opaco (limonita). Os grânulos de quartzo apresentam diâmetro variado de alguns micra até pouco mais de 1 mm e a sua porcentagem na rocha perfaz cerca de 60%. A forma e a dimensão dos grânulos clásticos sugerem pouco transporte para o material observado. A hematita aparece bem caracterizada nas paredes das cavidades	Ferruginização que se deu em horizonte "B" de solo molhando raízes e troncos de árvores. Ocorre relacionado com a fase posterior ao aplanamento de topo das Chapadas do Distrito Federal e das Chapadas do Alto Rio Maranhão. Apresenta-se recoberto por material coluvial de coloração vermelha. Sua consolidação ocorreu com o descapeamento na retirada do horizonte "A". Relaciona-se com a pediplanação do Terciário Inferior	Chapadas do Distrito Federal Oeste de Sobradinho Folha SD 23-Y-C
02	Carapaças ferruginosas em alteritos	Rocha clástica, de granulação média a grossa, isotrópica, constituída predominantemente por quartzo e óxido de ferro. O quartzo é o material majoritário com grãos arredondados e subarredondados, com dimensões desde alguns micra até pouco mais de 3 mm. A hematita é o cimento que interliga os grãos de quartzo	Ferruginização que se processou na própria rocha, intemperizada geralmente em arenitos, eventualmente em sítitos. Ocorre relacionada com a fase posterior ao aplanamento do Chapadão Central e Chapadas de Paracatu	Chapadão Central Leste de Santa Maria de Taguatinga Folha SD 23-V-B
03	Pavimentos detritícios recimentados	Rocha de granulação média e grosseira, não orientada, constituída de seixos de quartzitos, fragmentos de quartzo e quartzo detritico numa matriz composta de quartzo granular, cimentados por hematita e algumas calcedônias. Os seixos acham-se subarredondados, bem suturados entre os grãos, óxidos de quartzo criptocristalino e com inclusões de calcita e zircão	Fragmentos de couraças, incluindo quartzo e outras rochas, pouco transportados, angulosos a subangulosos e recimentados por óxidos geralmente de ferro. O transporte se deu no desmonte do pediplano do Terciário Inferior nas Chapadas do Distrito Federal e outras unidades geomorfológicas trabalhadas pela pedimentação no Terciário Superior (Plioceno)	Chapadas do Distrito Federal Próximo ao rio Jacaré na BR-479 Folha SD 23-Y-C
04	Pavimentos detritícios	Linhos de pedra contendo restos de carapaças ferruginosas, arenitos, quartzitos e quartzo, envolvidos por massa fina	Fragmentos de diversos tipos de carapaças posicionados em perfis como linha de pedra e/ou recobrindo o relevo. Ocorrem relacionados com degradação de superfícies de aplainamento, eventualmente posicionados na base das escarpas e ressaltos topográficos. Relacionam-se com a fase de pedimentação no Terciário Superior (Plioceno)	Patamares do Chapadão Sul de Santa Maria de Taguatinga Folha SD 23-V-B
05	Crosta nodular	Rocha de granulação grossa, isotrópica, aspecto maciço formada por agregados nodulares de limonita em arranjos concêntricos cimentados por hematita. Dispersos neste conjunto ocorrem grãos de quartzo	Fragmentos de couraças e rochas, bem trabalhados, geralmente arredondados a subarredondados, com diâmetros inferiores a 5 cm, geralmente cimentados por óxidos de ferro. O transporte se deu com o desmonte do pediplano do Terciário Inferior na elaboração dos pedimentos no Terciário Superior (Plioceno)	Chapadas do Distrito Federal Próximo ao rio Jacaré na BR-479 Folha SD 23-Y-C
06	Carapaças(?) de pé de serra	A textura deste material é dada por quartzo detritico cimentado por material translúcido avermelhado. O quartzo varia muito em quantidade sendo angulosos ou quase angulosos. Aparecem cavidades e concreções. A mineralogia é dada por quartzo tensionado, material avermelhado, e turmalina. O quartzo e esse material somam uns 80% da rocha	Ferruginização em material de cobertura que circunda relevos constituídos por rochas ricas em óxidos de ferro. Os óxidos migram desses relevos e se precipitam no pé das cristas. Capeiam áreas do pediplano do Plioceno	Vão do São Francisco (cristas alinhadas a 32 km em linha reta) Leste de Bom Jesus da Lapa Folha SD 23-X-D
07	Crosta hidromórfica	Material avermelhado e isotrópico cimentante, juntamente com quartzo, configura um aleitamento milimétrico. O quartzo quase sempre é subangulosos. Predomina volumetricamente o material avermelhado e isotrópico que deve tratar-se de algum óxido de ferro. O quartzo vem em seguida tendo sido identificado devido à falta de clivagem em alteração, uniaxial positivo, etc	Ferruginização por variação de nível hidrostático de áreas antigamente inundáveis geralmente onde se efetuou a acumulação nas superfícies de aplainamento. Ocorre próximo à margem de rios e/ou lagos e/ou áreas inundáveis no pediplano do Pleistoceno Superior (Neopleistoceno)	Planícies Fluviais do Médio São Francisco Porto Maria da Cruz (Januária) Folha SD 23-Z-C
08	Murundus ferruginizados	Material com quartzo detritico em pequena quantidade, distribuído num material cimentante, opaco a translúcido e portador de cavidade. A mineralogia é dada por quartzo, feldspato, turmalina e do citado material opaco. Este é abundante tratando-se provavelmente de óxido ou hidróxido de ferro	Ferruginização que envolveu antigas termiteiras desabitadas. Ocorre no Planalto da Diamantina e Patamares do Chapadão, a sul de Santa Maria de Taguatinga. Relaciona-se à fase de pedimentação que atuou no Pleistoceno	Planalto da Diamantina Leste de Santa Quitéria Folha SD 23-Y-D

intemperizados da Formação Urucuia Braun (1962) reconheceu que estes "níveis de laterização (formação de laterito)" estão relacionados com aplanamentos do Terciário. A conclusão de que o pediplano do Terciário Inferior está situado em nível mais baixo em relação aos planos de cimeira (nível mais elevado), no Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, os coloca em diferentes idades. Este último é, portanto, anterior ao Terciário Inferior.

O aplainamento mais elevado teve suas escarpas recuadas pela superfície de aplainamento do Terciário Inferior, sendo portanto de idade mais antiga, possivelmente Mesozóica. Como no Cretáceo houve a deposição da Formação Urucuia, supostamente fluvial (Braun, 1970), infere-se que o aplainamento de topo da Folha SD 23 Brasília corresponde à fase morfológica que forneceu esses sedimentos. Após a formação das couraças ferruginosas que preservaram o pediplano do Terciário Inferior, o Planalto Central Goiano e o Planalto Goiás-Minas estiveram novamente submetidos a uma fase erosiva, com predominância da ação mecânica. Assim é que o intemperismo fragmentou as couraças que foram transportadas para as áreas mais baixas. Esta

fase erosiva é principalmente verificada no Planalto do Distrito Federal e nas Chapadas do Alto Rio Maranhão. Estas unidades são recobertas em grandes extensões por fragmentos das couraças referidas que foram posteriormente recimentados. O escoamento difuso, provocado por clima com chuvas torrenciais, promoveu o recuo dos ressaltos topográficos que delimitaram os relevos residuais do aplainamento do Terciário Inferior, como é o caso da serra da Canasta, na Folha SD 23-Y-C. Os processos que fizeram recuar as escarpas forneceram fragmentos de couraças que chegam a apresentar 20 cm de diâmetro. Estes fragmentos, posteriormente submetidos a condições de precipitação dos óxidos, resultaram em conglomerados ferruginosos conforme apresentados no quadro acima. Esta fase caracterizou-se pela formação de rampas recobertas de detritos ferruginosos recimentados que representam os retoques no pediplano do Terciário Inferior. As couraças dos três tipos referidos – pedogenética, em alteritos e detritos recimentados – são alimentadas dos pavimentos detriticos, também vistos por Penteado (1976). Durante fases de pedimentação no Quaternário foram remanejadas sobre as encostas, precedendo a dissecação pelos vales.

Nunes, Ramos e Dillinger (1981), na Folha SD 24 Salvador, interpretaram perfis de poços tubulares da CERB no Planalto dos Geraizinhos, demonstrando que o relevo plano resultou do preenchimento de depressões uniformizando a topografia. Este material de cobertura do Terciário-Quaternário (vide 1 – Geologia) chegou a ser reconhecido por Nunes *et alii* (1975) como correlacionável à Formação Barreiras. São materiais inconsolidados e que, nas observações dos poços da CERB, refletem as variações nas condições ambientais que condicionaram suas deposições. A idade destas coberturas é chave da datação da superfície de aplanamento que truncou o topo do planalto. Os bordos do Planalto dos Geraizinhos são caracterizados por escarpas que apresentam carapaças ferruginosas pedogenéticas, conforme o quadro anterior. Trata-se de bancadas de carapaças com espessura de até 3 m e que preservaram os topões planos dessa unidade. Após a deposição da cobertura terciária, que originou o plano dos topões, houve condições pedogenéticas que acarretaram a concentração de hidróxidos de ferro no horizonte B. A pedogênese foi seguida pela exposição do horizonte B, em um período mais seco, quando se deu a consolidação das couraças ferruginosas. Admitindo-se que as deposições que resultaram no aplanamento de topo do planalto ocorreram no Terciário Inferior, a pedogênese que originou os latossolos (vide 3 – Pedologia) e as carapaças ocorreu em etapas posteriores. A consolidação das carapaças deve ter ocorrido no Plioceno. É possível que no final do Plioceno tenham voltado as condições de umidade, permitindo a instalação da drenagem que iniciou a dissecação do Planalto dos Geraizinhos. Com seu aprofundamento, a rede de drenagem foi se adaptando às estruturas dobradas do Grupo Macaúbas, anteriormente truncadas e inumadas, e às falhas generalizadas naquele planalto. A posição de cerca de 800 a 1 000 m do Planalto dos Geraizinhos está em desacordo com suas características de acumulação durante o Terciário. Atualmente não são conhecidas bacias de sedimentação, com extensão tão grande, ocupando posição topográfica elevada. Caracteriza-se uma inversão de relevo em relação ao período de formação do pediplano e de sua inumação posterior. A espessura da cobertura do Terciário Inferior é maior a leste, visto que quanto mais próximo do Planalto do Espinhaço, a oeste, aparecem freqüentemente feições de relevo dobrado, expostas pela exumação das rochas da Formação Macaúbas (vide 1 – Geologia). Na Folha SD 24 Salvador; Nunes, Ramos e Dillinger (1981) referem-se à epirogênese que levantou o Planalto dos Geraizinhos após a elaboração da superfície de aplanamento, pois o evento deslocou colúvios e latossolos. Diante dos fatos expostos, na Folha SD 23 Brasília esta epirogênese é confirmada e ocorreu após a formação das carapaças ferruginosas pedogenéticas que também foram afetadas pela tectônica. Os rios que cruzam o Planalto dos Geraizinhos são adaptados a vales e sulcos estruturais que refletem a reativação de falhas decorrentes da epirogênese que afetou a área. A partir desse evento, organizou-se a rede de drenagem do rio Pardo que apresenta gradiente de 1 000 m. O desmonte desse pediplano do Terciário Inferior acompanhou o encaixamento dos vales em cujas vertentes generalizam-se os ravinamentos. Os ressaltos topográficos que delimitam os relevos residuais de topões planos se caracterizam pela ocorrência de freqüentes cicatrizes de movimentos de massa.

O Planalto do Espinhaço também foi cortado por uma superfície de aplanamento, conforme os topões das barras grafadas no mapa geomorfológico. Os topões planos das “cristas” da Superfície dos Gerais e das Serras Setentrionais demonstram que as estruturas foram truncadas pela erosão. É possível verificar pela projeção dos topões que a pediplanação do Terciário Inferior que atuou nos Planaltos dos Geraizinhos se identifica também no Planalto do Espinhaço.

Constituídas por rochas do Supergrupo Espinhaço, a serra do Monte Alto e a serra Central têm nos dorsos um relevo plano inclinado, com variações de 1 000 a 1 200 m de altitude. A inclinação topográfica observada nas serras levou Bruni & Schobbenhaus (1976) e Moutinho da Costa *et alii* (1976) a considerarem estes relevos como as *cuestas* ocidentais. Elas são relevos cuesta-formes cujos mergulhos das camadas alcançam entre 15° e 20°

(vide 1 – Geologia) e foram truncadas pelo plano topográfico que forma seus topões. O pediplano foi afetado pela tectônica que gerou os mergulhos das camadas e sua inclinação. O basculamento das serras seria, pois, posterior ao aplanamento, fato que será analisado no subitem 2.4.2.3.

Alguns trechos do Planalto da Diamantina têm merecido sucessivos estudos geomorfológicos por Tricart & Silva (1968), Silva & Motti (1972), Motti, Motti e Sacramento (1973), Motti (1974), Motti & Motti (1975). Estes autores têm se referido aos níveis de aplanamento terciário que caracterizam este planalto. Para Silva & Motti (1972) a área esteve submetida, durante o Terciário Antigo, ao mesmo sistema morfogenético que “uniformizou os arenitos cretácicos” referentes ao chapadão Central. Os trabalhos geológicos têm mapeado a cobertura detritica (TQ) sobre a chapada Diamantina, a exemplo de Bruni & Schobbenhaus Filho (1976) e do Projeto RADAMBRASIL (vide 1 – Geologia). Estas coberturas sendo relacionadas com as que ocorrem no Planalto dos Geraizinhos levaram Nunes, Ramos e Dillinger (1981) a atribuírem cronologia semelhante à fase de aplanamento que atingiu ambas unidades. Não houve condições de comprovação da pediplanação cretácea de King (1956) na chapada Diamantina. No entanto, nas proximidades de Saudável, extremo nordeste da Folha SD 23-X-B, foram divididos relevos posicionados a cerca de 1 400 m de altitude cujos topões são fractionados por linhagens estruturais. Em sobrevôo, observou-se que esses relevos possuem topões rochosos, aplanados, que parecem acusar nível de erosão mais elevado do que o do Terciário Inferior e portanto precedente à Era Cenozóica. Neste caso seria correlacionável com a superfície de cimeira assinalada no Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, também de idade ainda não precisada.

#### 2.4.2.3 – Efeitos da tectônica no Terciário

A observação das imagens de radar mostra o contraste existente entre a conservação do pediplano do Terciário Inferior com as deformações estruturais mostradas na serra das Sete Voltas (Folha SD 23-Y-A), nas Chapadas do Alto Rio Maranhão. O basculamento de blocos que caracteriza esta serra e as elevações próximas (vide 1 – Geologia) afetou os sedimentos do Grupo Bambuí, truncados pelo aplanamento. As deformações do pediplano e os basculamentos relacionam-se com reajustamentos de antigas estruturas falhadas durante os ciclos tectônicos precedentes. A serra do Bonito (Folha SD 23-Y-D) apresenta colúvios arenosos recobrindo carapaças ferruginosas em alteritos (vide quadro anterior) (Est 2 XII A), desenvolvidas nos arcóseos da Formação Três Marias (vide 1 – Geologia), situadas no plano que forma seu reverso. O mergulho das camadas na direção leste coincide com o basculamento que levantou o bloco que constitui a serra do Bonito e que afetou o aplanamento do Terciário Inferior. O fato de que os sedimentos cretáceos são mais elevados do que as rochas cristalinas do embasamento Pré-Cambriano é indicativo de que a área foi submetida a uma inversão de relevo. As Depressões Pediplanadas atuais se constituíram em relevo mais elevado contribuindo com sedimentos para o entulhamento da bacia cretácea. Este fato é evidenciado ao se confirmar que os sedimentos que compõem a Formação Urucuia em muitos trechos são arenitos arcoseanos, daí imaturos (Est 2 VIII A) (vide 1 – Geologia). A cerca de 1 000 m de altitude, em Taguatinga, os arenitos arcoseanos que ocupam o topo do chapadão indicam a proximidade da área-fonte, que era constituída das rochas encontradas nas atuais Depressões Pediplanadas. Disto decorre que a inversão do relevo é Pós-Cretácea, ou seja, posterior à deposição dos arenitos da Formação Urucuia. Para que se atribua à erosão a responsabilidade do rebaixamento do embasamento do Pré-Cambriano teria que se admitir que durante a Era Cenozóica ela teria sido capaz de remover pelo menos 600 m de espessura das rochas. A espessura referida corresponde ao desnível do topo do Chapadão Central aos topões dos *inselbergs* que se generalizam nas Depressões Pediplanadas. Esta hipótese é de difícil comprovação, visto que não são conhecidas bacias que tenham recebido essa grande quantidade de sedimentos.

cenozóicos. Também não são conhecidas bacias sedimentares de caráter regional em extensão semelhante a esta e que tenha sido entulhada a 1 000 m de altitude, conforme o topo do Chapadão Central. Diante destas constatações, conclui-se por uma inversão de relevo ocasionada por movimentos epirogenéticos que resultaram na elevação dos sedimentos da Formação Urucuia, conforme afirmara Freitas (1951), juntamente com os pertencentes ao Grupo Bambuí. Para Pereira (1946) ocorreram diáclases nos Arenitos Urucuia ocasionadas pela atuação de seu peso nas camadas inferiores; entretanto, nas circunstâncias relatadas, não são admissíveis movimentos que teriam apenas ajustado as antigas falhas do Pré-Cambriano. Trata-se de evento de caráter epirogenético, posterior à deposição dos sedimentos cretáceos, possivelmente no Terciário.

A rede de drenagem do Chapadão Central a norte do rio Carinhanha é caracterizada por padrão paralelo, com direção preferencial SO-NE. Na parte nordesta da unidade os rios de orientação NE-SO desaguam nos rios Grande e São Desidério. Neste trecho, próximo de Barreiras, há uma direção de falha refletida no marimbu de Santa Helena e em Inhaúmas. Essas ocorrências demonstram o basculamento que afetou o Chapadão Central, no qual, a partir da borda oeste, há um caiamento topográfico para nordeste. Entretanto o bloco onde se situam Cristópolis, Baianópolis, Várzea Comprida e Cocos (Folha SD 23-X-A) tem o caiamento de nordeste, nas bordas, para sudoeste. Desta forma o nível de base regional é conduzido pelos rios Grande e São Desidério que formam o eixo receptor das águas que procedem de ambos os lados do chapadão. Domingues (1947) observou que esses rios "mais ou menos paralelos" do Chapadão Central se adaptaram a um sistema de diáclases com direções preferenciais de SO-NE e OSO-ENE. Essas linhagens impostas à drenagem parecem ser o resultado da reativação das falhas existentes no Grupo Bambuí, com reflexos na Formação Urucuia, a partir do movimento epirogenético. Viana, *apud* Bruni & Schobbenhaus Filho (1976), interpretando mapas aeromagnéticos nas proximidades de Montalvânia, mostra que no topo do embasamento pré-Bambuí há falhas com rejeito de cerca de 800 m. A partir da serra Mariana (Folha SD 23-Y-D) para nordeste, os relevos do Chapadão Central funcionam como divisores de águas. Para sul os rios drenam na direção sudeste para o rio São Francisco, ou para sudoeste, desaguando no rio Urucuia; para norte os rios correm na direção nordeste desaguando no rio Carinhanha. Na serra Mariana e proximidades são observadas diversas linhagens estruturais (vide o mapa geomorfológico) que produziram escarpas adaptadas a falha, além de sulcos e vales estruturais com curvas e ângulos anômalos e padrões retangular e paralelo na drenagem. Nas proximidades de São Joaquim (Folha SD 23-Y-D) foram encontradas brechas preenchendo falhas (vide 1 – Geologia) nas rochas da Formação Urucuia. Diante destes fatos, conclui-se que os blocos que formam o Chapadão Central foram basculados em várias direções que comandaram a instalação da rede de drenagem e sua dissecação.

O Vão do Paraná se limita a leste com patamares kársticos e/ou patamares estratigráficos. As escarpas e ressaltos topográficos que contornam esses patamares geralmente são retos e apresentam o aspecto de falhas. Da cidade de Alvorada do Norte para oeste, incluindo a cidade de Flores de Goiás (Folha SD 23-Y-A), afloram rochas da Formação Três Marias (vide 1 – Geologia). A sul, o limite com as Serras de Unaí e da Carreira Comprida é feito em escarpas retilinizadas (Est 2 XII B), demonstrando o recuo realizado aproveitando falhas. As chapadas de Paracatu são talhadas nas mesmas rochas da Formação Três Marias que afloram no piso do Vão do Paraná. Como primeira hipótese pode-se aventar que os sedimentos da Formação Três Marias foram recuados, deixando o aplanamento no Vão do Paraná. Assim, elas aparecem tanto no Vão do Paraná como nas chapadas de Paracatu. Por outro lado, observa-se que os sedimentos da Formação Paraopeba, estratigraficamente subjacentes aos da Formação Três Marias (vide 1 – Geologia), ocupam posição topográfica idêntica e mais elevada do que estes. Diante dos fatos apresentados, admite-se que o Vão do Paraná ocupa uma área de abatimento da crosta relacionado ao levantamento que afetou o

Chapadão Central. Fatos semelhantes são notados na Baixa Chapada do São Francisco, permitindo considerar-se que a subsidência verificada no Vão do Paraná ocorreu também na bacia do rio São Francisco. Após o abatimento essas áreas ocuparam posição de depressão, delimitadas por planaltos. Disto decorre que receberam os sedimentos resultantes do recuo das escarpas do Chapadão Central e da remoção dos sedimentos Urucuia com a formação dos Patamares do Chapadão. Isto explica os grandes depósitos de areias registrados no Vão do Paraná e na Baixa Chapada do São Francisco. As águas que se dirigiram para essas áreas, nos períodos de flutuação climática, facilitaram a migração dos hidróxidos de ferro que com o ressecamento originaram as crostas hidromórficas (vide quadro anterior) que se generalizam pelas duas unidades geomorfológicas.

Escrevendo sobre os aspectos geológicos e geográficos, Brajnikov (1945 e 1950) conclui que a "Depressão do São Francisco" é uma fossa tectônica. Segundo esse autor, os movimentos responsáveis por essa deformação da área são de idade "pós-cretacea-no". Estas ideias são corroboradas por Freitas (1951) que considera que o rio São Francisco está adaptado a um *rift-valley*. As observações das imagens de radar mostram o controle de falhas nas escarpas do Chapadão Central e dos Patamares do Chapadão em seus limites com o Vão do São Francisco. O próprio rio São Francisco tem seu curso retilinizado, tanto nos trechos em que cruza as rochas do Grupo Bambuí como no contato entre este grupo e o embasamento cristalino do Pré-Cambriano. Entre São Francisco e Itacarambi (Folha SD 23-Z-C), o rio São Francisco corre num trecho de depressão que se assemelha a um corredor, limitado pelas escarpas retilíneas dos Patamares do Chapadão. Estes fatos são indicadores de que o Vão do São Francisco foi submetido a eventos tectônicos posteriormente ao aplanamento do Terciário Inferior que truncou o topo do Chapadão Central. Se o evento estrutural fosse anterior ao Terciário esta fase de aplanamento teria recuado as escarpas do Chapadão Central. Nas proximidades de São Francisco, Pedras de Maria da Cruz e Januária, o recuo dessas escarpas foi acompanhado por corridas de lama provindas das bordas dos Patamares do Chapadão. Este material argiloso contém carbonatos que preencheram as fendas e interstícios nos locais de chegada das corridas lamosas. O calcário é encontrado nas partes superiores do Grupo Bambuí, situado entre 600 e 800 m de altitude. Ele foi transportado em solução e depositado sobre as rampas que vão até o leito do rio São Francisco na Baixa Chapada do São Francisco. Na cidade de São Francisco, afloram calcários à margem direita do rio São Francisco, em altitudes de cerca de 440 m. Essa diferença de nível de ocorrência dessas rochas parece confirmar a subsidência que afetou o vale do São Francisco, conforme Brajnikov (1945). Estas interpretações geomorfológicas apóiam a hipótese de que o Vão do Paraná, a Baixa Chapada do São Francisco e o Vão do São Francisco originaram em consequência de movimentos de subsidência que antecederam a fase de pediplanação do Terciário Inferior, portanto no Terciário Superior. Há semelhança de idade para essas subsidências com a epirogênese que afetou o Chapadão Central, conforme ficou demonstrado anteriormente.

A norte das cidades de Palmas de Monte Alto e Guanambi, no Vão do São Francisco, afloram as rochas cristalinas do Pré-Cambriano (vide 1 – Geologia), cuja posição topográfica varia de cerca de 600 m para os 900 m nos Patamares Ocidentais do Espinhaço. Há desacordo destas posições topográficas a níveis de 400 e 100 m no Vão do Paraná e os 800 m na serra do Iuiú (Folha SD 23-Z-A). Parece adequada a conclusão de que as rochas do embasamento foram alçadas, afetando os Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e o próprio Planalto do Espinhaço. O resultado dessa epirogênese é a variação topográfica das rochas existentes na área. O basculamento que afetou a serra do Monte Alto deslocou o aplanamento do Terciário Inferior que truncou seu topo. De acordo com as relações existentes entre esta serra e o Planalto do Espinhaço, incluindo suas raízes no embasamento, e o aplanamento do Terciário Inferior que truncou seus tops, infere-se que estas áreas evoluíram conjuntamente em consequência da tectônica terciária.

## 2 4 2 4 – Pediplanos das depressões

Os rios que drenam a Depressão do Tocantins, na Folha SD 23 Brasília, são autóctones a estas áreas e dirigem-se para a Amazônia Brasileira, enquanto que os rios da Depressão do São Francisco, geralmente alóctones, dirigem-se para o Nordeste semi-árido. Diante disto e de suas diferenças de latitude, essas depressões apresentam características próprias que exigem o tratamento individualizado.

### 2 4 2 4 1 – Depressão do Tocantins

Diversos autores têm tratado desta área deprimida, posicionada a oeste na Folha SD 23 Brasília, e que se estende para a Folha SD 22 Goiás Almeida (1959) reconheceu seu prolongamento na Folha SE 22 Goiânia, denominando-a de Depressão Periférica Goiana e afirmando que ela teve suas origens na Era Mesozóica. Barbosa *et alii* (1969) afirmaram que a área esteve submetida a diferentes episódios de pediplanação no Terciário, quando a drenagem da bacia do Tocantins já estava estabelecida. Na área do Projeto Serra Dourada, localizado a oeste deste mapeamento, Marini *et alii* (1974) encontraram um nível de aplanamento que se liga com a Depressão do Tocantins e o denominaram de Pediplano Pleistocênico. Na Folha SD 22 Goiás, Mamede, Nascimento e Franco (1981) identificaram essa área, que se constitui no "piso regional", como Depressões Intermontanas e atribuíram-lhe a idade neopleistocênica. Na área da Folha SD 23 Brasília o Pediplano do Tocantins chega até as bordas dos Patamares do Chapadão Central, assumindo o caráter de uma depressão periférica. Sua implantação se deve ao recuo das escarpas formadas tanto nos sedimentos da Formação Urucuia como do Grupo Bambuí. No que diz respeito ao Grupo Bambuí, existem diversos relevos residuais tipo morros kársticos a nordeste da cidade de Arraias. Eles são comprovadores de que estes sedimentos já ocuparam maiores extensões e que foram recuados pela erosão. A maior extensão do Pediplano do Tocantins inerente ao presente mapeamento é constituída de rochas do embasamento Pré-Cambriano. Apenas nas proximidades dos Patamares do Chapadão Central existem sedimentos do Grupo Bambuí. Os filitos que se encontram no piso da depressão demonstram que a erosão foi competente para remover as camadas de rochas

que lhes eram superpostas, deixando o relevo aplanado. Se as condições que atuaram na área fossem de drenagem perene, contando com impermeabilidade destes sedimentos, deveriam ocorrer vales encaixados acarretando um relevo dissecado. O relevo plano que se configura denuncia que a área evoluiu por processos de pediplanação. Desde as vizinhanças da cidade de Arraias até Paraná (Folha SD 23-V-A), a área apresenta-se com diversos trechos nos quais aflora o embasamento. Estes afloramentos assumem formas de *inselbergs* e "dorsos de baleia". Este fato também indica que uma fase de pediplanação atuou recentemente sem que posteriormente houvesse condições suficientes para a alteração química. Acresce a isto que grandes extensões do Pediplano do Tocantins são recobertas por colúvios arenosos. Principalmente nas proximidades dos Patamares do Chapadão Central, há concentrações de areias. Elas denunciam a recente fase de coluvionamento que entulhou a área. A rede de drenagem que se instalou na área corta esses colúvios arenosos, iniciando sua dissecação. Na Folha SD 23 Brasília não existem dados que permitam a datação precisa desta superfície de aplanamento. Pode-se, entretanto, afirmar que ela se formou em diversas fases de pediplanação. Pelo fato de ter recuado as escarpas do Pediplano Terciário, tanto nos relevos dobrados de oeste como no Chapadão Central a leste, a fase final desse aplanamento é quaternária. Outros fatores importantes são dados pela exposição dos afloramentos rochosos sem que se confirme pedogênesis. É possível, portanto, que a datação de Mamede, Nascimento e Franco (1981) de neopleistocênica seja adequada também para a Folha SD 23 Brasília.

Após a fase do aplanamento neopleistocênico a drenagem do Vão do Paraná não se apresentava hierarquizada, dando origem a inúmeros lagos mostrados pela imagem de radar (vide quadro a seguir). Onde aflorava o calcário formaram-se as dolinas. A sul da cidade de Flores de Goiás, esses lagos também são abundantes. Eles estão suportados por cangas de hidromorfismo que são anteriores aos lagos. A fase de ressecamento climático que originou o aplanamento neopleistocênico deve ter causado o endurecimento dessas cangas que funcionam como elemento impermeabilizante para os lagos. Estes lagos estão se abrindo para o sistema de drenagem que começou a se hierarquizar na área a partir do Holoceno ligado aos rios Paraná e Paraim.

Tipos de lagos da Folha SD 23 Brasília

Nº	Tipo	Suporte	Local de ocorrência	Exemplos
01	Dolina	Calcário do tipo Bambuí	Em depressões kársticas. O calcário serve como rocha impermeabilizante ao mesmo tempo em que sofre a dissolução	Vão do Paraná Leste de Alvorada do Norte Folha SD 23-Y-A
02	Sobre couraças	Canga de hidromorfismo sobre sedimentos do Grupo Bambuí	Ocorrem em depressões sobre as cangas que funcionam como lastro impermeabilizante	Vão do Paraná Sul de Flores de Goiás Folha SD 23-Y-A
03	Sobre embasamento	Pré-Cambriano Indiferenciado	Em depressões pseudokársticas em áreas de rochas do embasamento cristalino	Pediplano Sertanejo Oeste de Guanambi Folha SD 23-X-D
04	Paleovale	Aluviões da planície fluvial	Em vales fluviais abandonados; geralmente são alimentados no período de cheia do rio autocapturado	Planícies Fluviais do Médio S. Francisco Planície do São Francisco a sul de Bom Jesus da Lapa Folha SD 23-X-D
05	Barragem	Diversas	Em cursos de rios que tiveram o curso barrado para construção de represas	Chapadas do Distrito Federal Lago Paranoá Folha SD 23-Y-C
06	Sobre cobertura sedimentar	Arenitos da Formação Urucuia sobre rochas do Grupo Bambuí	Em depressão com pouca espessura dos arenitos sobrepostos a argilitos. O nível hidrostático fica subsuperficial favorecendo o alagamento	Chapadão Central Geralmente próximo a cabeceira de rios Exemplo: rio Guará Folha SD 23-V-B
07	Adaptado à tectônica	Em áreas de falha	Em depressões ocasionadas por falhamentos	Chapadas do Distrito Federal Lagoa Formosa, sul de São Gabriel Folha SD 23-Y-C
08	Meandro	Aluviões do Quaternário	Em vales de rios abandonados por captura e/ou autocaptura ou mesmo por mudanças no curso do rio. São isolados do rio principal por colmatação fluvial	Planícies Fluviais do Médio S. Francisco Lago de Bom Jesus da Lapa Folha SD 23-X-D

## 2 4 2 4 2 – Depressão do São Francisco–Rio de Contas

Na Folha SD 23 Brasília foi adotada a denominação que lembra a Superfície Sertaneja (Ab'Sáber, 1969, 1972) para o pediplano esculpido sobre as rochas do embasamento nas depressões que acompanham o vale do São Francisco e àquelas que procedem da Folha SD 24 Salvador, mapeadas por Nunes, Ramos e Dillinger (1981). Nunes, Ramos e Dillinger (1981) consideraram que a partir do Mioceno teve início a escavação das "depressões interioranas" e que no Plioceno elas foram submetidas a aplanação poligenético. Após a conclusão que o Planalto dos Geraizinhos foi submetido à epirogênese, fica evidente que as áreas marginais foram posicionadas em níveis topográficos inferiores a ele. Nunes, Ramos e Dillinger (1981) reconheceram na depressão da bacia do rio de contas dois níveis de aplanação, um de idade pliocênica correspondendo aos topo dos Patamares do Médio Rio de Contas e outro denominado Pediplano Sertanejo, pleistocênico. Barbosa *et alii* (1975) haviam reconhecido que o Pediplano Pliocênico se estende "pela borda das grandes estruturas dobradas". Há correlação destas datações com as observações de Barbosa, Boaventura e Pinto (1973) que descrevem a abertura da Depressão Periférica do Médio São Francisco. O nível topográfico do aplanação mais elevado que cortou os Patamares do Médio Rio de Contas é de cerca de 600 m e é recoberto por colúvios de 2 a 4 m de espessura. Em nível topográfico mais baixo, cerca de 500 m, encontra-se o Pediplano Sertanejo. Nos patamares, há interflúvios tabulares e/ou convexos e incisões de vales que indicam a dissecação que os destruiu parcialmente. Portanto, após a pediplanação pliocênica instalou-se a rede de drenagem, no Pleistoceno, acarretando a dissecação dos Patamares do Médio Rio de Contas. Somente após esta fase úmida é que se formou o Pediplano Sertanejo, no final do Pleistoceno.

Bordejando os Patamares do Chapadão, o Planalto do Espinhaço e os Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, prolongam-se rampas cobertas de colúvios arenosos. A leste de Bom Jesus da Lapa (Folha SD 23-X-D) prolongam-se cristas sul-norte, nos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. As observações de campo mostram, neste trecho, carapaças de pé de serra, conforme o apresentado no quadro – Tipos de Couraças Ferruginosas da Folha SD 23 Brasília.

Estas carapaças (Est 2 III B) estão relacionadas às cristas, as quais bordejam em um raio médio de 5 km. As cristas correspondem à fonte de onde migraram os hidróxidos de ferro. Estas couraças formaram um ressalto topográfico de cerca de 5 m, correspondentes à sua espessura em relação ao piso do Pediplano Sertanejo. Estas observações demonstraram que após sua formação houve uma outra fase erosiva que removeu os colúvios que

as nivelaram ao restante da topografia promovendo uma inversão de relevo. Atualmente, essas couraças se constituem num patamar das cristas às quais elas bordejam. No porto Pedras de Maria da Cruz, em Januária (Folha SD 23-Z-C) foram registradas couraças de hidromorfismo. Estas couraças estão recobertas pelas aluvões procedentes das cheias do rio São Francisco. São portanto dois tipos diferentes de ferruginização. A primeira tem relação de gênese com o período de ressecamento do Plioceno, visto que sua posição topográfica é de borda das serras. No segundo caso, as couraças tiveram origem em áreas alagadas com variação do lençol freático. Nos dois casos, entretanto, a precipitação do ferro se deu em período de ressecamento. Após a epirogênese que afetou os chapadões sedimentares e provocou a subsidência do Vão do São Francisco, estas áreas ficaram em posição topográfica que permitiram em alguns trechos a deposição sedimentar. No caso do Vão do São Francisco no trecho em que cruza os Patamares do Chapadão, há um "corredor", balizado por escarpas (Fig 2 3), em que as observações de campo mostram corridas de lama e grandes espessuras coluviais. Estes fatos estão inclusos no corte estudado em Pedras de Maria da Cruz (Fig. 2 4) que demonstra as variações nas condições de erosão, transporte e deposição que afetaram a área. O rio São Francisco entalha os colúvios que ali foram depositados. Após a pediplanação do Plioceno, formaram-se couraças e entulharam-se alguns trechos da depressão, principalmente aquele que corresponde ao Vão do São Francisco. Posteriormente, ainda no Pleistoceno, organizou-se a rede de drenagem. No final do Pleistoceno, processou-se a remoção de parte dos colúvios e recuo dos ressaltos topográficos formados nas couraças. A idade possivelmente do Pleistoceno Superior da fase de clima mais seco é confirmada pelos relevos e afloramentos rochosos existentes nas proximidades de Guanambi (Folha SD 23-X-D) para norte. Ocorrem inúmeras depressões, fechadas pseudokársticas sobre as litologias cristalinas do Pré-Cambriano (vide 1 – Geologia). Essas lagoas atualmente estão se interligando, embora de maneira incipiente, organizando-se para o sistema de drenagem. Nestas áreas há matações eventualmente com diâmetros de cerca de 5 m e *inselbergs* geralmente expondo a rocha sã.

O quadro abaixo sintetiza as superfícies de aplanação da Folha SD 23 Brasília, com indicação dos depósitos correlativos e as formas de relevo que aparecem com predominância em cada uma delas.

## 2 4 3 – Modelados kársticos

Na Folha SD 23 Brasília foram identificados dois conjuntos de modelados de dissolução com feições kársticas. O primeiro con-

Superfícies de aplanação da Folha SD 23 Brasília

Nome	Idade relativa proposta	Relevos característicos do aplanaamento	Depósitos correlativos	Ocorrência da Folha SD 23 Brasília
Pediplano em exumação	Anterior à sedimentação da Formação Urucuia. Possivelmente do Cretáceo Inferior ou Pré-Cretáceo	Pediplano Degradado Inumado Pediplano Retocado Inumado		Patamares do Chapadão Serras de Unaí e da Carreira Comprida Chapadas de Paracatu
Pediplano Cretáceo (Cimeiro)	Aptiano-Albiano	Pediplano Degradado Desnudado Pediplano Retocado Exumado	Formações Areado e Urucuia	Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí Planalto da Diamantina (?)
Pediplano do Terciário Superior	Terciário Inferior	Pediplano Degradado Inumado	Coberturas do Planalto dos Geraizinhos, da Superfície dos Gerais, entre outros	Planalto da Diamantina Planalto do Espinhaço Planalto Central Goiano Planalto dos Geraizinhos Planalto das Bordas do Espinhaço Planalto do Divisor S Francisco-Tocantins Planalto Goiás-Minas
Pediplano Pliocênico	Terciário Superior	Pediplano Retocado Inumado e eventualmente Pediplano Degradado Inumado nas depressões	Cobertura das Depressões Pediplanadas principalmente no Vão do Paraná e Vão do São Francisco nas bordas das Serras	Idem ao anterior e Depressões Pediplanadas
Pediplano Neo-pleistocênico	Pleistoceno Superior	Pediplano Retocado Inumado Pediplano Retocado Desnudado Pediplano Degradado Desnudado	Entulhamento das dolinas e <i>karst</i> do Vão do São Francisco e Vão do Paraná	Depressão do Tocantins Depressão do São Francisco–Rio de Contas

junto inclui formas como: pináculos, lápies, poços, caneluras, agulhas e cristas, corredores com paredões tipo *canyons*, grutas com ou sem estalagmites e stalactites. Estas feições são identificadas nos Patamares do Chapadão (Est. 2 IX A e B), posicionadas a aproximadamente 600 m de altitude, na serra do Iuiú, a cerca de 800 m de altitude, e nos morros kársticos existentes nas depressões. O segundo conjunto corta dolinas, *ouvalas* e *polyes* encontrados no Vão do São Francisco e no Vão do Paraná posicionadas a aproximadamente 400 m de altitude. Considerando os aspectos e a diferença de posições topográficas, essas categorias de formas se vinculam a condições genéticas distintas, realizadas em diferentes períodos da evolução geomorfológica das referidas unidades.

As observações de campo mostram nas proximidades de São Desidério (Folha SD 23-X-A), Serra Dourada e Santana (Folha SD 23-X-B), Junuária (Folha SD 23-Z-C), além de outras, a exumação do *karst* que se encontrava sotoposto aos sedimentos da Formação Urucuia. Nas escarpas das bordas ocidentais do Chapadão Central, onde a Formação Urucuia é delgada, encontram-se sob ela notáveis formas kársticas. Diante disto, as torres, agulhas e pináculos são precedentes a esses depósitos do Cretáceo. Entretanto, grutas, poços, lápies e caneluras podem ter evoluído após o recobrimento do calcário pela Formação Urucuia.

Sobre esses Patamares do Chapadão onde aflora o calcário, a rede de drenagem entalhou vales profundos com aspectos de *canyon*, aproveitando linhas de fraqueza produzidas por sistemas de falhas (vide 1 – Geologia). Durante o Cretáceo Inferior a deposição das Formações Areado e Urucuia (vide 1 – Geologia) indica um sistema morfogenético que possibilitou o escoamento fluvial responsável pelo aluvionamento daqueles sedimentos. Tanto nesse caso como nas outras variações de umidade a que o Chapadão Central esteve submetido havia condições para dissolução dos calcários do substrato. A permeabilidade dos arenitos da Formação Urucuia permite a infiltração das águas que ficando em contato com os calcários subjacentes ocasionam a karstificação. Conforme já foi mencionado, durante o Terciário Inferior, a área esteve submetida a uma fase de pediplanação que truncou os sedimentos Urucuia. Em seguida a dissecação fluvial incliou a dissecação do pediplano, acarretando a exumação dos relevos kársticos. Com o recuo das bordas do Chapadão Central, os relevos kársticos estão sendo incorporados aos Patamares do Chapadão. Nas depressões, existem morros kársticos, como em Bom Jesus da Lapa (Folha SD 23-X-C), que foram isolados pela superfície de aplanamento. O morro de Bom Jesus da Lapa (Est. 2 I B) foi estudado por Tricart & Silva (1968) que consideraram que a “karstificação intensa” da área teria ocorrido após a elaboração da superfície de aplanamento do início do Terciário que se prolonga da Chapada Diamantina e que teria truncado o topo do morro referido. No presente mapeamento constatou-se que os relevos configurados nos topo dos Patamares do Chapadão são de idade anterior aos depósitos mesozóicos. Os autores citados se referem à abertura das galerias subterrâneas e cavernas no Terciário (possivelmente Mioceno e Plioceno). Em Pedras de Maria da Cruz, a montante de Junuária (Folha SD 23-Z-C), nos colúvios que são cortados pelo rio São Francisco, o cimento do calcário preencheu as diaclases e fissuras, confirmando que durante o Quaternário houve condições propícias à dissolução. As características e o posicionamento dessa ocorrência no barranco do rio São Francisco permitem afirmar que elas são mais recentes do que as formas kársticas dos Patamares do Chapadão e dos morros kársticos. No Vão do São Francisco e no Vão do Paraná as dolinas que se generalizam em alguns trechos confirmam um período de dissolução, nas depressões, sucedendo à elaboração do Pediplano Pliocênico. Algumas dolinas foram preenchidas por colúvios que indicam, durante o Pleistoceno, a existência de fases de pediplanação e dissolução sucessivas. Após a fossilização, com o preenchimento detritico das formas kársticas, houve outra fase morfogenética durante a qual foram exumados e reelaborados *ouvalas*, *polyes* e dolinas nas Depressões do São Francisco e do Tocantins.

## 2.4.4 – Morfodinâmica

A Planície Fluvial do Médio São Francisco recebe anualmente uma carga de sedimentos arenosos que são depositados nos períodos de cheias dos rios. Os afluentes provindos do Chapadão Central se incumbem de transportar os arenitos da Formação Urucuia que estão sendo remobilizados. As informações de campo mostram nas proximidades de Junuária e Bom Jesus da Lapa barrancos que foram elevados em cerca de 1 m de deposição de areias, provenientes da cheia de 1978. Concomitante às deposições de planície, há o entulhamento do talvegue do rio São Francisco com ampliação no tamanho das ilhas e dos bancos de areia. Elevar o leito do rio, há também a elevação de seu nível de cheias, sendo que suas águas passam a ocupar maiores extensões marginais, barrando a foz de seus afluentes.

Nas Depressões Pedioplanadas, a rede de drenagem geralmente é intermitente, visto que os rios possuem seus regimes adaptados às pluviosidades. Os leitos dos rios intermitentes são arenosos e geralmente pedregosos. Os rios perenes das depressões geralmente procedem do Chapadão Central que é excelente armazeador de águas subterrâneas; nos outros casos, são rios alcôtones das áreas contidas na Folha SD 23 Brasília. A rede de drenagem está em vias de organização para que se intensifique a dissecação dos relevos pediplanados.

Nos Planaltos e Estruturas Sedimentares Concordantes, o relevo plano indica a estabilidade ambiental com a manutenção do pediplano do Terciário Inferior. Entretanto, estas áreas planas não são insensíveis aos processos morfogenéticos. Os colúvios com textura arenosa, principalmente no Chapadão Central, com elevado grau de permeabilidade, conforme os estudos de Neves & Manoel Filho (1972), sugerem cuidados em relação ao manejo ambiental. Assim é que mesmo em áreas de fraca declividade ( $5^{\circ}$  a  $10^{\circ}$ ) são observados sulcos no relevo que rapidamente evoluem como voçorocas. Um exemplo da atividade da erosão, neste domínio geomorfológico, é mostrado a seguir nas proximidades das serras das Araras e Mariana.

### 2.4.4.1 – Serra das Araras

Na parte central e centro-nordeste da Folha SD 23-Y-D ocorrem relevos resultantes da dissecação do Chapadão Central. As linearizações estruturais (vide 1 – Geologia) foram responsáveis pela maior facilidade de aprofundamento da rede de drenagem que seccionou o chapadão neste trecho. A fragilidade dos sedimentos da Formação Urucuia submetidos ao aumento de gradiente dos rios facilitou a ação erosiva que desvinculou a serra das Araras, entre outros relevos tabuliformes, do restante do chapadão. Disto decorreu o rompimento no equilíbrio ambiental e a área esteve submetida a resistasia (Erhart, 1962). A rede de drenagem é formada pelo alto rio Pardo e seus afluentes. Esses rios meanram à frente das chapadas solapando suas bases. Sem sustentação, os relevos residuais são destruídos, a exemplo dos processos de evolução de barrancos fluviais (Est. 2 VI A e B). A cobertura vegetal sobre a chapada é o cerrado, que se posiciona geralmente sobre Latossolos. Nas vertentes a vegetação é menos contínua. Os movimentos de massa removem as coberturas de solos e vegetação das encostas; em vista disto, são observadas cicatrizes que caracterizam a atuação dos processos erosivos recuando as escarpas. Aparecem também algumas encostas recobertas pela vegetação, mostrando a interrupção, nesses trechos, dos processos erosivos com o povoamento vegetal nas ravinas e voçorocas. Estas circunstâncias demonstram que este trecho do Chapadão Central é uma área predisposta à dissecação. À medida que ocorre a ocupação pelo homem as ravinas poderão ser reativadas. As observações de campo nas áreas cortadas por estradas no Chapadão Central mostraram essa mesma predisposição dos arenitos da Formação Urucuia ao desenvolvimento de voçorocas (Est. 2 VII A e B). Nas proximidades do entroncamento das BR-242 e BR-020 (Fazenda Mimoso) a evolução das voçorocas é acelerada, conforme observado em duas épocas diferentes, a primeira em outubro de 1979 e a segunda em junho de 1980. As

vocorocas vistas no interflúvio posicionado a norte do rio Formoso se apresentavam muito mais largas, profundas e extensas na segunda observação. Fato semelhante foi observado na BR-020, nas proximidades de Posse. Neste caso, há o risco de ser transferido um trecho da rodovia, em vista da aceleração dos processos erosivos que atuam nas vertentes e iniciam sua destruição.

#### 2.4 4 2 – Veredas e marimbuses

A rede de drenagem que cruza o Chapadão Central apresenta-se com entalhe incipiente e padrão de drenagem paralelo. Em vista do relevo do chapadão ser plano e com pequena inclinação topográfica, a drenagem da área se faz com rios de pouco gradiente e consequentemente com fluxo lento de águas. Nos Patamares do Chapadão o gradiente dos rios é ampliado pelo desnível existente entre esta unidade geomorfológica, o Chapadão Central e o Vão do São Francisco. Disto decorre o aumento na velocidade dos rios e o maior aprofundamento de seus vales. As precipitações pluviais sobre o Chapadão Central onde ocorrem os arenitos da Formação Urucuia, permeáveis, são em grande parte absorvidas, ficando a água armazenada pela rocha. Os estudos de Neves & Manoel Filho (1972) reconhecem a taxa de cerca de 10% de infiltração das precipitações pluviais, nestas áreas. As observações de campo e o conhecimento regional, obtido através de entrevistas com moradores da área, mostraram que é muito pequena a variação no nível de água desses rios do período de cheias para a vazante. Este fato é explicável pela capacidade de armazenamento de águas nos arenitos da Formação Urucuia, acrescido do relevo plano do chapadão, que dificulta o escoamento das águas superficiais e subsuperficiais. Para Pereira (1946) a permeabilidade do Urucuia o transforma em depósitos das águas pluviais, dando lugar a imensos pântanos e rios com elevada descarga. Estes agentes da drenagem foram denominados por Ruellan (1947) de veredas (Est 2.IV B). Nas áreas deprimidas do Chapadão Central em que se instalaram as lagoas e/ou a rede de drenagem os arenitos da Formação Urucuia têm pequena espessura e as rochas síticas e argilosas impermeáveis do Grupo Bambuí ficam à subsuperfície. Em consequência disto e do fraco cimento da topografia a umidade ocupa maiores extensões, superficialmente, nessas depressões centralizadas por lagos ou vales, permitindo a instalação de Savana Gramíneo-Lenhosa (vide 4 – Vegetação); geralmente essas áreas gramíndoides ocorrem lateralmente e os talvegues são acompanhados pela floresta-de-galeria, constituída principalmente por buritis e buritiranas. As florestas-de-galeria aparecem na imagem de radar com a tonalidade cinza-claro e a tonalidade cinza-escuro corresponde ao estrato graminóide. Boaventura (1978) apresentou uma classificação de veredas nos seguintes tipos, de acordo com a posição em que se encontram: veredas em superfícies tabulares, nas encostas, em depressão, no sopé de escarpa e no sopé de patamar. Na parte nordeste do Chapadão Central (Folha SD 23-X-A) localizam-se os marimbuses de Ponte Preta (Est 2.V A) e de Santa Helena. Estas veredas, denominadas regionalmente de marimbuses, são interrompidas em sua continuidade pela ocorrência de lagos. Ocupam grandes extensões marginais e parecem aproveitar um paleoval. A nível de hipótese há possibilidade de se considerar que essas veredas drenavam para nordeste, conforme os outros rios do Chapadão Central, e eram afluentes do rio São Francisco.

Nos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas, os aplanaimentos truncaram as rochas de diferentes constituição e resistência à erosão. Após a elaboração do aplanaimento, os processos morfogenéticos atuaram principalmente nas camadas de rochas menos resistentes, facilitando a instalação dos rios que aprofundaram seus talvegues. Em muitos casos, a adaptação dos rios a sistemas de falhas e fraturas orientou a abertura de gargantas rompendo as camadas mais resistentes. Os gradientes elevados favoreceram a que os rios de primeira ordem entalhassem as rampas e as descargas gerassem ravinas. Este tipo de dissecação dirigiu a evolução de áreas, a exemplo do norte de Brasília, atualmente instáveis sob o ponto de vista geomorfológico.

#### 2 4 4 3 – Norte de Brasília

A norte de Brasília (Folha SD.23-Y-C), na bacia hidrográfica do rio Maranhão, a elevada freqüência dos rios combina com os médios e fortes aprofundamentos entre 50 e 130 m de seus vales. Decorre o relevo dissecado com vertentes de forte declividade, ravinadas e com topos geralmente convexos e eventualmente aguçados (Est 2 XVI A). O mapeamento geológico da área assinalou a ocorrência de rochas do Grupo Bambuí com dobramentos de pequena amplitude. Essas dobras foram observadas nos cortes de estradas, embora não se refletissem diretamente no relevo. A área é cruzada por sulcos e vales estruturais que controlam a rede de drenagem, de padrão retangular apresentando curvas e ângulos anômalos. Truncando alguns topos desses dissecados existem relevos planos delimitados por ressaltos topográficos. Eles são indicadores de que o relevo inicial que truncava estes topos correspondia à superfície de aplanaamento do Terciário Inferior, mapeada nas Chapadas do Alto Rio Maranhão. Após essa fase de pediplanação a área esteve submetida a processos erosivos que iniciaram sua dissecação. O recuo das escarpas através de ravinamentos permitiu o encontro de cabeceiras posicionadas a contravertentes, seccionando os relevos. Os rios se adaptaram às linhas de falha, aproveitando os pontos de fraqueza, se ajustando às camadas menos resistentes à erosão. As escarpas retilíneas da serra da Canastrá, grafadas com o símbolo de adaptação a falha, são significativas, em combinação com a drenagem retangular, para indicar uma tectônica de levantamento de blocos, anterior à adaptação da rede de drenagem. Este conjunto de fatos gerou condições de fragilidade do ambiente, que se apresenta propenso à ação erosiva. Trata-se de uma área em que as condições naturais a ela inerentes devem ser mantidas sem interferência antrópica. A recuperação ambiental poderá ser favorecida permitindo-se a regeneração vegetal.

#### 2 4 5 – Síntese da evolução geomorfológica

O aplanaimento mais antigo na Folha SD 23 Brasília é do Cretáceo Inferior e está sendo exumado nos Patamares do Chapadão, nas Chapadas de Paracatu e nas "serras" de Unaí e da Carreira Comprida. Ele foi fossilizado no Cretáceo Médio pela deposição da Formação Urucuia. Os sedimentos cretácicos inumaram também os relevos kársticos que estão sendo expostos nos topos dos Patamares do Chapadão. Este aplanaimento esteve sujeito aos eventos tectônicos da reativação Wealdeniana.

O nível mais elevado de aplanaimento da Folha SD 23 Brasília posiciona-se no Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí, a cerca de 1 200-1 400 m de altitude. Este aplanaimento apresenta-se desprovido de cobertura coluvial expondo as rochas quartzíticas do Grupo Araí. A fase de erosão que o afetou parece ter fornecido os sedimentos que constituem a Formação Urucuia. Portanto sua elaboração deve ser Cretácea.

A fase úmida que sucedeu ao aplanaimento cretáceo não apresenta relevos residuais identificados neste mapeamento.

O Terciário Inferior foi caracterizado pela elaboração da superfície de aplanaimento mapeada nos topos do Chapadão Central, das Chapadas do Distrito Federal, das Chapadas de Paracatu, no Planalto dos Geraisinhos, no Planalto da Diamantina, no Planalto do Espinhaço, e também no Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí. Nela foram identificados colúvios de textura arenosa e as carapaças ferruginosas pedogenéticas e em alteritos.

A fase de aplanaimento foi sucedida por epirogêneze que inverteu o relevo de grande parte da área mapeada. A epirogêneze afetou o Planalto do Divisor São Francisco–Tocantins, o Planalto Goiás–Minas, e os Planaltos do Espinhaço, da Diamantina e dos Geraisinhos, acarretando a subsidência que resultou nas depressões do Vão do Paraná, Vão do São Francisco e Baixa Chapada do São Francisco.

A dissecação do pediplano do Terciário Inferior foi favorecida pela modificação dos níveis de base regionais, permitindo a formação de ravinas e sulcos estruturais. As escarpas foram retrabalhadas durante os períodos secos e úmidos que vigoraram no Terciário e Quaternário.

No Terciário Superior, possivelmente no Plioceno, a atuação de fase erosiva fez recuar os ressaltos topográficos que delimitam o aplanamento do Terciário Inferior. Formaram-se as rampas onde se depositaram os fragmentos de couraças ferruginosas em pavimentos detriticos, recimentados posteriormente. Teve início a exumação dos relevos kársticos nos Patamares do Chapadão, fato que ainda ocorre em trechos dessa unidade geomorfológica. Nas depressões, formou-se o nível de aplanamento que contorna as cristas e "serras" cujas rampas se encontram recobertas por colúvios arenosos. Houve a consolidação das carapaças de pé de serra.

O Pleistoceno foi a época de reelaboração e aperfeiçoamento do relevo das depressões. No Eopleistoceno ocorreram corridas de lama no Vão do São Francisco, a exemplo do verificado em Pedras de Maria da Cruz, Januária e Paratinga. Houve a formação de lagoas e dolinas tanto no Vão do Paraná quanto no Vão do São Francisco. Somente após a fase de corridas de lama é que se instalou o rio São Francisco, no Pleistoceno.

Em vista do ressecamento climático que caracterizou o Neopleistoceno, houve a inumação do Vão do Paraná e do Vão do São Francisco e a consolidação das crostas de hidromorfismo.

A drenagem autóctone das depressões somente se originou no Holocene. No Pediplano Sertanejo, nas proximidades de Guanambi e Palmas de Monte Alto, a rede de drenagem ainda se encontra em vias de organização. Também é do Holocene a elaboração das Planícies Fluviais do Médio São Francisco e as constantes divagações do rio em seu leito maior.

O rio São Francisco está depositando em suas planícies e em seu próprio talvegue, tornando-se menos profundo e ampliando o alcance das enchentes.

As áreas dissecadas localizadas a norte de Brasília e a norte da serra das Araras constituem-se em modelos sobre a necessidade do conhecimento geomorfológico para o manejo ambiental, evitando-se a retomada de erosão com aceleração dos processos morfogenéticos.

Quadro-síntese da geomorfogênese

Eventos geomorfológicos	Formas de relevo	Sistema morfogenético		Movimentos tectônicos	Tempo geológico
		Processos	Materiais correlativos		
Aluvionamento das planícies fluviais, esculturação das veredas, dissecação de modelados de aplanamento com exumação de <i>karsts</i>	Planícies fluviais: diques aluviais, paleovalves e <i>karsts</i> em exumação	Escoamento fluvial	Aluviões arenosas e cascalheiras fluviais; argilas e siltos de inundação	-	Holocene
Pediplanação, fossilização dos <i>Karsts</i> nas depressões, retoques nos aplanamentos sobre os planaltos	Aplanamentos retocados inumados, áreas de acumulação inundáveis e <i>karsts</i> cobertos nas depressões	Alternância de escoamento superficial e de meteorização	Depósitos detriticos arenosos, fragmentos de rocha com predominância de quartzos e couraças formando linhas de pedras (paleopavimentos)	-	Pleistoceno Superior (Neopleistoceno)
Aluvionamento nas planícies fluviais, espariamentos de leques nos sopés das escarpas dos planaltos, dissecação dos interflúvios aprofundando a drenagem sobre os planaltos, acumulação em cones de deposição no Vão e nas Baixas Chapadas do São Francisco; rejuvenescimento de <i>karsts</i>	Terraços nos vales dos principais rios das bacias do São Francisco e Tocantins; cones de deposição e leques de espariamentos nas depressões; sumidouros, ressurgências e dolinas	Escoamento fluvial; alteração; dissolução, rochas cárnicas	Aluviões arenosas e argilo-arenosas e conglomerados; alteritas; produtos de dissolução	-	Pleistoceno Inferior
Pediplanação nas depressões com recuo das escarpas dos planaltos; retoques na superfície de aplanamento sobre os planaltos	Aplanamento retocado inumado com rampas coluvionadas nos planaltos; aplanamento degradado inumado nos sopés dos planaltos	Alternância de escoamento superficial e de meteorização	Depósitos detriticos arenosos e cascalheiras formando linhas de pedra (paleopavimentos)	-	Terciário Superior (Plioceno)
Início da dissecação dos aplanamentos do Terciário Inferior; levantamento e arqueamento de blocos nos planaltos e subsidência nas Depressões do São Francisco e do Tocantins	Escarpamentos nas bordas dos planaltos; incisões profundas em sulcos estruturais; dissecação intensa nos blocos levantados	Escoamento fluvial; alteração generalizada; acumulação nos sopés das escarpas	Alteritas e latossolos	Epirogênesis	Terciário Médio
Pediplanação generalizada truncando estruturas concordantes e dobradas e rochas do embasamento nos Patamares do Espinhaço	Aplanamentos degradados e retocado inumado	Alternância de escoamento superficial e de meteorização	Depósitos continentais detriticos	-	Terciário Inferior
Degradação do relevo com dissecação nos planaltos e recuo das escarpas do Pediplano Cimeiro; aluvionamento em depressão situada sobre as rochas do Grupo Bambuí, na parte central da Folha, com fossilização de <i>karsts</i> e do aplanamento nos atuais Patamares do Chapadão	Modelados de dissecação; vales e sulcos estruturais; anticlinais esvaziadas, sinclinais suspensas e <i>karsts</i> cobertos	Escoamento fluvial sobre os planaltos e em canais anastomóticos na área central da Folha	Sedimentos continentais das Formações Areado e Urucuia	Reativação tectônica	Cretáceo Superior Cretáceo Médio

## 2.5 – APLICAÇÕES DA PESQUISA GEOMORFOLÓGICA

Os tipos de modelado, refletindo as características dos sistemas morfogenéticos, constituem-se numa importante variável a se ponderar nos estudos para o planejamento regional. As funções desta variável com os componentes de outros sistemas podem orientar diferentes soluções para o manejo ambiental. Estudos integrados dessa natureza podem ser realizados a partir da seleção de áreas cujas condições morfodinâmicas facilitam, dificultam ou impedem o seu aproveitamento econômico. O mapeamento geomorfológico baseado em imagem de radar constitui-se num registro dos conjuntos de formas de relevo, representativas

dos sistemas ambientais, possibilitando o reconhecimento de suas potencialidades no contexto regional. É bem verdade que sua escala não permite informações de detalhes, mas indica coordenadas regionais com alcance de detectar informes suficientes a uma avaliação do potencial relevo de acordo com a sua energia e com a sua dinâmica.

O mapa geomorfológico destaca os conjuntos de modelado que possuem baixas taxas de erosão (os aplanamentos) daqueles de maior energia erosiva (os dissecados), evidenciando, ainda, os modelados expressivos instalados sobre acumulações fluviais e lacustres (os terraços e várzeas) e sobre rochas que se prestam à dissolução (*karst*). Desta forma, o mapa geomorfológico dá indi-

cações diretas para seleção de áreas com adequações peculiares e ponderáveis a grandes, médios e pequenos projetos, ligados ao planejamento regional, bem como diretrizes para traçados da malha rodoviária ou ferroviária, localização de barragens, obras de contenção de enchentes, etc. Apesar dos recursos tecnológicos com que se pode contar na atualidade, uma inadaptação ao relevo na implantação de projetos e obras de artes implica em altos custos de construção e manutenção.

O mapeamento geomorfológico foi controlado por observações de campo e sobrevôo, possibilitando informes de grande valor na avaliação das formas de relevo. De outro lado, medidas feitas nas imagens de radar e em cartas topográficas possibilitaram avaliar as potencialidades da energia do relevo, de acordo com as técnicas morfométricas descritas no texto da Metodologia inserido no presente relatório. Desta forma, a avaliação do relevo visando a sua utilização e conservação encontra-se fundamentada nas características de ordem geomorfológica peculiares a cada tipo de modelado identificado e interpretado no seu contexto regional.

Como o propósito de sintetizar a distribuição espacial do relevo e sua avaliação no âmbito do encarte cartográfico internacional, foi elaborado o mapa contido na Figura 2.39, através do qual se pôde classificar sete categorias de relevo. Estas categorias serão tratadas diferencialmente conforme as características geomorfológicas que distinguem os conjuntos de modelados enquadrados nas unidades assinaladas no item 2.3 do presente relatório.

Convém notar que neste enfoque se levam em consideração os atributos morfométricos que traduzem a energia do relevo, considerado como possuidor de média e alta taxa de erosão, bem como um conjunto de variáveis geomorfológicas que constituem uma unidade mapeada.

De modo geral, as categorias de modelado que compõem cada região, e que a seu propósito serão avaliadas, são: 1) Planícies de Acumulação Fluvial (Af e Atf); 2) Aplanamentos Degradados e Retocados Inumados (Pgi e Pri); 3) Aplanamentos Degradados e Retocados Desnudados (Pgu e Pru); 4) Dissecção Diferencial com Índice 1; 5) Dissecção Diferencial com Índice 2; 6) Dissecção Diferencial com Índice 3; e 7) Modelado Kárstico. Estas categorias serão analisadas no âmbito de cada uma das regiões que constituem a área mapeada que é apresentada no quadro à direita.

## 2.5.1 – Planícies Fluviais do Médio São Francisco

Esta região geomorfológica é constituída por planícies e terraços do rio São Francisco e seus afluentes. As planícies de várzeas correspondem às áreas inundáveis por períodos das cheias regulares dos rios. Os terraços são inundados apenas nas cheias excepcionais, a exemplo das enchentes de 1979.

Os sedimentos transportados nas cheias se depositam sobre as planícies formando diques aluviais responsáveis pelo barramento de canais e lagoas. Numa vista aérea é possível observar, principalmente nas secções onde o rio apresenta sinuosidades, os diques aluviais e as lagoas nas planícies e terraços das margens côncavas (Ests 2.IA e 2.II.A).

As possibilidades de aproveitamento das planícies e terraços são restritas em função das enchentes. O uso dessas formas de relevo deve ser limitado aos períodos anteriores e posteriores às cheias. O sucesso de projetos visando ao aproveitamento intensivo das áreas inundáveis implica no conhecimento do regime do rio, especialmente de seu comportamento durante as enchentes. Contudo, a proximidade da água e a concentração de uma delgada lámina de matéria orgânica facilitam a prática de agricultura intensiva de ciclo curto.

O controle das cheias do rio São Francisco é uma tarefa difícil e que até o momento não obteve bons resultados. A construção de grandes barragens estabelece um nível de base local para o rio. Disto resulta que o seu gradiente deve ser medido entre uma e outra barragem e não das suas nascentes à foz. No caso do rio São Francisco, o gradiente médio é de cerca de 1 m para cada 15,5 km, no trecho em que corta a Folha SD 23 Brasília. A cons-

Índices de aprofundamento da drenagem

Domínio	Região	Dissecção – Classes de aprofundamento (metros)
1 Planícies de Acumulação Recentes	Planícies Fluviais do Médio São Francisco	–
2 Depressões Pediplanadas	Depressão do Tocantins	1 40-56 2 60-115 3 –
	Depressão do São Francisco – Rio de Contas	1 40-70 2 – 3 –
3 Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes	Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins	1 40-56 2 60-115 3 137-150
	Planalto de Goiás-Minas	1 40-56 2 60-115 3 137-150
4 Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas	Planalto da Diamantina	1 50-135 2 150-244 3 315-480
	Planalto do Espinhaço	1 50-82 2 84-130 3 137-195
	Planalto Central Goiano	1 50-112 2 118-164 3 176-212
	Planalto das Nascentes dos Rios Paraná-Preto	1 50-112 2 118-164 3 –
	Planalto dos Geraizinhos	1 45-98 2 113-156 3 –
5 Planaltos Cristalinos	Planalto das Bordas do Espinhaço	1 58-88 2 133-166 3 –

trução de barragens em um rio de tão baixo gradiente tende a ampliar as áreas de inundação a montante. Aliado a isto, o desmatamento indiscriminado que se observa nas áreas situadas a montante dos médios cursos da bacia do São Francisco possibilita a ampliação da carga a ser transportada com assoreamento nos lagos das bairagens e no próprio talvegue, elevando o leito do rio. Este assoreamento, além de ampliar a área de ocupação das águas das cheias, provocando catástrofes anualmente, prejudica a navegação fluvial fazendo crescer e migrar os bancos de areia.

Os paleotraçados do rio São Francisco, existentes na planície de várzea e no terraço, são reativados nos períodos das cheias. Em vista disto, a estabilidade das obras de arte construídas nestes locais está ameaçada nos períodos de enchentes, levando-se em conta a própria inconsolidação das aluviações ali depositadas. Diante destas dificuldades, as obras de engenharia sobre a planície e o terraço devem ser evitadas e quando se tornarem indispensáveis devem ser implantadas com base em projetos tecnicamente sofisticados e consequentemente onerosos, como é o caso da rodovia BR-242 no trecho próximo a Ibotirama.

As observações baseadas no comportamento geomorfológico dos terraços do São Francisco sugerem mudanças dos traçados de estradas que estão sobre as áreas sujeitas a inundações. Para edificação de pontes sobre o rio São Francisco torna-se necessário elevar o leito das estradas nas áreas mapeadas como várzeas e terraços no mapa geomorfológico.

A colonização que se implantou no vale do São Francisco resultou no aparecimento de sítios urbanos em áreas inundáveis nos períodos das cheias. Os sítios urbanos estariam melhor situados acima do ressalto que marca o limite dos terraços com o piediplano do São Francisco. Em certos casos, dependendo de estudos locais, poderá ser aventada a possibilidade de construção de diques de proteção das cidades que não podem ser deslocadas sem grandes prejuízos.



Fig. 2 39 – Avaliação das formas de relevo

44°23'



Fig. 2 39 – Conclusão

## 2 5 2 – Depressão do Tocantins

Esta região geomorfológica, localizada totalmente no Estado de Goiás, é drenada pelo rio Paraná e seus afluentes, entre eles o mais importante é o rio Palmas

Pela característica de área pediplanada, as categorias de relevo aqui avaliadas resumem-se em aplanações degradados e retocados inumados onde a taxa de erosão é baixa, acrescentando-se a planície fluvial. A ocorrência de longas rampas com fraca declividade condiciona o aparecimento frequente de áreas de acumulação inundáveis, em pequenas depressões kársticas ou pseudokársticas

As precipitações de 1 000 mm anuais concentradas entre outubro e abril contribuem para que os rios da bacia do Paraná sejam perenes com abundância de água mesmo quando atravessam afloramentos de calcário. Estes rios carregam material calcário, influenciando na constituição dos solos das rampas coluviais, terraços e planícies aluviais, e áreas de acumulação inundáveis

As aluviações mais expressivas encontram-se ao longo do rio Paraná, bem como no baixo curso de seus afluentes (rios Paraim, Corrente, São Domingos e Manso). Na confluência do rio Paraim com o Paraná forma-se a montante uma área inundável, com aspecto de vales fluviais abandonados (Folha SD 23-Y-A). Nessa área, com aproximadamente 70 000 m<sup>2</sup>, concentra-se um material argilo-arenoso de coloração cinza, recobrindo canga de hidromorfismo. A ocorrência das cangas a pequenas profundidades, associadas às inundações, dificulta o aproveitamento dessas áreas para agricultura apesar do seu relevo plano.

Da cidade Flores de Goiás para o norte o rio Paraná apresenta largos terraços, eventualmente marcados por braços de inundação. Durante as cheias estes canais funcionam como pontos de fuga de água e dificultam as atividades agrícolas nos terraços, o que constitui um dos graves problemas aos moradores ribeirinhos. A utilização desses terraços é portanto problemática, dependendo de um programa dirigido especificamente para o estudo integrado dos componentes naturais da bacia visando ao seu controle e ordenação.

Ao lado dos terraços, principalmente na margem direita do Paraná, ocorrem áreas de acumulação inundável intercaladas por colinas recobertas por material arenoso-argiloso. Nessas áreas de acumulação inundável a textura do material é argilo-siltítica, sendo atualmente utilizadas para pastagens. Nelas, a prática da rizicultura intensiva parece ser viável.

Os terraços dos rios afluentes do Paraná são mais amplos nos baixos cursos. Apresentam cobertura vegetal arbórea que preserva suas bordas da erosão por ocasião das enchentes. Nas proximidades de Alvorada do Norte, Iaciara, São Domingos e Posse, os terraços são aproveitados para horticultura local, em geral de subsistência, com possibilidade de ampliação para abastecimento dos centros próximos.

Os modelados resultantes de processos de aplanações são dominantes nesta região. Suas características morfológicas são apropriadas à mecanização agrícola e à irrigação. Eventualmente, as áreas mapeadas como pediplano conservado apresentam-se com superfície encorajada, com pavimentos detriticos (seixos e matacões rolados), material ferruginizado e cobertura coluvial arenoso-argilosa. Geralmente são áreas restritivas para a agricultura. O material detritico, abundante para compactação do leito de estradas, aliado à topografia regularmente plana, oferece boas condições para a construção e conservação de rodovias. No Vão do Paraná é recomendado que os traçados dessas estradas aproveitem os divisores de água de seus afluentes, onde se encontram residuais encorajados com pavimentos detriticos, para evitar um grande número de obras de arte sobre rios.

Nos terminais das grandes rampas eventualmente ocorrem áreas ricas em elementos calcários com material fino onde se desenvolve espécie vegetal característica, conhecida como bariguda (vide 4 – Vegetação). São áreas que facilitam a mecanização que é praticada em algumas fazendas.

Nas bacias dos rios da Prata, Santa Maria e Paraim há concentração de áreas deprimidas, com pequenas lagoas na maioria temporárias. Muitas dessas áreas apresentam material argiloso

próprio à fabricação de tijolos e telhas. Trata-se de lagoas com grande influência de material calcário onde se encontra uma camada argilosa de mais de 1 m de espessura. Estudos mais detalhados poderão indicar um aproveitamento adequado destas áreas deprimidas, com vantagens para a indústria da cerâmica e agricultura.

No Pediplano do Tocantins os relevos mapeados como aplanações degradados desnudados apresentam residuais do embasamento, eventualmente com veios de quartzo (vide 1 – Geologia). Estas áreas poderão ser estudadas com fins de mineração.

Em geral o Pediplano do Tocantins apresenta uma cobertura arenosa, com vegetação de cerrado. Embora os rios sejam perenes e volumosos, os interflúvios são largos e pouco drenados durante a estação seca prolongada que caracteriza a região. Esta área é mal servida por rodovias, embora sua morfologia favoreça a construção e conservação das estradas. Quando ocorrem precipitações pluviais concentradas nas bordas do pediplano os rios têm seus volumes aumentados podendo prejudicar as obras de arte. Daí a necessidade de colocação de tubulões dimensionados de acordo com a vazão máxima dos rios.

## 2 5 3 – Depressão do São Francisco-Rio de Contas

Esta região abrange duas vastas áreas deprimidas: 1) o Vão do São Francisco, entre o Chapadão Central e a serra do Espinhaço; 2) o Pediplano Sertanejo e os Patamares do Médio Rio de Contas, limitados pelos planaltos marginais do Espinhaço, chapada Diamantina e Planalto dos Gerais, abrindo-se para leste na Folha SD 24 Salvador.

O Vão do São Francisco é constituído de extensos planos inclinados que partem dos relevos escarpados e residuais para os canais fluviais. Engloba restos de superfície de aplanação degradada inumada (Pgi) ou retocada desnudada (Pru) e áreas de aplanação inumado (Pri).

Os aplanações degradados inumados (Pgi) geralmente são limitados por ressaltos topográficos compostos de detritos ferruginizados (seixos e matacões de quartzo e quartzitos), localmente cimentados e encouraçados (Est. 2 III A). Em outros casos os Pgi apresentam colúvios arenoso-argilosos transformados em Latossolos (vide 3 – Pedologia). São áreas pouco utilizadas embora as condições sejam favoráveis à criação extensiva de gado, principalmente de caprinos e ovinos, e a culturas de subsistência ou outras irrigadas, incluindo as forrageiras que possam servir de apoio à implantação de criatório intensivo.

Os aplanações retocados inumados (Pru) individualizam relevos planos em rampas ou lombas com fraca incisão dos talvegues. Nestes relevos os colúvios, em geral, são de texturas arenosas ou arenoso-argilosas com ou sem pavimentos detriticos grosseiros. Nas áreas mais baixas concentram-se elementos mais finos e argilosos e são localmente inundáveis nos períodos chuvosos. A morfologia dessas áreas assim como a existência de materiais remanejados em superfície favorecem a mecanização e implantação de projetos agrícolas, desde que se garanta o fornecimento de água para a irrigação e se escolham criteriosamente os tipos de cultivos a serem explorados.

O aplanação retocado desnudado (Pri) assinala os trechos em que o aplanação truncou rochas do embasamento, exumando blocos em forma de lajedos, *inselbergs*, "dorso de baleia" e mesmo caos de blocos. Muitos desses afloramentos ocorrem margeando lagoas periódicas mapeadas como pseudokársticas. A utilização na criação extensiva de caprinos e bovinos parece ser a atividade mais comum, aproveitando pastagens naturais e aguadas temporárias. Esta atividade se repercute danosamente através da depreciação da vegetação e das consequências sobre a aceleração de erosão.

As áreas denominadas de *karst* coberto e em via de exumação (Ke) geralmente apresentam solos aráveis e morfologia de fácil aplicação para atividades de agropecuária. Nas áreas dos *karsts* em vias de exumação as dolinas são muito utilizadas para culturas de subsistência e por vezes para extração de argila na indústria da cerâmica. Os *karsts* descobertos são áreas problemáticas para

fins agrícolas devido à ausência de solos e à maciça presença de calcário São áreas-fonte de matéria-prima a corretivos e indústrias de cimento

Em geral os colúvios sujeitos à influência do calcário e de rochas do Grupo Bambuí constituem Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo (vide 3 – Pedologia), com textura arenó-argilosa, eventualmente argilo-arenosa, indicados como solos aráveis porém carentes de fertilidade (SUVALE, 1970).

As longas rampas que partem da serra de São Félix se prestam à mecanização, recebendo influência calcífera dos afloramentos calcários adjacentes. A leste de Varzelândia ocorrem colúvios vermelhos, com a média de 2 m de espessura, ricos em elementos calcíferos. Estes colúvios também aparecem na margem direita do rio São Francisco, a oeste da serra de São Félix, sulcados por vales. São áreas que merecem atenção quanto ao seu aproveitamento, pois além das facilidades de mecanização e água farta para irrigação contam com a proximidade de uma infraestrutura viária conjugando recursos hidroviários, rodoviários e ferroviários (integração da hidrovia do São Francisco com a ferrovia e a rodovia em Janaúba-MG). Pela margem esquerda do rio São Francisco, os vales dos rios Pardo e Pandeiros apesar de recobertos por colúvios arenó-argilosos recebem influência da decomposição e dissolução do calcário que aflora na borda dos Patamares do Chapadão e nos fundos de vales do Vão do São Francisco. A norte de Januária ocorrem depressões fechadas mapeadas como dolinas. Todas estas áreas planas onde ocorre o calcário, próximo de rios que podem servir para irrigação, devem merecer atenção dos planejadores que trabalham com projetos agrícolas.

O Vão do São Francisco, incluindo a Baixa Chapada do São Francisco imageada na Folha SD 23 Brasília, contém mais de dois milhões de hectares de terras potencialmente aráveis (SUVALE, 1970). A utilização dessas vastas formas aplanadas depende da obtenção e armazenamento da água, pois as chuvas são inefficientes para prover o pleno desenvolvimento agrícola da região.

A bacia do rio Verde Grande, o único afluente perene da margem direita do São Francisco na Folha em estudo, possui potencial de cerca de 419 000 hectares de terras aráveis (SUVALE, 1970). O mapa geomorfológico registra nessa área formas de relevo adequadas à mecanização, com facilidades à implantação de grandes projetos. De outro lado, são notáveis os efeitos dos processos da karstificação, com a presença de dolinas e sumidouros e eventuais morros de calcários. Esta influência do *karst* em curso de exumação tem importância para o aproveitamento da área. A presença de áreas argilosas na bacia do Verde Grande sugere sua utilização na indústria da cerâmica bem como estudos mais detalhados para o seu racional aproveitamento agrícola. Eventualmente a cobertura coluvial apresenta espraiamentos, restritos a pontos onde o aplanamento encontra-se mais conservado. Em geral, os colúvios constituem-se de Latossolos Vermelho-Amarelos (vide 3 – Pedologia), com textura arenó-argilosa, eventualmente com níveis de *stone-line*. Nas áreas com planos inclinados, onde ocorre o escoamento elementar, muitas vezes com exploração do material cascalhado para construção de estradas, observa-se o início de ravinamentos. A necessidade de obtenção desse material leva as máquinas a deixarem cicatrizes no relevo, provocando a aceleração dos processos erosivos.

Embora o rio Verde Grande seja perene, as chuvas que recebe naquele trecho não são abundantes, havendo necessidade de adequar o tipo de cultura a ser desenvolvido às condições climáticas. Existem projetos de irrigação nos municípios de Espinosa e de Janaúba apoiados em barragens já construídas. Outras alternativas poderão ser estudadas no Planalto das Bordas do Espinhaço e mesmo sobre o Espinhaço, que por gravidade poderiam irrigar as terras baixas do vale. Um estudo do regime do rio Verde Grande deverá indicar que apesar do seu grande potencial hídrico, em relação aos outros afluentes da margem direita do rio São Francisco, na estiagem suas águas diminuem consideravelmente, não sendo suficientes para suprirem as necessidades das terras potencialmente aráveis. Poderia ser estudada a possibilidade de bombeamento de águas do São

Francisco e do próprio rio Verde Grande, beneficiando todas as terras entre estes dois rios. A exploração de águas subterrâneas é problemática devido à existência de calcários karstificados, embora esta possibilidade não deva ser afastada completamente antes de uma pesquisa geológica detalhada. A área da bacia do rio Verde Grande é servida por ferrovia, rodovias e mesmo hidrovia. Um plano integrado para melhor utilização destes meios de transportes visando ao desenvolvimento da área encontraria facilidades do ponto de vista do relevo.

A partir da margem esquerda do rio São Francisco para oeste encontram-se vastas áreas aplanadas, onde o convite à mecanização depende das possibilidades de obtenção da água. Esta, embora farta nos rios que vertem dos chapadões, falta nos interflúvios, no longo período da seca. Projetos de irrigação têm merecido a atenção da administração do vale, através de estudos nas bacias do Carinhanha, Corrente e Grande. Alguns desses projetos já se encontram em execução.

A bacia do Carinhanha pode beneficiar cerca de 138 000 hectares de terras aráveis no Vão do São Francisco (SUVALE, 1970). Uma barragem perto da confluência do Carinhanha com o rio Itauguari poderia fornecer por gravidade às terras da margem esquerda da aludida bacia grande volume de água irrigada. Na margem direita, além do Carinhanha, águas do rio Coxá poderiam ser desviadas e suprirem por gravidade as terras baixas. Todavia, uma rápida consulta ao mapa geomorfológico é suficiente para notar a influência kárstica, coberta por colúvios resultantes de processos de aplanamento (Pri). Alguns dos cursos de água que descem dos patamares são absorvidos por sumidouros. É notável também a presença de dolinas, com água grande parte do ano, eventualmente aproveitadas como bebedouros pelas criações. Nas rampas que convergem para os vales a retirada da vegetação tem acentuado os efeitos do escoamento concentrado elementar que logo passa a formar sulcos no relevo. Este fato deve ser observado quando da introdução da irrigação e mecanização na área.

Na bacia do rio Corrente, mais de 100 000 hectares na sua margem direita e cerca de 256 000 hectares na margem esquerda podem ser beneficiados com um grande projeto de irrigação, já iniciado com a construção das barragens de Correntina, Formoso, Saco e Jaborandi (SUVALE, 1970). A posição dessas barragens, além do aproveitamento energético, proporciona grande volume de água para irrigação por gravidade. Partindo dos Patamares do Chapadão situados a oeste, um arrojado projeto de irrigação viabiliza o aproveitamento racional do potencial nas terras baixas do Vão do São Francisco. O aproveitamento dos rios perenes e com vales encaixados dos Patamares do Chapadão poderia favorecer no Pediânia do São Francisco a instalação de empreendimentos agrícolas entre os quais a cultura de cana-de-açúcar visando à produção de álcool.

O projeto do rio Corrente pode alcançar por canais de irrigação por gravidade até o riacho Brejo Velho. O sistema de açudeamento com captação de água dos vales encaixados dos Patamares do Chapadão pode servir as áreas mais próximas. Os vales dos patamares apesar da presença local do calcário podem servir como captadores de águas por ocasião das chuvas e mesmo de pequenas nascentes, podendo ser barradas nos vales do Brejo Velho e riacho de Santana, a leste e sudeste do lugarejo Vanderlei.

De Cotelépe a Barreiras, toda a borda dos Patamares do Chapadão, entrando pelo vale do rio Grande até São Desidério, é área potencialmente agrícola. No vale do São Desidério e rio Grande já se encontra em execução projeto de irrigação por gravidade. Além do bombeamento do rio Grande, pode se estudar o aproveitamento de água subterrânea bem como a possibilidade de reabastecimento da cabeceira do riacho Cotelépe, para servir a área que abrange as bacias do rio Cotelépe e do rio Grande.

Para o norte, no lado oposto a Ibotirama, mais 196.000 hectares de terras (SUVALE, 1970) potencialmente aráveis poderiam ser servidos por irrigação. Nesta área possibilidades podem surgir da exploração de águas subterrâneas ou de bombeamento do São Francisco.

Na margem direita do rio São Francisco o quadro é bem diferente daquele visto na margem esquerda. Além da existência de

rios intermitentes, a cobertura coluvial arenosa é espessa e são poucas as áreas com solos aráveis ao norte da bacia do Verde Grande. Ao lado de pequenos rios intermitentes como o riacho Santa Rita, que apresenta largos terraços nas proximidades da serra da Garapa, há possibilidade de acudagem no seu alto curso, permitindo a umidade por mais tempo no período seco. Na bacia dos rios das Rãs e Caraíba ocorrem inúmeras lagoas devido aos afloramentos em forma de lajados. Nestas lagoas ocorre o problema de salinização, muitas delas secando totalmente no período da estiagem. Estes aspectos restringem o aproveitamento das terras apenas ao criatório extensivo de bovinos e caprinos.

Nas soleiras de cristas alinhadas e relevos residuais a leste de Bom Jesus da Lapa (norte da chapada Grande) ocorrem coberturas detríticas encoroadas que chegam a 5 m de espessura. O posicionamento dessa ocorrência, sua abrangência, sua consistência e espessura sugerem estudos mais detalhados com fins a mineração, pois há cangas conglomeráticas hematíticas nas adjacências.

No vale do Paramirim longas rampas em geral apresentam Latossolos Vermelho-Amarelos (vide 3 – Pedologia) com textura areno-argilosa. Várias áreas de acumulação inundáveis foram identificadas, apresentando hidromorfia e concentração de matéria orgânica. Os rios da bacia do Paramirim são intermitentes e a irrigação dessas áreas depende de estudos para a implantação de barragens nas serras ocidentais da chapada Diamantina, que por gravidade podem abastecer em água grande parte do vale.

O vale do riacho Sapecado, como o do Riachão, apresenta boas condições morfológicas ao seu aproveitamento (Est. 2 IV A). A cobertura coluvial é de textura areno-argilosa, ocorrendo áreas embaciadas e vales secos durante a estiagem contendo Vertissolos. Nas cabeceiras e mesmo nos médios cursos, esses rios comportam barragens com fins de captação de água. Na cabeceira do riacho Sapecado, próximo a Botuporã, já existe um pequeno represamento. Nas cabeceiras do Riachão também há iniciativas semelhantes, como em Lagoa Clara. Estas formas de açudagem e represamento para irrigação devem ser incrementadas com grandes vantagens ao aproveitamento de solos potencialmente aráveis ali existentes.

A morfologia da região é adequada a traçados de estradas, pois além das formas planas há possibilidade de utilização dos cascalhos e de pedra calcária. A manutenção das estradas e obras de arte está na dependência do regime fluvial durante o curto período chuvoso, fazendo-se necessário um sistema de drenagem que comporte tubulões adequadamente dimensionados.

O aproveitamento das terras do Vão do São Francisco através de arrojados projetos, envolvendo grandes capitais visando à alta produtividade, deve valorizar a reestruturação do sistema viário, onde a hidrovía, a rodovia e a ferrovia possam funcionar num sistema integrado. Para que esses projetos alcancem seus objetivos há necessidade da formação de equipes multidisciplinares que abordem os diversos problemas regionais.

#### 2.5.4 – Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins

Ocupando a parte central da Folha SD 23 Brasília, este planalto é constituído de relevos desenvolvidos em rochas sedimentares de disposição horizontal a subhorizontal. A topografia tabuliforme dada em dois níveis principais abrange o Chapadão Central e os Patamares do Chapadão.

As duas unidades geomorfológicas que compõem este planalto reúnem quase todas as categorias de modelados considerados no mapa de Avaliação das Formas de Relevo (Fig. 2.39).

O modelado de acumulação é representado pelas planícies de várzeas e terraços aluviais encontrados sobre as chapadas, em rochas da Formação Urucuia. A disposição das camadas da chapada permitiu a formação de vales de fundo chato, com baixa declividade dos altos para os médios cursos dos rios. Em geral, os altos cursos constituem veredas, correspondendo a áreas úmidas, onde o lençol freático emerge do Arenito Urucuia (Est. 2 IV B). Estes vales, em toda sua extensão, oferecem amplas planícies e terraços ocupados por Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-

de-galeria (vide 4 – Vegetação). Em geral, no fundo dessas veredas encontra-se material de textura argilosa favorecendo a instalação de atividades agronômicas. Além das denominadas veredas, na margem direita do rio Grande, porção nordeste dos chapadões do São Francisco, encontram-se os marimbuses (Est. 2 V A). Estes rios possuem pequenos gradientes em seus perfis longitudinais, que são secionados por lagoas. Seus vales geralmente são ocupados por culturas. A existência das áreas alagadas em que o escoamento superficial é lento, aliado à ocorrência de argila calcífera por influência do calcário, cria ambientes carentes de grandes cuidados sanitários. A região de Cristópolis e Baianópolis é um exemplo de infestação da esquistosomose.

De modo geral, no Chapadão Central, os vales formam várzeas com abundância de umidade, graças à capacidade de armazenamento de água do Arenito Urucuia. A oeste, na base das escarpas do chapadão, sobre os patamares, concentram-se, em largas planícies e terraços, notáveis volumes de água que alimentam as cabeceiras dos rios São Domingos, Água Quente, Jabuticaba, Mosquito, Sobrado e Conceição. As fontes alimentadoras dessas nascentes estão nas escarpas areníticas da Serra Geral de Goiás. As águas atravessam os patamares com grande velocidade, entalhando localmente sulcos profundos, gerando energia potencial capaz de favorecer uma ampla irrigação por gravidade em toda a área situada no sopé das escarpas.

Os chapadões exibem predominantemente feições de processos de aplanamento (Pgi e Pri). Onde o aplanamento foi mais preservado os largos e alongados interflúvios são frequentemente cobertos por detritos. É comum a presença de carapaças e detritos ferruginosos, principalmente nos ressaltos topográficos. São áreas em que os sedimentos e as formações superficiais de textura arenosa são mais espessos. Neves & Manoel Filho (1972) consideraram que nos sedimentos da Formação Urucuia a taxa de infiltração é em torno de 10% das precipitações pluviais. Nestas áreas de aplanamento inumado o lençol freático se encontra profundo, sendo frequentemente explorado com o uso de cata-ventos, a não ser em áreas deprimidas, onde se alojam lagoas embutidas nos interflúvios tabulares. Para os autores supracitados, a qualidade das águas subterrâneas nestas áreas não tem restrições ao uso para abastecimento dos centros urbanos.

A planura do relevo é uma condição propícia a grandes projetos agrícolas utilizando a mecanização. Todavia, a natureza dos materiais que recobrem estas áreas exige cuidados especiais, haja vista as obras de construção e pavimentação das estradas BR-020 e BR-242 nas áreas da cidade de Posse e entre os rios Fêmeas e das Ondas, onde os cortes deixados provocam o desenvolvimento acelerado de voçorocas com sérias implicações na manutenção e conservação daquelas estradas (Est. 2 VII A e B).

Qualquer iniciativa de incremento a grandes projetos nessas áreas aplanadas, recobertas de materiais remanejados e empobrecidos (Pgi), implica em grandes investimentos com baixa produtividade. A acidez e a secura dos solos (vide 3 – Pedologia), a profundidade do lençol freático e a suscetibilidade das formações superficiais à erosão e dos solos ao esgotamento são elementos a serem considerados e balanceados a fim de não pôr em risco o sucesso de qualquer dos empreendimentos agrícolas. À custa de grandes investimentos, alguns projetos de atividades permanentes, adaptáveis às condições ambientais, tais como o reflorestamento com árvores selecionadas, apoiados em moderna tecnologia, seriam adequados, uma vez que também protegeriam o relevo e o solo.

Neste sentido, estudar-se-ia a viabilidade de implantação da fruticultura adaptada às condições ambientais. Os planos inclinados, às vezes levemente côncavos, são recobertos de colúvios (Pri) com escoamento superficial concentrado elementar e dissecação incipiente. Estas formas posicionam-se ao longo de amplos e largos vales, entre os interflúvios e os terraços e planícies fluviais. Estes relevos aplanados truncam as rochas da Formação Urucuia (vide 1 – Geologia) e merecem atenção especial quanto à ocupação pelo homem. Em geral os conjuntos de planos inclinados que constituem estas formas de relevo são protegidos por arenitos silicificados ou couraças ferruginosas que ostentam

uma pequena cornija nos planos superiores O material que compõe os espessos colúvios dessas rampas é de textura arenosa, havendo escassez de argila e de matéria orgânica Estas formações superficiais estabelecem na área condições propícias à ação erosiva, com a consequente degradação do relevo Na parte terminal das rampas, no fundo dos vales, o lençol freático mais próximo à superfície, por vezes emergindo, reúne condições de aproveitamento A maior concentração de matéria orgânica e a ocorrência de colúvios com textura areno-argilosa com maior capacidade de retenção de umidade, aliados a topografia plana de fundo de vale, favorecem, a menores custos, projetos locais de agricultura Além disso, estudos de implantação de pequenas barragens nos vales do Chapadão Central poderão subsidiar a locação de sítios para irrigação, possibilitando ampliar as áreas propícias ao aproveitamento com fins econômicos

No Chapadão Central ocorrem relevos dissecados onde os aprofundamentos dos vales variam de 40 a 56 m Ocorrências desses dissecados estão mapeadas nos vales dos rios do Meio, Correntina, Formoso e Arrojado; na borda oriental do chapadão, isto é, da cidade de Correntina em direção a sudeste, passando por Arrojado, Gatos até Coribe; na bacia do rio Carinhanha, envolvendo os vales dos rios das Pedras, Itaquari e Carinhanha; no patamar a sudeste do Chapadão, desde o sul de São Domingos até o limite com a Folha SE 23 Belo Horizonte; e na borda sul e sudoeste do chapadão. Essas áreas de relevos dissecados acusam perigos de erosão acelerada principalmente quando ocorre a remoção vegetal com a intervenção do homem Geralmente o topo dessas formas encontra-se revestido de espessas camadas detriticas ou encouraçadas, mantendo as formas convexas e as formas planas nos níveis topográficos superiores A intervenção humana deve atentar para cuidados especiais, pois ali já se registram movimentos de massa, principalmente nas proximidades de Mambaí, Damianópolis e serra das Araras O manto de alteração dos sedimentos Urucuia, nestas áreas, é espesso e em geral a camada subjacente é de arenito permeável, embasado por camadas de argilitos, localmente também alterados As chuvas torrenciais de verão encharcam o arenito e estes movimentam-se provocando avalanches, eventualmente levando até mesmo camadas basais Nos vales dos rios Carinhanha, Itaquari, rio das Pedras e outros já citados, os setores médios e superiores das vertentes estão sujeitos a ravinamentos Os fundos de vales e setores inferiores das encostas não são restritivos a ocupação O lençol freático nesses vales, encontrando-se a pequenas profundidades, favorece a locação de pequenas barragens para irrigação

Outras áreas são dissecadas por drenagem com aprofundamento entre 60 a 115 m Estão mapeadas nas vertentes sul e sudeste da serra Mariana e norte da serra das Araras na Folha SD 23-Y-D (Est. 2 VI A e B) A mobilidade do espesso manto de alteração que envolve as camadas de arenitos e argilitos condiciona a ocorrência de ravinas e voçorocas no relevo local As cicatrizes dos deslizamentos chegam a atingir de 20 a 60 m de largura e cerca de 80 m de altura Estas vertentes, voltadas para sul, recebem as chuvas de verão, encharcando as camadas areníticas superiores que vão encontrar nos substratos argilosos condições de mobilidade e deslizamento Nem mesmo a vegetação oferece fixação das vertentes que possuem forte declive A força exercida pelo escoamento superficial sobre a vegetação, aliada ao aumento do peso nas encostas, ocasionado pela infiltração de água, favorece a ação da gravidade provocando deslizamentos. Os vales em *canyon*, com vertentes expostas, apresentam um completo quadro de agressividade morfodinâmica Os fundos de vales encontram-se entulhados de material, obrigando os rios a meandrarem por excesso de carga, como os rios da Areia e Pardo Portanto, estas áreas são inóspitas a qualquer atividade humana, merecendo toda a atenção por parte dos planejadores

Subindo a serra Mariana, de serra das Araras para o lugarejo Vila dos Gáuchos, a abertura da estrada exigiu intensos movimentos de terra Os efeitos da erosão nesta área poderão ser avaliados através das dificuldades de manutenção ou mesmo da conservação do traçado da estrada na subida da serra

Em pequenas manchas descontínuas a leste e nordeste de Alvorada do Norte, processos de aplanamento truncaram as rochas, exumando o relevo plano preexistente (Pru) (Est. 2 X B) A potencialidade dessas áreas é restrita devido à presença de solos Litólicos (vide 3 – Pedologia) e às dificuldades para obtenção de água Os rios que drenam essas áreas escavam profundos vales em *canyon*, a exemplo dos rios Vermelho, Fundão e Prata

A região apresenta área de modelados kársticos, concentrados nos patamares marginais do chapadão O patamar oriental encontra-se quase todo esculpido em calcário com muitos exemplos de feições resultantes de karstificação, enquanto no patamar ocidental estas feições são registradas principalmente a partir das proximidades da cidade de Posse para norte da Folha

Nesta região o mapa geomorfológico registra muitas manchas onde o calcário karstificado encontra-se coberto pelos sedimentos Urucuia Nestas áreas conservam-se restos de aplanamento com afloramentos locais do calcário e presença de pequenas depressões fechadas A influência calcária se faz em mais de 70% dos Patamares do Chapadão (Est. 2 IX A) A importância desta presença reside na abundante fonte de matéria-prima para corretivos dos solos e para a indústria do cimento

O posicionamento do calcário na borda do chapadão do São Francisco é, sob certos aspectos, um fator restritivo às atividades do homem Embora a morfologia dos vales, quase sempre apresentando gargantas profundas, seja favorável à implantação de barragens, o estancamento do reservatório é problemático (Est 2 IX A e B) As fissuras existentes na rocha e a karstificação podem provocar perdas com o risco de comprometer a economia do projeto A locação de empreendimentos dessa natureza exige estudos minuciosos

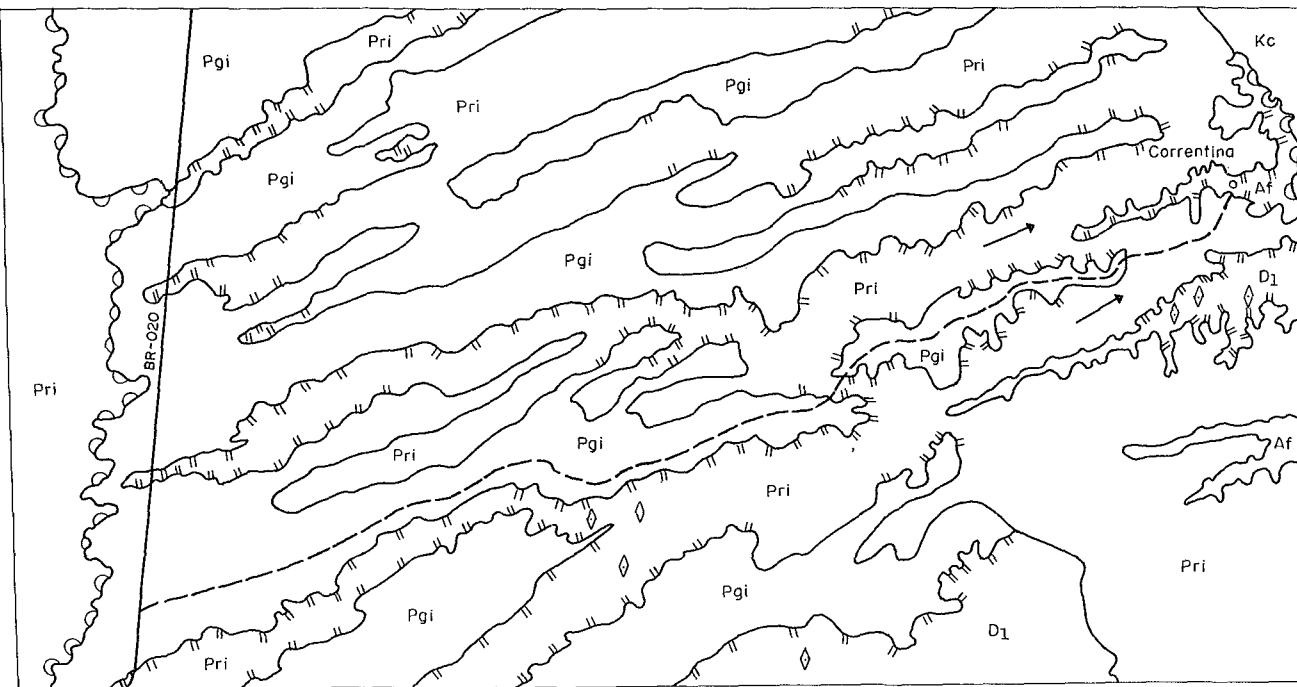
Para pavimentação das estradas o calcário oferece abundante fonte de material em brita Além disso, a existência de relevos dissecados cobertos por cascalheiras, com seixos e matações de arenitos e de calcário, é fonte para o lastreamento das estradas em via de pavimentação

O modelado kárstico por vezes apresenta formas interessantes que podem ser exploradas pelo turismo Da região de Januária até o rio Carinhanha, a serra do Ramalho contém grutas, pontes kársticas, sumidouros e ressurgências e relevos ruíniformes em formas de torres, colunas e lápides Estas formas são também encontradas na serra do Iuiú, residual calcário isolado na depressão do São Francisco, onde se encontram grandes grutas

De modo geral, o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins é mal servido por rodovias Das rodovias existentes apenas a BR-242 e a BR-020 encontram-se com pavimentação asfáltica As demais são pavimentadas com cascalhos e apresentam-se em bom estado no período seco, sendo de difícil acesso durante as chuvas de verão

As rodovias são mais frequentes em direção ao rio São Francisco, onde o estado de conservação é melhor A ligação rodoviária de Bom Jesus da Lapa, Santa Maria da Vitória, Santana e Correntina a Brasília e Goiás é feita através da BR-242, havendo necessidade de deslocamento via Barreiras Trata-se de um percurso muito longo encarecendo a viagem e consequentemente dificultando o acesso a estas cidades que são abastecidas através do Estado de Goiás Bom Jesus da Lapa é abastecida em grande parte através do rio São Francisco A ligação rodoviária de Bom Jesus da Lapa com Correntina via Santa Maria da Vitória, embora sem pavimentação, é de boa qualidade Entretanto, Correntina fica confinada, sem que a viagem possa continuar, até a BR-020 Os fazendeiros da área construirão ligações precárias entre suas propriedades, que somente podem ser transpostas por carros de tração Em vista de ter sido aberto para atender a interesses particulares, o percurso escolhido é deficiente, em relação aos aspectos geomorfológicos, criando as dificuldades ao tráfego. Considerando-se que a ligação entre Correntina e a BR-020 é importante, a Figura 240 mostra uma proposta de percurso para a construção de uma estrada que deverá ser estudada a nível de detalhe

O traçado sugerido abrange áreas imageadas nas Folhas SD 23-V-D e X-C Correntina localiza-se à margem direita do rio



Pgi — Aplanamento degradado inumado

Pri — Aplanamento retocado inumado

D1 — Relevos dissecados com fraco aprofundamento de drenagem

Af — Planície fluvial

Kc — Relevo kárstico coberto

— Ressalto topográfico (de 20 a 40 m)

→ Caimento topográfico (de 1 a 5°)

— Escarpa monocinal

∅ Relevos residuais de topo tabulares

- - - - - Percurso sugerido para rodovia

Fig. 240 – Ligação rodoviária entre Correntina-BR-20

Corrente, em uma área de relevos dissecados. Neste tracado foram evitadas essas áreas de relevos dissecados, visto que elas exigem maior frequência de obras de arte, encarecendo o projeto. Além disto, essas áreas de relevo dissecado são geralmente frágeis, sob o ponto de vista geomorfológico, podendo acarretar a aceleração dos processos erosivos. Houve preferência pelos relevos aplanados degradados (Pgi), áreas planas recobertas por colúvios arenosos. Em Correntina ocorrem rochas do Complexo Caraíba-Paramirim (vide 1 – Geologia), portanto a manutenção da rodovia nestas proximidades será facilitada. Entretanto, à medida que se afasta de Correntina, em direção oeste, há dificuldades para se conseguir material de construção. Neste caso, poderão ser aproveitados os arenitos silicificados da Formação Urucuia, que geralmente ocorrem nas bordas do Planalto mapeadas com o símbolo de ressalto topográfico. A remoção destes arenitos deve cuidar para não interferir no sistema ambiental mais do que o estritamente necessário, evitando-se a aceleração dos processos erosivos que causariam efeitos não previsíveis.

#### 255 – Planalto Goiás-Minas

Esta região geomorfológica ocupa o extremo sudoeste da Folha SD 23 Brasília, prolongando-se a oeste para a Folha SD 22 Goiás e a sul para a Folha SE 23 Belo Horizonte.

Nas unidades que compõem esta região – Chapadas do Distrito Federal, Chapadas de Paracatu e Baixa Chapada do São Francisco – predominam os relevos planos, seccionados por vales de fundos chatos com acumulação aluvial. Nas primeiras, as planícies são mais estreitas, porém com umidade suficiente para uma ocupação racional. As possibilidades de aproveitamento dessas várzeas são promissoras considerando-se as condições topográficas, a fertilidade e a fartura de água durante todo o ano.

Na Baixa Chapada do São Francisco o vale do rio Urucuia é largo, possuindo ampla planície fluvial, coberta por material de textura areno-argilosa, mais extensa na margem esquerda. Os terraços aluviais chegam a apresentar extensões locais de 200 m, embutidos nos colúvios vermelhos das longas rampas que convergem para o rio. São áreas sujeitas a inundação nas grandes cheias. A norte e nordeste da cidade de Arinos a imagem de radar registra afluentes do rio Urucuia com largos terraços e planícies oferecendo bons sítios para implantação de projetos agronômicos.

Ainda a nordeste da cidade de Arinos uma ampla área plana submetida a inundações destaca-se na imagem de radar com tom cinza-escuro. Nessa área sobressaem depressões fechadas que assumem o aspecto de lagoas. São áreas em que as couraças de hidromorfismo, com espessura aproximada de 1,50 m, funcionam como impermeabilizante. Esta grande extensão planar inundável é limitada pelas couraças ferruginosas, prestando-se à criação extensiva de gado e localmente à rizicultura.

Nos topos das Chapadas do Distrito Federal e das Chapadas de Paracatu dominam os aplanamentos degradados (Pgi), enquanto que na Baixa Chapada do São Francisco registraram-se os aplanamentos retocados (Pri).

Nas Chapadas do Distrito Federal são observados níveis de canga os quais mantêm a forma plana inumada. Eventualmente as cangas estão fragmentadas e espalhadas nas vertentes cujas declividades variam de 5 a 15°. As coluvões têm coloração vermelha; geralmente são de textura argilo-arenosa, alcançando espessura de 2 m em média. O conjunto dessas rampas coluviais forma o modelado de planos retocados (Pri), sendo mais observados do norte de Brasília até Planaltina. Mesmo sobre fracas declividades, quando removidos o pavimento detritico e a vegetação que protege as encostas, aparecem voçorocas (Est 2.XI A). A

ocupação das áreas de aplanamento retocado inumado (Pri) deve merecer especial atenção no sentido de evitar a aceleração dos processos erosivos, irreparáveis para a agricultura e problemática para manutenção das obras de artes nas rodovias e ferrovias, o que já se verifica ao longo da BR-251

Os eventuais movimentos de massa, embora mais freqüentes e amplos nos planos detriticos retocados (Pri), poderão ser desencadeados nas áreas de planos degradados (Pgi), onde existe material coluvial espesso. A morfologia plana favorece a agricultura mecanizada, porém as propriedades mecânicas dos Latossolos profundos com alta porosidade e grande capacidade de infiltração de água (vide 3 – Pedologia) põem em risco sua estabilidade

As águas das chuvas torrenciais de verão infiltram-se parcialmente nos colúvios; a grande quantidade de água que não é absorvida forma enxurradas dando início a ravinamentos que geralmente evoluem para voçorocas. Na ocupação dessas áreas devem ser observadas técnicas adequadas ao manejo ambiental evitando-se a aceleração dos processos erosivos. Nas proximidades de Brasília foram observadas diversas ocorrências de voçorocas com riscos para as estradas já existentes e para futuras edificações. Diante disto, a expansão urbana e a abertura de estradas devem atentar para as técnicas de defesa do ambiente contra a erosão. Esta recomendação já está contida no relatório técnico da Nova Capital da República, realizado por Donald J Belcher & Assoc Inc, com a finalidade de classificar as terras do retângulo, por solicitação da comissão nomeada pelo Governo para estudar o sítio do Distrito Federal.

Nas Chapadas de Paracatu (Est 2 XII B), as áreas do aplanamento degradado inumado (Pgi) constituem-se, em grande parte, de Latossolos Amarelos (vide 3 – Pedologia) sendo que a retirada da camada superficial de textura arenoso-argilosa (30 a 35% de argila) gera instabilidade no relevo.

Localmente o topo das Chapadas de Paracatu apresenta áreas alagadas e de pouca profundidade. São áreas deprimidas em cujo substrato encontram-se couraças ferruginosas pedogeneizadas funcionando como elemento impermeabilizante, recobertas por uma delgada camada de Latossolos e/ou solos Hidromórficos. Nessas áreas é comum o cultivo extensivo do arroz. Um aproveitamento dessas áreas com adequação do sistema de drenagem poderia trazer maior produtividade.

As áreas de aplanamento retocado inumado (Pri) e mesmo algumas manchas de aplanamento degradado inumado (Pgi) da Baixa Chapada do São Francisco, onde aparece o Latossolo Vermelho com influência de calcário (vide 3 – Pedologia), são áreas com maiores aptidões agronômicas. Estes solos se formaram em colúvios por vezes espessos que descem em rampas dos lados leste e oeste da serra do Meio. Próximo ao terraço do rio Urucuia algumas manchas de Pgi sobressaem cobertas por vegetação arbórea.

Nesta região geomorfológica foram identificados modelados de dissecação diferencial com índice 1, cujos aprofundamentos da drenagem chegam de 40 a 56 m; ocorrem nas proximidades dos vales dos rios São Bartolomeu, Preto e Bezerra, situados nas Chapadas do Distrito Federal (Folha SD 23-Y-C), e nas bacias dos rios São Domingos, Piratinga e Corrente, nos Planaltos de Paracatu.

Na bacia do rio São Bartolomeu a dissecação entalha o planalto com vales em forma de "V" aberto cujas vertentes convexas registram declividades superiores a 15°. O manto de alteração da rocha é espesso com predominância do material de textura argilo-arenosa. A mobilidade desse material nas vertentes depende da conservação da vegetação. Onde ela é retirada e o local é transformado em pastagens, o pisoteio do gado nas áreas de pequeno declive forma terracetes que dão origem ao escoamento concentrado elementar, abrindo canaletas que evoluem em ravinas. Em geral, a utilização das encostas dessas áreas dissecadas é problemática, exigindo técnicas e culturas adequadas com fins de proteção das encostas. Os fundos de vales nas bacias dos rios Preto e Bezerra apesar de estreitos são planos com farta presença de água, favorecendo o aproveitamento pelo homem. Suas encostas encontram-se protegidas por cangas, às

vezes recobertas de colúvios detriticos. A intervenção antrópica, retirando a cobertura ferruginizada, cria pontos de instabilidade onde ocorrem ravinamentos. Nos vales dos rios formadores do rio São Domingos a dissecação é marcada pelos ravinamentos expostos nas vertentes. As cornijas são mantidas por couraças ferruginosas e o terminal das rampas coluvionadas no contato com o terraço é embasado por encouraçamentos incipientes devidos ao hidromorfismo.

No médio e alto cursos da bacia do rio Corrente o quadro se repete, porém com maior intensidade, onde as declividades se elevam a mais de 60°. Os ravinamentos da área são intensos, controlados pela estrutura onde os vales têm forma de canyons. Os rios da bacia do Corrente mostram-se adequados a represamentos, dados os encaixamentos da drenagem, elevado gradiente no perfil do rio Corrente e abundância hídrica. Contudo, merece atenção o fato de ocorrerem lentes calcárias em seu substrato (vide 1 – Geologia). As gargantas formadas nos vales dos rios Corrente e de seus tributários, rios Fundão e Santo André, constituem sítios propícios para reservatórios com fins de utilização para irrigação e mesmo para hidrelétrica.

As áreas de modelados de dissecação diferencial com vales mais profundos (índice 2), da ordem de 60 a 115 m de aprofundamento, encontram-se nas vertentes da margem esquerda do rio Santo André e sudeste de Alvorada do Norte. A alta declividade das vertentes favorece os processos de rastejamento e eventuais deslizamentos das formações superficiais. São áreas em que deve ser preservada a cobertura vegetal pois os taludes possuem espessos mantos intemperizados, sobretudo argilo-arenosos com eventuais pavimentos detriticos que funcionam como uma capa protetora. São seixos e matações de arenito arcoseano, argilíticos e de couraças ferruginosas oriundos de recuo das cornijas superiores.

Outra mancha de relevo dissecado com índice de aprofundamento da mesma ordem de grandeza (índice 2) encontra-se entre as bordas leste da serra do Bonito e as vertentes ravinadas da chapada do Bonito. São áreas de alta declividade, com solos Litólicos (vide 3 – Pedologia), posicionadas nas nascentes do rio Urucuia, pavimentadas de seixos e matações arcoseanos, argilíticos e de canga proveniente das encostas (Est 2 XII A). A ocupação dessa área é desaconselhada, pois mesmo a criação de gado, implicando na retirada da vegetação, é fator de aceleração da erosão. A recolonização com a vegetação das áreas já devastadas seria o recurso mais apropriado para a contenção das encostas.

As áreas de modelados de aplanações desnudados ocorrem nos topes da serra do Meio. São áreas de difícil acesso, com exposição de solos Litólicos, sem atrativo à ocupação humana, salvo para atividades de turismo.

A partir da base da serra do Meio ocorrem relevos kársticos com afloramentos de calcário, constituindo fonte de matéria-prima para corretivos de solos e revestimento de estradas. De outro lado, a alteração do calcário permitiu a formação de Latossolos vermelhos que, em princípio, demonstram possibilidades agronômicas.

## 256 – Planalto da Diamantina

O Planalto da Diamantina, localizado no extremo nordeste da Folha SD 23 Brasília, engloba duas unidades geomorfológicas: Pediplano Central e Serras da Borda Ocidental, também mapeadas na Folha SD.24 Salvador.

Nestas duas unidades ocorrem planícies de várzeas e terraços fluviais, superfícies aplanadas (Pgi, Pri e Pru) e modelados de dissecação diferencial ( $D_1$ , com aprofundamentos de drenagem de 50 a 135 m, e  $D_2$ , com aprofundamentos de 140 a 244 m).

As acumulações fluviais se concentram em áreas restritas que não são representáveis no mapa geomorfológico. Formam os melhores terrenos agricultáveis nesta parte do planalto, juntamente com o sopé de algumas serras e rampas coluviais situados nas sinclinais. Estas áreas foram observadas nos vales dos rios dos Remédios, da Caixa, do Pires, córrego Morro do Fogo, São Lourenço e córrego do Sumidouro.

Os terraços, em geral arenoso-argilosos, são cortados por rios intermitentes. No interior da sinclinal de Água Quente os terraços

e várzeas dos córregos intermitentes Morro do Fogo e da Baixa guardam um pouco mais de umidade, permitindo melhor exploração agrícola.

Na sinclinal de Santa Quitéria ocorrem localmente solos Hidromórficos que ocupam o fundo dos vales, desenvolvidos sobre material transportado, imbricado nas rampas coluviais sobre as quais se pratica agricultura de subsistência. Esta prática limita-se à exigüidade de espaços aráveis e à deficiência de água no período seco. As rampas coluviais são apropriadas para irrigação por gravidade, alimentadas por represamento de água em sítios situados entre as cristas que envolvem os terrenos aplanados.

Os modelados aplanados inumados (Pgi e Pri) encontram-se mapeados na unidade geomorfológica denominada Pediplano Central, na parte interna da sinclinal de Água Quente (Est 2.XIII B) e em alguns trechos do interior da sinclinal de Santa Quitéria. São formas caracterizadas por espessas coberturas coluviais que preencheram as estruturas dobradas do Planalto da Diamantina. Em geral, do pé das cristas alinhadas à meia encosta das longas rampas que compõem este modelado ocorrem pavimentos detriticos formados de seixos de quartzo, de metarenito e de fragmentos de couraça. Sob estes pavimentos está plotado um colúvio arenoso que vai se tornando mais argiloso à medida que se aproxima da parte terminal das rampas. A presença de microrrelevos, as termiteiras, caracteriza bem o zoneamento de coalescências das referidas rampas. Segundo Motti, Motti e Sacramento (1973) estas termiteiras modificam o funcionamento dos processos de escoamento da água em superfície e influenciam a evolução pedológica, formando um horizonte mais poroso e mais úmido com a subida de elementos finos. Estas termiteiras fósseis, descritas pelos autores citados, são edifícios de 3 a 4 m de diâmetro e 3 m de altura e constituem obstáculos à mecanização e ao aproveitamento agrícola. Em certos casos sua concentração condiciona o escoamento superficial, dando início a ravinamentos.

Os solos do Pediplano Central são, em geral, empobrecidos e possuem elevada acidez, características que acrescidas da escassez de água restrigem as atividades agrícolas (vide 3 - Pedologia). Sobre estas áreas as culturas de subsistência em roças e a criação de gado extensivo utilizam o sistema de queimadas, que é um manejo altamente predatório.

Na anticlinal da Solidão, no terminal de extensas rampas, ocorrem, localmente, lagoas periódicas (por vezes perenes, como a Lagoa do Dionísio). Eventualmente as suas bordas apresentam material de textura argilosa com uso local na fabricação de tijolos.

A morfologia não oferece grandes obstáculos à abertura de estradas embora trabalhos de terraplanagem nos planos inclinados possam acelerar os processos morfodinâmicos. Apesar da baixa declividade, o regime torrencial das chuvas periódicas exerce intensa força erosiva dando origem a ravinamentos que comprometem as estradas. Um sistema de drenagem apropriado às condições climáticas, incluindo o dimensionamento adequado de tubulões sob o leito das estradas, deve ser observado. Os cascalhos são abundantes na área e servindo para compactação e manutenção das rodovias aí traçadas.

No interior da sinclinal de Água Quente, espessa cobertura coluvial de textura argilo-arenosa desce as rampas e lombas para os vales do córrego da Barra e córrego Morro do Fogo (Est 2 XIII B). Do pé da serra à meia encosta dessas rampas observa-se um pavimento detritico oriundo do fraturamento e desagregação do quartzo. Na parte terminal das rampas e nas encostas das lombas observam-se atividades agrícolas que se estendem aos terraços e planícies fluviais. A ampliação da produtividade carece de um estudo de zoneamento agropecuário no interior aplanado da sinclinal de Água Quente e de um sistema de irrigação a ser planejado, atentando para a conservação do relevo.

As áreas restritas de aplanamento desnudado (Pru) foram mapeadas no topo da Ponta da Serra e serra da Estiva. São formas de relevo cujos processos de aplanamento truncaram as dobras, emergindo rochas pouco alteradas. Estas áreas não apresentam vocações à exploração que dependam da existência de solos.

As áreas de modelado de dissecação diferencial, com incisões de 50 a 135 m de aprofundamento de drenagem ( $D_1$ ), ocupam quase toda a unidade denominada Serras da Borda Ocidental. Abrange toda a faixa que se estende de Ibitiara para norte, incluindo a serra da Estiva; para sul, engloba trechos das sinclinais de Água Quente e Santa Quitéria. São áreas que apresentam desníveis marcados por falhas e fraturas, com vertentes escarpadas ou com fortes declividades geralmente pedregosas.

Eventualmente os fundos dos vales são colmatados e, por vezes, umedecidos por fontes que vertem das escarpas locais. A leste e sudeste de Novo Horizonte encontram-se vales com solos Hidromórficos, portando vegetação própria de áreas alagadas. De modo geral, acompanhando os vales foram construídas as vias de comunicação, usando o corte na parte terminal das vertentes e, às vezes, os terraços de colmatação. Esse tipo de traçado das estradas foi observado na sinclinal de Água Quente, onde a fixação da população local se faz pela presença de água e de solos que favorecem a agricultura.

O encaixamento dos córregos e rios nestes vales sugere sítios propícios ao represamento de água necessária à irrigação e mesmo aos pequenos geradores de energia; são os casos do rio do Pires, do rio da Caixa, do córrego Morro do Fogo (Fazenda Cachoeirinha), do riacho Santa Cruz (na serra Olho D'Água) e do riacho das Canoas (ao norte de Queimada Nova). Essas barragens possibilitariam a instalação de um sistema de irrigação para suprir trechos da depressão do Paramirim, já que o longo período de estiagem desencoraja a população local em ampliar suas atividades restritas à subsistência.

A dissecação se torna mais profunda, atingindo a faixa de 140 a 244 m de aprofundamento, no domínio das rochas metavulcânicas que se estendem da cidade de Ibitiara para o sul e no fechamento norte e sul da sinclinal de Água Quente. Nessas áreas a atividade principal é a mineração. Alguns dos vales responsáveis pela dissecação da área apresentam fundos colmatados e localmente possuem solos Hidromórficos (leste de Novo Horizonte, por exemplo). As gargantas desses vales oferecem bons sítios para barragens, a exemplo da garganta que ocorre a leste de Ibitiara, formada pelo rio dos Remédios quando desce as serras ocidentais do Planalto da Diamantina. A área é sujeita a períodos de estiagem, com sensíveis diminuições nos níveis das águas dos rios, e a seca é prolongada em determinados anos. Projetos de irrigação baseados em barragens dos principais rios encaminhariam soluções para alguns problemas agrícolas da região.

Nessa parte do Planalto da Diamantina os cones de dejeção de rios encontrados ao pé de escarpas e vertentes poderiam representar locais interessantes para a pesquisa de minerais provenientes das serras ocidentais, como seja, a cassiterita.

## 2.5.7 – Planalto do Espinhaço

Imageada na Folha SD.23 Brasília, numa faixa norte-sul entre os paralelos de 12° a 16° sul e meridianos de 42° a 43° oeste, a região do Espinhaço constitui um conjunto orográfico dobrado em rochas quartzíticas e xistosas truncadas por aplanamentos. Localmente são dissecadas apresentando três índices de dissecação diferencial ( $D_1$ ,  $D_2$  e  $D_3$ ).

O conjunto serrano inclui diversas formas de relevo que compõem três unidades geomorfológicas: Serras Setentrionais, Serras Centrais e Superfície dos Gerais.

Os modelados de acumulação fluvial são observados em estreitos vales subseqüentes ou em vales abertos sobre coberturas cenozóicas. Nos vales subseqüentes raramente as planícies e terraços fluviais possuem extensão suficiente para serem aproveitados pelo homem. Contudo, no médio e baixo curso do rio Santo Onofre alguns trechos apresentam terraços arenoso-siltosos com concentração de matéria orgânica explorados pela população local.

A leste do vale do Santo Onofre ocorrem vales suspensos como nos riachos intermitentes do Fim, do Sítio Novo, da Lapinha e do Mosquito, além de outros. A necessidade de açudagem para captação de águas pluviais é fator de importância no incremento de atividades agrícolas destes vales.

Nas áreas de cobertura cenozóica que abrangem relevos aplanados, nos topos dos Gerais, os vales abertos condicionam maior amplitude em planícies e terraços, principalmente nos altos cursos da bacia do rio Santo Onofre, englobando Lagoa Clara, Tanque Novo, Caldeiras e Maniaçu. A intermitência dos cursos de água leva à necessidade de açudagem, como em Tanque Novo. Ao longo desses cursos ocorrem solos férteis (vide 3 – Pedologia); no entanto, a falta de água no longo período de estiagem dificulta o desenvolvimento agrícola e pecuário da área. Um sistema de açudagem com irrigação favorecerá o aumento na produtividade agropecuária.

Nos topos da serra do Espinhaço, em vales suspensos como o do riacho da Lapinha e no alto curso da bacia do Santo Onofre, os planos inclinados portam vegetação de Savana Estepe e Floresta Estacional que na maioria das vezes formam diferentes tipos de contato (vide 4 – Vegetação). Nas áreas onde os planos degradados (Pgi) estão melhor conservados ocorre a cobertura vegetal denominada localmente de Gerais. Nas partes terminais das rampas formam-se pequenas lagoas temporárias. A amplitude desses pediplanos favorece a criação de caprinos, dada a fácil adaptação desses animais à cobertura vegetal existente. A retirada da cobertura vegetal natural na formação de pastagens tende a acelerar as atividades dos processos morfogenéticos, problema que poderia ser evitado com transformação do criatório extensivo em criatório mantido por pastagens cultivadas.

Os fundos de vale, mormente no terço inferior dos planos inclinados, poderão conter açudes com fins de sustentar atividades pecuárias e agricultura intensivas nos terraços a jusante.

As formas planas do relevo (Pgi e Pri) permitem fácil mecanização, porém a pobreza do solo (vide 3 – Pedologia) e a falta de água são fatores que contrariam atividades desse tipo, salvo quando se destinam ao reflorestamento, atividade que poderá evitar degradação do ambiente físico.

As superfícies de planos desnudados (Pru) dominam topos estruturais truncando dobras e colocando em evidência blocos rochosos pouco alterados. Estes topões são encontrados nas serras das Barrigudas, da Mangabeira, da Campinas e dos Poções, no Espinhaço Setentrional (Est. 2 XIV A), e ainda nas serras Palmas de Monte Alto, Deus me Livre e das Almas, nas Serras Centrais do Espinhaço. São áreas de difícil acesso e inaptas às atividades agrícolas, pois em geral possuem solos litólicos (vide 3 – Pedologia) (Est. 2 XIV B).

O modelado de dissecação diferencial nas serras do Espinhaço é controlado pela estrutura e marcado por escarpas de falhas, cristas, barras, sulcos estruturais (Est. 2 XV A) e monoclinais. Fácies de dissecação diferencial com índice D<sub>1</sub> (de 50 a 82 m de aprofundamento da drenagem) envolve áreas do vale do Santo Onofre, geralmente as bordas das coberturas cenozóicas e algumas manchas na Superfície dos Gerais. Eventualmente o entalhe da drenagem, com vales estreitos e bordas de forte declividade, implica em sérias dificuldades para ocupação pelo homem. Porém, ocorrem vales de fundos colmatados concentrando umidade por um longo período do ano. Neles é possível a fixação de pequenas culturas, como no vale do Santo Onofre e seus afluentes, riachos Canatiba e Tinguí. A falta de água durante parte do ano inibe a ampliação das atividades agrícolas existentes. Estudos de represamentos do rio Santo Onofre, com fins de obter reservatórios ao longo de seu leito, seriam vitais visando a irrigação, suprimento e água no período de estiagem.

Na Superfície dos Gerais o modelado de dissecação envolve zonas de fraqueza em linhas de falhas onde a remoção da cobertura cenozóica resulta em ravinamentos. Estas encostas, mostrando formas convexo-côncavas, refletem os afloramentos de filitos, e as formas de cristas, os afloramentos de quartzitos e veios de quartzo.

Há dificuldade de comunicação nas áreas do modelado de dissecação. Os caminhos e estradas aproveitam fundos de vales e mais freqüentemente a parte inferior das encostas. Os cortes feitos no pé das vertentes provocam desequilíbrio dos taludes quando o manto de alteração é espesso, resultando em deslizamentos da parte superior e formando ravinamentos.

A maior parte do relevo dissecado da região do Espinhaço apresenta índices de aprofundamento elevados, entre 84 a 130 m (D<sub>2</sub>) e 137 a 195 m (D<sub>3</sub>). Os dissecados mais profundos (D<sub>3</sub>) encontram-se sobre as serras Deus me Livre e a porção ocidental da serra Central.

Este tipo de modelado desenvolvido sobre áreas de intenso controle estrutural possui vales muito profundos e encostas de forte declividade. As vertentes são escarpadas e pedregosas, com rochas aflorantes. Geralmente os vales paralelos à estrutura servem de passagem às vias de comunicação locais. Contudo, com raras exceções, estas áreas mostram-se inaptas à ocupação pelo homem, que se concentra em atividades de mineração e garimpos. No entanto, existem sítios que se prestariam aos representamentos com fins de irrigação e eventualmente geração de energia. Nas Serras Centrais do Espinhaço algumas nascentes de rios podem dar origem a represas que permitam por gravidade o controle da vazão de água para irrigação nos vales da depressão ou das áreas contíguas. A leste da cidade do Mato Verde, por exemplo, na serra Deus me Livre, ombreiras quartzíticas parecem constituir sítio aproveitável para represamento de nascentes da bacia do rio Pardo. Estudos mais detalhados poderiam indicar, nessas áreas de dissecação diferencial, outros sítios destinados ao mesmo fim, com possibilidades de verterem irrigação por gravidade às terras baixas adjacentes.

## 2.5.8 – Planalto Central Goiano

Esta região geomorfológica localiza-se no extremo ocidental da Folha SD 23 Brasília, totalmente no Estado de Goiás, estendendo-se a oeste para a Folha SD 22 Goiás. Limita-se ao sul com o Planalto do Distrito Federal, ao norte com a Depressão do Tocantins e a leste com o Vão do Paraná.

O modelado que se desenvolve sobre esta região é tipicamente estrutural, influenciado por dobramentos e por falhamentos. O controle estrutural sobre as formas é expresso por cristas, barras, cristas assimétricas, facetas triangulares, escarpas monoclinais, escarpas adaptadas à falha, patamares estruturais, bordas de sinclinais suspensas, estruturas circulares, etc. Ao lado dessas formas, quer sejam embutidos entre elas, quer sejam nos topões, ocorrem níveis de aplainamento, eventualmente formando planos inclinados.

A acumulação fluvial é representada por planícies de várzeas e terraços. Localiza-se em estreitas faixas, nos fundos de vales encaixados, ou sobre as formas planares, em vales abertos e, por vezes, assimétricos, ao pé de longas rampas coluviais. Nas áreas de dissecação diferencial, restrigem-se a fundos de estreitos vales colmatados, eventualmente com solos hidromórficos, principalmente na bacia dos rios Contagem, Maranhão e Tocantinzinho. No interior de sinclinais, caso da sinclinal da Forquilha e do rio das Almas, são amplos os terraços e as várzeas. Ocorrem também áreas deprimidas, atualmente ocupadas por pastagens, a exemplo do Vão do Angico, na bacia do rio Maranhão, e do Vão do Silêncio, na bacia do rio Tocantinzinho, com aptidão para as culturas de hortaliças e outras de ciclo curto. Sobre as chapadas dos Veadeiros ocorrem alagadiços em terminal de planos inclinados. São áreas que se prestam a práticas agrícolas intensivas com orientação e técnicas adequadas à apropriação do manejo ambiental, a exemplo da fazenda Cidade da Fraternidade, onde já existe orientação agronômica (Est. 2 XVI B).

Os modelados aplanados dominam grande parte das áreas da bacia do alto rio Maranhão, o interior das estruturas sinclinais do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e uma pequena área das serras de Unaí e da Carreira Comprida.

Nas Chapadas do Alto Rio Maranhão os restos do aplainamento inumado (Pgi) aparecem em posição altimétrica mais elevada. São extensas áreas muito planas cobertas por vegetação de campos e eventualmente de cerrado. Ali predomina o material de textura arenoso-argilosa, ocorrendo localmente couraças ferruginosas pedogenéticas e por vezes seixos de quartzo. Os solos são carentes de elementos orgânicos necessitando grandes investimentos para alcançarem boa produtividade (vide 3 – Pedologia). Estas áreas são aproveitadas com pastagens e se prestam ao

reflorestamento, tendo sempre a preocupação de manter o relevo livre dos problemas graves de erosão. Constituem formas de relevos adequados para traçado de estradas sem grandes problemas para a construção e compactação. Como se pode observar, a GO-118 é de fácil conservação.

Nos aplanamentos retocados aparecem as rampas truncadas por relevos residuais que constituem abas de dobras. Alguns dos residuais encontram-se bastante fraturados, com veios de quartzo, constituindo fontes alimentadoras de material detritíco. Outra variação do relevo é dada por escarpas limítrofes do aplanamento degradado das quais divergem longos planos inclinados, recobertos por fragmentos de couraça, provenientes dos níveis mais elevados. No setor terminal destas rampas aparecem áreas inundáveis, como é o caso observado na fazenda Fraternidade (Folha SD 21-Y-A). A abertura de estradas nesta região merece cuidados com cortes nas rampas coluvionadas, pois podem desencadear fenômenos de erosão. O material pedregoso é abundante, servindo para pavimentação de estradas.

No Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí os interiores das sinclinais estão mapeados como superfície de aplanamento, constituída de planos retocados e degradados. Nos fundos desses vales concentra-se a água que se precipita e escoa durante os períodos de chuvas. O acesso a essas áreas é difícil, fazendo-se por estradas muito precárias, pois se encontram embutidas ou alcadas nas estruturas dobradas do Grupo Araí. Por ser área essencialmente de mineração, a prática de agricultura intensiva ao longo desses vales suspensos pode ser uma boa medida para evitar altos custos de alimentos básicos vindos de fora.

Nos planos desnudados (Pru) localizam-se extensas áreas de topo nas três unidades geomorfológicas que compõem o Planalto Central Goiano. São em geral formas cujos solos litólicos restriem as atividades agropecuárias a pastagens extensivas. Na chapada dos Veadeiros estas feições se encontram sobre os patamares estruturais que caem em degraus para o norte-nordeste. Dos residuais escarpados e fraturados que emergem do aplanamento estendem-se planos inclinados, em cuja superfície afloram rochas quartzíticas, bastante cisalhadas, formando os caos de blocos. Grande parte desta área da chapada dos Veadeiros, estendendo-se para os dissecados da serra de Santana, está incorporada ao Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros poderá ser explorado pelo turismo pois além da fauna existem locais pitorescos na serra de Santana, como os saltos do rio Preto e da nascente do ribeirão Fianeira, embora de difícil acesso.

No Planalto Central Goiano registram-se três índices de dissecação diferencial: D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub> com variação de 52 a 112 m, 118 a 164 m e 176 a 212 m, respectivamente, de aprofundamento da drenagem. A maioria dos relevos de dissecação diferencial, que dominam nas Chapadas do Alto Rio Maranhão, registra índice D<sub>1</sub> enquanto que no Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí dominam índices D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>, ficando apenas as suas bordas com índice D<sub>1</sub>.

Nas Chapadas do Alto Rio Maranhão o modelado de dissecação contém cristas, colinas e vales estreitos e profundos (Est 2 XVI A). Geralmente as vertentes registram elevado grau de declividade, com planos rampeados recobertos por material remanejado de cor alaranjada e textura argilo-arenosa. Essas rampas coluviais são eventualmente limitadas por ressaltos topográficos, onde se pode observar a rocha siltosa com tendência a ravinamentos. As formas de tops aguçados constituem espiões ravinados, apresentando a Savana Arbórea Aberta nos fundos dos vales e Savanas Parque e Gramíneo-Lenhosa nas encostas e tops. Trata-se de uma área de instabilidade geomorfológica crônica. Localmente ocorrem planos embutidos nos ravinamentos e fundos de vales colmatados por material aluvial. As atividades humanas se acham dispersas nessas áreas e os transportes são difíceis e problemáticos, em vista da fragilidade das vertentes. Os cortes nas vertentes para o traçado de estradas e mesmo os caminhos existentes nos tops dos espiões aceleraem a ação dos processos erosivos. Em alguns lugares, como no "vão do Angico" e nos vales dos rios das Salinas e das Palmas, são observados alguns efeitos morfogenéticos do pisoteio do gado.

em forma de terracetes, onde há abertura de sulcos. A manutenção e a correção do estado atual das vertentes é um problema de difícil solução. O plantio de vegetação para sustentação das encostas pode ser uma medida conveniente. Como medida para evitar movimentos de terras, com riscos de maiores ravinamentos, as estradas devem se limitar aos vales, apesar do aumento dos trajetos que isto deverá acarretar.

Em certos vales muito profundos que formam gargantas, caso de alguns trechos dos vales dos rios Maranhão e Tocantinzinho, pode-se estudar a locação de sítios para barragem visando ao aproveitamento energético. No vale do Tocantinzinho, a sudeste da serra do Cristal, na área conhecida por Silêncio, o rio entra em uma estreita garganta quartzítica deixando à retaguarda condições para instalação de um reservatório, condições essas que mereceriam uma análise acurada no sentido de evitar a instalação de barragem em área que permita fuga de água.

Outras fácies de dissecação mais profundas D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub> dominam quase que totalmente o Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e aparecem em manchas sobre as Chapadas do Alto Rio Maranhão. Nestas últimas, o local mais expressivo encontra-se no vale do rio Maranhão, pouco a norte do Vão do Angico, onde os sinais de erosão são mais evidentes. Os relevos apresentam declividade superior a 30° com vegetação arbustiva nos fundos de vales e no terço inferior das encostas. Da meia encosta para cima as vertentes são desprovidas de vegetação, com apenas algumas gramíneas. Eventualmente encontram-se escarpas abruptas com espessos taludes coluvionados.

No Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí registram-se os maiores índices de dissecação desta região. Em quase toda a unidade, com exceção das áreas planas (Pgi, Pri) situadas no interior de sinclinais e tops da chapada dos Veadeiros (Pru), os entalhes são muito profundos (D<sub>3</sub>). Os dissecados de índices mais elevados posicionam-se nos flancos da sinclinal do rio das Almas, da serra do Tombador, a oeste da sinclinal da Forquilha e em trechos do vale do rio São Félix. Estes modelados expressam-se por elevadas cristas assimétricas, barras, escarpas de falha e sulcos estruturais. Apresentam vertentes pedregosas e declividades superiores a 45°, eventualmente portando taludes coluvionados. Em certos vales como o do rio São Félix, por exemplo, ocorrem florestas-de-galeria, povoando as partes mais baixas.

Em geral a ocupação dessas áreas é problemática, devido ao difícil acesso e a condições geomorfológicas pouco apropriadas.

Em alguns fundos de vales onde ocorrem pequenos terraços e várzeas a população local inicia atividades agrícolas de subsistência. É uma área que, por sua natureza acidentada, é ainda pouco povoada e dedicada à mineração principalmente de manganes e ouro, o que parece ser sua maior vocação. De outro lado, os vales profundos e passagens em gargantas por rios de grande volume de água são importantes para construção de hidrelétricas, tais como o rio das Almas, no interior da estrutura sinclinal do mesmo nome quando sai de uma garganta para penetrar numa área aplana de cobertura cenozóica; com melhores condições à locação de sítios para barragens está o rio Paranã pouco antes de receber o rio Bezerra, onde corta as cristas assimétricas da estrutura sinclinal do rio das Almas. O próprio rio Bezerra, pouco antes de desaguar no Paranã, também oferece condições morfológicas para projetos de represas. Esses locais além de oferecerem condições para locação de barragens garantem a localização de amplos reservatórios nos seus vales largos a montante dos pontos de barramento. Restaria analisar as condições pluviométricas para a manutenção dos reservatórios.

Algumas formas kársticas encontram-se na porção oriental da serra do Forte e serra da Prata. A imagem de radar registra a leste e sudeste da serra do Forte profundos vales em forma de canyon assinalando intenso ravinamento. Outras formas interessantes ocorrem na porção oriental da serra da Prata sobre calcários escuros e por vezes dolomíticos (vide 1 - Geologia). São áreas que poderão fornecer matéria-prima para corretivos e para a indústria do cimento.

## 2 5 9 – Planalto dos Geraizinhos

Ocupa o extremo sudeste da Folha SD 23 Brasília, estendendo-se para a Folha SD 24 Salvador. Caracteriza-se por uma cobertura detritica terciário-quaternária, compreendendo extensas áreas de aplanamentos retocados (Pgi) com trechos degradados (Pgi). A incisão da drenagem formada pela bacia do rio Pardo individualiza vales de fundos planos com a exumação de cristas quartzíticas nas proximidades com o Espinhaço. Essa drenagem controlada pela estrutura impõe formas de vales direcionados e de fundos chatos, geralmente colmatados por material de textura argilosa e considerável concentração de matéria orgânica. São vales cujos terraços e várzeas demonstram vocações agrícolas, podendo ser melhor aproveitados se forem irrigados. Apesar da área contar com chuvas de verão, o período seco é mais longo; porém o potencial hídrico da bacia do alto rio Pardo garante projetos de irrigação nos terraços. Eventualmente os leitos dos rios se apresentam pedregosos, com uma planície aluvial que chega a até 2 km de largura. A utilização das várzeas e terraços depende de orientação agronômica e de medidas para controle das enchentes.

Nas áreas de coberturas cenozóicas, onde a taxa de erosão é baixa, prevalecem amplas rampas coluvionadas. Em geral essas rampas são pavimentadas por seixos de quartzo, quartzitos e fragmentos de couraças. A massa que compõe os colúvios, de 2 a 3 m de espessura, é, em geral, de textura argilo-arenosa com maior concentração de argila ao pé das rampas e áreas embacadas, onde ocorrem lagoas, como por exemplo a nordeste e leste de Taiobeiras.

Nas áreas de cobertura das Chapadas do Alto Rio Pardo foram registrados grandes projetos de reflorestamento, onde as chuvas de verão aumentam o índice de umidade. O reflorestamento, por ser área de cabeceiras de importante bacia hidrográfica, é uma das medidas adequadas desde que se escolham espécies que não ressequem o solo, modificando suas propriedades mecânicas de resistência à erosão. As bordas das coberturas cenozóicas são freqüentemente atingidas por ravinamentos que localmente são mais evoluídos em vista da ação antrópica.

Os traçados de estradas devem evitar os cortes das encostas pois o espesso manto alterado constitui perigo para o equilíbrio das vertentes, resultando em deslizamentos e aceleração dos processos erosivos. Quase todas as encostas das bordas dos entalhes que caracterizam as Chapadas do Alto Rio Pardo estão assinaladas com intensos ravinamentos, onde a ocupação deve ser evitada.

## 2 5 10 – Planalto das Bordas do Espinhaço

Esta região geomorfológica é constituída de litologias pertencentes aos Complexos polimetamórficos (vide 1 – Geologia) que se encontram incorporados ao Planalto do Espinhaço, formando um degrau altimétrico entre este e a Depressão do São Francisco-Rio de Contas.

As formas de relevo que constituem esta região são englobadas em modelados de aplanamento e de dissecação diferencial com índices de aprofundamento da drenagem de 58 a 88 m ( $D_1$ ) e 133 a 166 m ( $D_2$ ). Nesta região não são registrados modelados de acumulação expressivos, porém em alguns locais deprimidos e nos fundos de vales observam-se estreitos terraços como no córrego das Vacas e Riacho Fundo, a oeste de São Timóteo, córrego do Boqueirão, a noroeste de Igaporã, e outros. Em geral os terraços e fundos de vales colmatados portam solos ricos com matéria orgânica (vide 3 – Pedologia). Neles existem alguns exemplos de barragens construídas por iniciativa particular para fins de irrigação, como no riacho Fundo, após a confluência com o córrego das Vacas.

Algumas áreas deprimidas e as planícies que são periodicamente inundadas constituem pontos de retirada de argila para fabricação de tijolos e cerâmicas pela população local, a exemplo das proximidades de Caetité, Igaporã e Riacho de Santana.

Os modelados resultantes de aplanamento (Pgi, Pri e Pru) ocorrem nas áreas de Igaporã, Riacho de Santana e de Santa Luzia até Jacaraci.

Nas proximidades de Igaporã e Riacho de Santana o aplainamento foi retocado em pequenas lombas recobertas de colúvios vermelhos de textura argilo-arenosa. Ocorrem alguns pontos deprimidos entre lombas e vales estruturais de fundo plano colmatados onde se concentra água durante um certo período do ano (verão-outono). As possibilidades de uso agrícola destas áreas dependem do fornecimento regular de água, que poderá se basear em um sistema de açudagem.

Planos degradados encontram-se inumados (Pgi) no patamar oriental, desde Santa Luzia até Jacaraci. São coberturas coluviais de textura arenoso-argilosa e eventualmente pavimentadas por seixos de quartzo e quartzitos, além da ocorrência de couraças ferruginosas nas bordas, onde são assinalados ressaltos topográficos. Em geral, estes relevos apresentam caiamento topográfico para leste, onde são mais entalhados pelos cursos de água. Esta região geomorfológica apresenta instabilidade do relevo, principalmente nas cabeceiras de rios, onde o reflorestamento poderá ser solução adequada a fim de conter a erosão.

As feições de planos desnudados (Pru) estão restritas aos topo de relevos residuais, principalmente nas proximidades de Riacho de Santana e Chapada Grande. São áreas nas quais a mineração deverá ser a atividade básica do homem.

Os modelados de dissecação diferencial, com índices de aprofundamento da drenagem de 58 a 88 m ( $D_1$ ), estendem-se desde Pajeú dos Ventos até Monte Azul, no patamar ocidental, e desde Ibitira até Jacaraci, no patamar oriental. Este modelado, esculpido em rochas do embasamento (vide 1 – Geologia), apresenta vertentes côncavo-convexas, localmente recobertas por uma delgada camada de alteração ou com rochas expostas. No contato com a serra do Espinhaço e mesmo nos vales que daí se prolongam é comum encontrar-se cobertura coluvial sobre as rampas. Em alguns vales, que por vezes se apresentam abertos, o acúmulo de água em pontos mais deprimidos forma pequenas lagoas temporárias, concentrando material fino e argiloso, que é aproveitado na fabricação de tijolos. Em geral, nessas áreas se pratica agricultura de subsistência. A implantação de pequenas barragens a montante dos vales poderia sustentar agricultura perene desde o fundo dos vales até as meias encostas. No patamar oriental, a leste de Caetité até Caculé, ocorrem alguns bolsões de rochas ultrabásicas, com espessa camada de alteração, fornecendo colúvios vermelhos e argilosos que têm deficiência de água durante grande parte do ano, em razão do longo período de estiagem.

Registraram-se manchas com aprofundamentos de drenagem de 133 a 166 m ao norte de Pajeú dos Ventos e na faixa contínua que vai de Mato Verde ao limite com a Folha SE 23 Belo Horizonte. No patamar oriental dessas manchas encontram-se nas proximidades de Caetité a São Timóteo e nas serras da Baixa Grande. Nessas fácies de dissecação as vertentes de declividade superiores a 30° expõem freqüentemente o material rochoso. Além disso, os vales mais profundos dificultam a ocupação pelo homem. Contudo, a oeste de São Timóteo e mesmo a nordeste-leste de Caetité, eventualmente ocorrem vales com fundos planos, colmatados, onde se concentra a atividade agrícola.

De Mato Verde para o sul os fundos de vales são cultivados. As vertentes são recobertas de material alterado e há maior umidade, com as chuvas de verão constituindo-se em importante elemento de mobilidade do regolito. A retirada indiscriminada da vegetação altera o equilíbrio das vertentes gerando movimentos de massa.

Alguns vales dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço oferecem possibilidade de captação de água com fins de irrigação das partes mais baixas onde ocorrem solos favoráveis à agricultura (vide 3 – Pedologia). Além do seu posicionamento facilitando a irrigação por gravidade, as rochas do embasamento prestam-se em geral para implantação de barragens. A barragem do Estreito, em Espinosa, é um bom exemplo. Outros sítios poderão ser locados no patamar oriental a exemplo do rio São João, ao atravessar as cristas da serra da Baixa Grande, entre Ibiaçucê e Pancadão. Na área a leste destas elevações, nos Patamares do Médio Rio de Contas, ocorre uma dissecação em relevos de topo convexos com vales colmatados onde se desenvolveram latos-

solos Vermelhos (vide 3 – Pedologia) que apresentam possibilidades para práticas agrícolas. Além do aproveitamento para irrigação, a piscicultura poderá ser incrementada para abastecer o mercado regional. Ainda a montante do rio São João e do rio do Angico, na área de Santa Luzia, a sudeste de Caetité, outros sítios podem ser locados para construção de pequenas barragens com fins de irrigação, aproveitando os Latossolos (vide 3 – Pedologia) de textura argilo-arenosa, resultantes da decomposição dos bolsões de ultrabásicas existentes na área.

Na parte ocidental do patamar, nas proximidades de Ceraíma, o vale do rio Carnaíba ou de Dentro possui boas condições morfológicas para represamento e amplas áreas para irrigação. Aquela cidade conta com um pequeno açude. O sistema de abastecimento de água poderá ser melhorado e ampliado com novas barragens, principalmente nos vales da borda do patamar ao sul de Ceraíma visando a aumentar a capacidade de armazenamento de água e compensar a carência de chuvas durante o longo período do ano.

### 2.5.11 – Sítios para barragens

Conforme foi constatado nos itens de 251 a 2510 deste trabalho, um dos principais problemas a ser enfrentado na área da Folha SD 23 Brasília é o da distribuição das águas. Cerca de 30% da área é abrangida pelos arenitos da Formação Urucuia que funcionam como excelente armazenador das águas pluviais, de acordo com as observações de Neves & Manoel Filho (1972). Em vista disto, os rios das bacias hidrográficas do São Francisco e Tocantins que têm suas nascentes no Chapadão Central são bem providos de água e poderão ser aproveitados nas Depressões Pediplanadas onde a disponibilidade de água é restrita.

As observações das formas de relevo da Folha SD 23 Brasília permitiram que fossem selecionados sítios adequados à construção de diques que venham a barrar os rios procedentes do Chapadão Central. Com isto poderá ser armazenada a água necessária à produção de energia elétrica e à irrigação com aproveitamento de solos favoráveis. Para seleção dos sítios, contidos na Figura 2.41, considerou-se a ocorrência de ombreiras que permitiriam a construção de diques pouco extensos, diminuindo os custos dos projetos e das obras. A inexistência de pontos de fuga de água através do escoamento superficial concentrado foi outro parâmetro considerado. Para que a irrigação não alcance custos muito elevados foram assinalados sítios em que as barragens ocupem posição topográfica elevada, facilitando a canalização e aproveitamento da água através de gravidade. Estes sítios são também favoráveis em caso de se considerar útil a construção de um sistema de barragens. Assim, a água excedente poderá retornar para o canal principal e ser reaproveitada a jusante. Pela margem direita do rio São Francisco, onde os rios são temporários, procurou-se plotar os sítios nas áreas de maior concentração de canais fluviais, ainda que isto ocorra nas proximidades das cabeceiras. Isto evita que a água escorra por maiores extensões e se infiltre ou evapore nesse percurso.

Alguns cuidados devem ser tomados para que os açudes sejam aproveitados por longo tempo, sem grandes perdas. No período das chuvas concentradas, os rios temporários portam grande quantidade de carga sedimentar que tende a assorear rapidamente os açudes. Aliado a isto, ainda existe a lixiviação dos solos que acarreta a migração dos sais, os quais, concentrando-se nos açudes, podem tornar suas águas salobras. Em vista disto, a prática do reflorestamento é aconselhável nas cabeceiras e a montante dos açudes. A fixação da vegetação tende a diminuir as

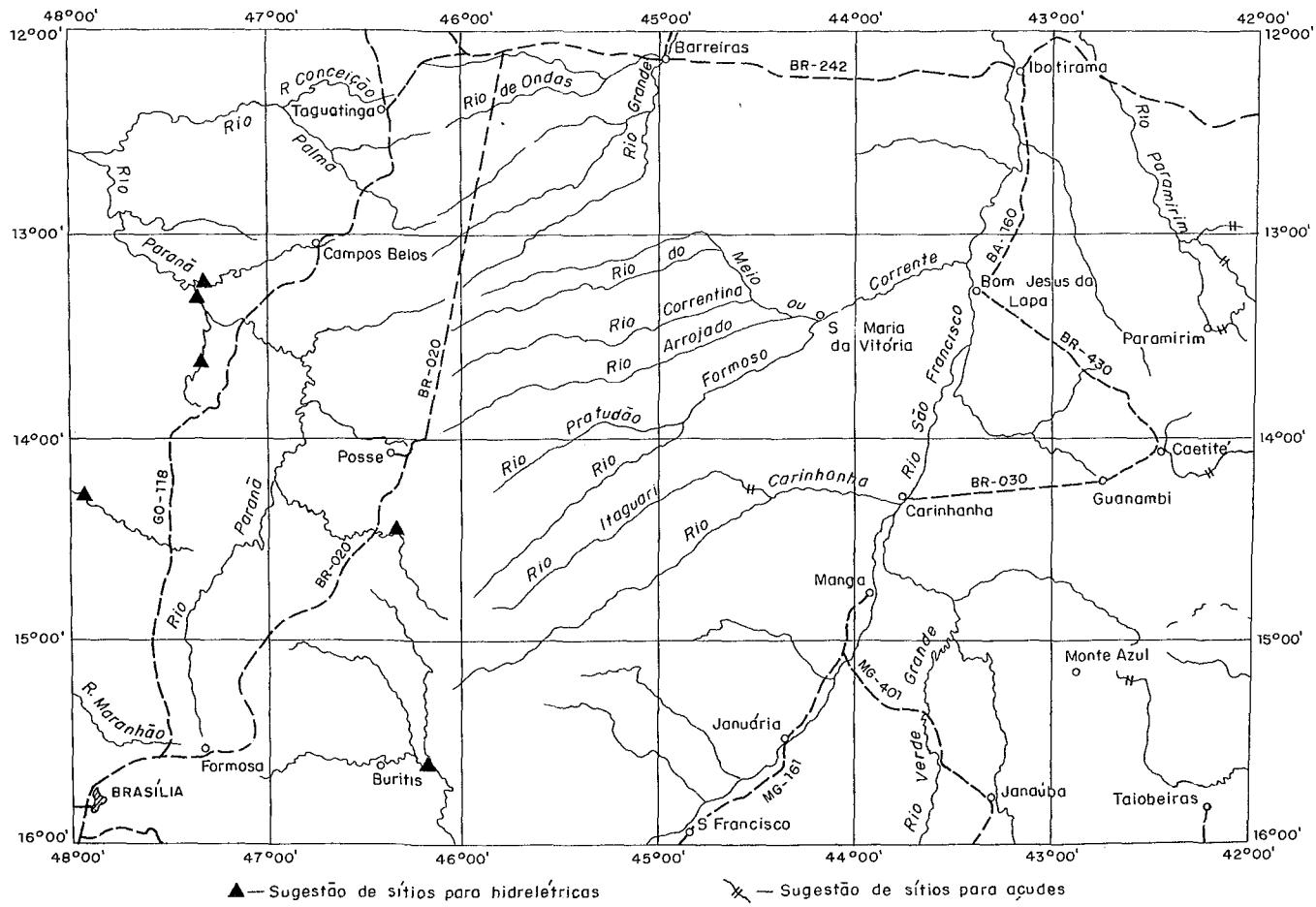


Fig 2.41 – Sítios para barragens

taxas de erosão e a perda das bases pelos solos. Seria conveniente o plantio de árvores frutíferas selecionadas de acordo com as condições ambientais. Outros problemas a serem considerados nas áreas da Folha SD.23 Brasília provêm da ocorrência de calcário e outras rochas calcíferas que podem significar pontos de fuga de água. A existência de grutas a subsuperfície poderá acarretar sumidouros para as águas barradas. Ainda mais, a força provocada pelo volume da água armazenada poderá levar ao abatimento da superfície e ao rompimento do dique. No mapa geomorfológico, os relevos kársticos e de *karst* coberto devem ser considerados com atenção especial. A ocorrência de falhas e fraturas nas áreas selecionadas também é fator a ser enfocado. O mapa geomorfológico acusa a ocorrência de vales e sulcos estruturais. Nestes casos, não havendo calafetação nas falhas e fraturas, elas poderão se constituir em pontos de fuga de água.

Desta maneira, as indicações contidas neste relatório têm caráter preliminar, merecendo estudos detalhados por equipes de especialistas visando a aproveitar os recursos hídricos e evitar prejuízos que podem resultar da exploração inadequada desses recursos.

## 2.5.12 – O sítio do Distrito Federal

A cidade de Brasília (Fig. 2.22) foi instalada sobre um longo plano inclinado que termina no lago Paranoá. Esta rampa, que se dispõe de oeste para leste, tem sua parte norte drenada pelo riacho do Torto. O vale deste riacho é limitado por ressalto topográfico muito ravinado. O desnível da margem do lago tem continuidade para sudeste fechando um grande anfiteatro à margem direita do ribeirão da Gama. Esta disposição favorecida pela drenagem local possibilitou o barramento do rio Paranoá e o surgimento do grande lago artificial. Suas margens são mantidas por material ferruginoso recimentado que sustentam as bordas do platô recoberto de coluvios argilosos. O platô é secionado pela drenagem em chapadas, submetidas à infiltração de águas pluviais, onde se processa uma erosão laminar lenta. Nos pontos mais declivosos aparecem sulcos e ravinas, onde o escoamento superficial tende a se concentrar, os quais evoluem em voçorocamentos, fato observado nas cabeceiras dos ribeirões Taboca e Taboquinha, no bairro das mansões urbanas de Dom Bosco.

As cabeceiras dos riachos que drenam o grande plano inclinado apresentam sinais de erosão acelerada. A retirada da vegetação e o retardamento da colonização vegetal dessas cabeceiras desenvolvem a ação dos processos erosivos trazendo implicações sobre o assoreamento do lago e riscos para a expansão urbana.

O platô do Distrito Federal apresenta vários pontos de instabilidade erosiva, tornando-se mais graves os riscos de erosão nos arredores do sítio urbano da Capital. Nas zonas sul e sudeste verificam-se as maiores ocorrências de movimentos de massa de terra ameaçando até mesmo as vias principais de acesso. Nota-se a intensidade de dissecação, principalmente nos vales do córrego do Cedro, do riacho Fundo e do ribeirão da Gama, onde se verifica grande tendência à expansão urbana. A incisão dos canais de escoamento pluvial produz pequenas e grandes ravinas nas bordas dos vales, carreando grande quantidade de material coluvial para o lago Paranoá. As bordas encouracadas das chapadas, mantidas pelas couraças em certa estabilidade, foram em alguns pontos alteradas devido às edificações que desencadearam movimentos de terra.

O setor periférico do sítio urbano, destinado à agricultura, também apresenta marcas de erosão acelerada. Por toda a parte são observados sulcos e ravinamentos em consequência da ação antrópica nas encostas mais inclinadas que convergem para a bacia do rio São Bartolomeu, situada a sudeste da Capital, onde a erosão é mais intensa, destacando-se perfeitamente na imagem de radar. Ali os ravinamentos evoluem transformando-se em voçorocamentos e ameaçando importantes vias de acesso como a BR-251.

Estudos realizados visando à fundação do Distrito Federal, incluindo o trabalho minucioso de Donald J. Pelcher & Assoc Inc., despertaram os órgãos do Governo para o problema de insta-

bilidade do sítio, prevenindo contra os seus riscos indicando locais apropriados para os diversos fins de uso da terra no quadrângulo onde se instalaria a Capital.

Decorridos 20 anos de ocupação, a área carece de uma avaliação dos resultados da interferência humana, através da catalogação de pontos nevrálgicos de erosão e da confrontação destes dados com aqueles que foram levantados através de observações feitas por autores precedentes (Braun, 1962), nos primeiros anos de existência da Capital. Esta confrontação permitirá também fazer o levantamento das etapas de evolução dos fenômenos erosivos, dos resultados de reflorestamento e das atividades agrícolas e traçar um plano de ação para conter ou evitar os problemas de instabilidade ambiental.

## 2.6 – BIBLIOGRAFIA

- 1 – AB'SÁBER, A N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste brasileiro. *Geomorfologia*, São Paulo (19):1-39, 1969
- 2 – \_\_\_\_\_ Participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do planalto brasileiro: considerações finais, conclusões. *Geomorfologia*, São Paulo (28):1-38, 1972
- 3 – ALMEIDA, F F M de. Traços gerais da geomorfologia do centro-oeste brasileiro. In: ALMEIDA, F F M de & LIMA, M A de. *Planalto centro-oeste e pantanal matogrossense*. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, 1959. 169p p 7-62
- 4 – \_\_\_\_\_ Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no proterozóico superior. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro (40):285-95, 1968 Suplemento
- 5 – \_\_\_\_\_ Geochronological division of the precambrian of South America. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 1(1):13-21, 1971
- 6 – \_\_\_\_\_ Observações sobre o pré-cambriano na região central de Goiás. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba (26):19-22, 1976
- 7 – AMARAL, G & KAWASHITA, K. Determinação de idade do grupo Bambuí pelo método Rb-Sr. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21º, Curitiba, 1967. *Anais* Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia, 1967 244p p 214-17
- 8 – BARBOSA, G V : BOAVENTURA, R S ; PINTO, M N. Geomorfologia. In: BRASIL Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL Folha SC 23 São Francisco e SC 21 Aracaju, Rio de Janeiro, 1973 (Levantamento de Recursos Naturais, 1)
- 9 – BARBOSA, G V et alii. *Geomorfologia de parte do Estado da Bahia*. Belém, Projeto RADAM, 1975. 98p (Relatório Interno RADAM, 3-GM)
- 10 – BARBOSA, O et alii. Projeto Brasília-Goiás; geologia e inventário dos recursos minerais. Goiânia, DNPM/PROSPEC, 1969. 225p (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 51)
- 11 – BIGARELLA, J J & ANDRADE, G O de. Contribution to the study of the Brazilian quaternary. *Special Paper of the Geological Society of America*, New York, 84:433-51, 1965
- 12 – BLANK, J P. *Informe de mision de asesoramiento*. Strasbourg, Université Louis Pasteur, Centre de Géographie Appliquée, 1979. 77p
- 13 – BOAVENTURA, R S. Contribuição aos estudos sobre a evolução das veredas. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 3º, Fortaleza, 1978. *Comunicações* Fortaleza, Associação dos Geógrafos Brasileiros, 1978. 416p p 13-5
- 14 – BOAVENTURA, R S ; BOAVENTURA, F M C ; MOREIRA, C V R. Geomorfologia do nordeste de Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 3º, Fortaleza, 1978. *Comunicações* Fortaleza, Associação dos Geógrafos Brasileiros, 1978. 416p 9-12p
- 15 – BRAJNIKOV, B. Alguns aspectos geológicos e geográficos do rio São Francisco. *Anuário Fluviométrico*, Belo Horizonte, 6(1):93-107, 1945
- 16 – \_\_\_\_\_ Os traços estruturais do vale do São Francisco. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 8(93):1092-109, dez 1950

- 17 - BRASIL SUPERINTENDÊNCIA DO VALE DO SÃO FRANCISCO *Reconhecimento dos recursos hidráulicos e de solos da bacia do rio São Francisco s 1* 1970 v 2 Convênio SUDENE, SUVALE-SHESP-USAID
- 18 - BRAUN, E H G Os solos de Brasília e suas possibilidades de aproveitamento agrícola *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 24(1):43-78, jan / mar 1962
- 19 - BRAUN, O P G Contribuição à geomorfologia do Brasil Central *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 32(3):3-39, jul /set 1970
- 20 - BRUNI, M A L & SCHOBENHAUS FILHO, C *Carta geológica do Brasil ao milionésimo; folha Brasília (SD-23)* Brasília, DNPM, 1976 162p
- 21 - COMPANHIA DE ENGENHARIA RURAL DA BAHIA, Salvador *Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia CERB 1* Salvador, 1975 v 2 e 3
- 22 - \_\_\_\_\_ *Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia CERB 1* Salvador, 1977 v 4
- 23 - \_\_\_\_\_ *Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia CERB 1* Salvador, 1978 v 5
- 24 - \_\_\_\_\_ *Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia CERB 2* Salvador, 1975 v 2
- 25 - DOMINGUES, A J P Contribuição à geologia da região centro-ocidental da Bahia *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 9(1):57-77, jan / mar , 1947
- 26 - ERHART, H Biostasia e resistasia: esboço de uma teoria que considera a pedogênese como um fenômeno geológico *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 5(9/10):23-5, abr /ago 1962
- 27 - FREITAS, R O de Ensaio sobre o relevo tectônico do Brasil *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 13(2):3-54, abr /jun 1951
- 28 - HOWARD, A D Drainage analysis in geologic interpretation: a Summation *Bulletin American Association of Petroleum Geologists*, Tulsa, 51(11):2246-59, Nov 1967
- 29 - INDA, H A V & BARBOSA, J F *Texto explicativo para o mapa geológico do estado da Bahia escala 1 1 000 000* Salvador, Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral, 1978 122p
- 30 - KING, L C A geomorfologia do Brasil Oriental *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 18(2):147-265, abr /jun 1956
- 31 - LADEIRA, C A et alii. O cretáceo em Minas Gerais In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971 *Anais São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1971 v 1 , p 15-31
- 32 - MABESOONE, J M & CASTRO, C de Desenvolvimento geomorfológico do Nordeste brasileiro *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo Nordeste*, Recife (3):5-36, 1975
- 33 - MAMEDE, L ; NASCIMENTO, M A L S ; FRANCO, M do S M Geomorfologia In Brasil Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folha SD 22 Goiás* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 25)
- 34 - MARINI, O J et alii *Projeto Serra da Mesa*; relatório final Brasília, DNPM/FVB, 1974 2v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2298) v 1.
- 35 - MORAES, L J & GUIMARÃES, D Geologia da região diamantífera do norte de Minas Gerais *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 2(3):153-86, set 1930
- 36 - MOREIRA, A A N *O relevo brasileiro quadros morfoestruturais e domínios morfoclimáticos* Niterói, Universidade Federal Fluminense, 1975 119p Tese de Livre Docência
- 37 - MOTTI, P *Geomorfologia do setor de Santa Quitéria quadricula de Ibitiara (Ba )* Salvador, Universidade Federal, Instituto de Geociências, 1974 80p
- 38 - MOTTI, C P & MOTTI, P Comentário do mapa morfopedológico do setor de Santa Quitéria (Ba ) *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 15(30):67-74, dez 1975
- 39 - MOTTI, C P ; MOTTI, P ,SACRAMENTO, M da G P Observações sobre as formações superficiais e as termiteras na área de Santa Quitéria (quadricula de Ibitiara), Ba In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27º, Aracaju, 1973 *Anais Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1973 v 1 p 393-8
- 40 - MOUTINHO DA COSTA, L A et alii *Projeto leste do Tocantins, oeste do rio São Francisco*; relatório final: fase 5 Petrópolis, CPRM/PROSPEC, 1976 11v
- 41 - NEVES, B B de B & MANOEL FILHO, J Geologia e províncias hidrográficas da Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972 *Anais Belém, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1972 v 1 p 195-214
- 42 - NUNES, A de B et alii *Geologia de parte do Estado do Bahia*; relatório preliminar Belém, Projeto RADAM, 1975 94p (Relatório Interno RADAM, 27-G)
- 43 - NUNES, B T A ; RAMOS, V L ; DILLINGER, A M S Geomorfologia In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAM-BRASIL *Folha SD 24 Salvador* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24)
- 44 - PENTEADO, M M Tipos de concreções ferruginosas nos compartimentos geomorfológicos do planalto de Brasília *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 16(32):39-53 dez 1976
- 45 - PEREIRA, G S Expedição ao sudoeste da Bahia *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 8(4):437-508, out /dez 1946
- 46 - RIMANN, E A Kimberlita no Brasil *Anais da Escola de Minas*, Ouro Preto (15):27-32, 1917
- 47 - RUELLAN, F Alguns aspectos do relevo do planalto central do Brasil *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, São Paulo, 2:17-28, 1947
- 48 - SCHOBENHAUS, C Relatório geral sobre a geologia da região setentrional da serra do Espinhaço-Bahia Central; nota explicativa do mapa geológico 1:250 000 Recife, SUDENE, 1972 91p (Brasil SUDENE Geologia Regional, 9)
- 49 - SILVA, T C & MOTTI, P Evolução geomorfológica da região ocidental da Bahia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972 *Resumo das Comunicações Belém, Sociedade Brasileira de Geologia*, 1972 296p (Boletim, 1) p 125-7
- 50 - TRICART, J & SILVA, T C da Um exemplo e evolução kárstica em meio tropical seco: e morro de Bom Jesus da Lapa (Bahia) *Boletim Baiano de Geografia*, Salvador, 2(5/6):3-19, jun /set 1961
- 51 - \_\_\_\_\_ *Estudos de geomorfologia da Bahia e Sergipe* Salvador, Fundação para o Desenvolvimento da Ciência/Impressão Oficial, 1968 167p



A – Planície fluvial do São Francisco. Os diques aluviais mostram a evolução no leito do rio São Francisco. Entre os diques são observados os lagos em paleocursos, truncados pelos depósitos mais recentes que margeiam o rio  
Folha SD 23-X-C Setembro de 1978



B – Morro kárstico de Bom Jesus da Lapa. No topo o relevo kárstico mostra os "pitons", cúpulas e torres. No terço inferior da escarpa a dissolução dividiu o morro residual em duas partes. No interior do morro, há uma gruta com estalagmitas e stalactites onde foi instalada uma igreja católica visitada pelos romeiros Folha SD 23-X-D Setembro de 1978



A – Rio São Francisco. As marcas de paleodrenagem mostram os limites das várzeas do rio São Francisco em Cariñhanha. Grande parte da cidade fica submersa nos períodos das cheias. Folha SD 23-Z-A Setembro de 1978



B – Lagos de meandro. Aspecto das migrações do leito do rio Carinhanha, evoluindo em meandros pela planície fluvial e registrando lagos de meandros abandonados. Os meandros aparecem em diversos estágios de colmatagem. Folha SD 23-Z-A Setembro de 1978



A – Rio Paraná Aspecto do leito rochoso do rio Paraná Ao fundo aparecem as escarpas do Complexo Montanhoso  
Veadeiros-Araí Folha SD 23-V-C Julho de 1979



B – Couraças de pé de serra Essas couraças que margeiam cristas a leste de Bom Jesus da Lapa eventualmente  
alcançam espessura de 5 m As lagoas que se formam à frente das couraças são utilizadas como bebedouros para o  
gado Folha SD 23-X-D Agosto de 1979



A – Vale do rio Sapecado A sul de Botuporã, o rio Sapecado teve seu curso represado O sítio escolhido é delimitado por alinhamento de cristas e barras, onde se desenvolve a atividade agrícola Folha SD 23-X-D Agosto de 1979



B – Vereda Sobre o Chapadão Central as veredas correm sinuosas acompanhadas por vegetação ciliar palmácea e herbácea As areias lavadas ficam com coloração esbranquiçada margeando os ressaltos topográficos Folha SD 23-V-B Setembro de 1978



A – Marimbus. Os maribus são veredas resultantes da interligação de lagoas. Neles o escoamento de água superficial é mais lento e suas margens são utilizadas para atividades agrícolas. Folha SD 23-X-A Setembro de 1978



B – Cabeceira fluvial. As nascentes do rio Pardo no Chapadão Central estão acarretando a dissecação da superfície de aplanamento. Os ravinamentos desprovidos de vegetação assinalam a atualidade da atividade erosiva. Folha SD 23-Y-D Outubro de 1978



A – Alto rio Pardo. O rio Pardo meandra entre os relevos dissecados a norte da serra das Araras. O rio solapa as bases das escarpas que desmoronam. A área é inadequada às atividades antrópicas. Folha SD 23-Y-D Outubro de 1978



B – Relevo dissecado. A dissecação efetuada pelo rio Pardo e seus afluentes no Chapadão Central mostra a instabilidade do ambiente. A colonização vegetal não se mostra suficiente para controlar a erosão. Folha SD 23-Y-D Outubro de 1978



A – Erosão no Chapadão Central. O voçorocamento ao longo da BR-20 mostra a fragilidade do ambiente quando submetido à ação antrópica Folha SD 23-V-D Junho de 1980



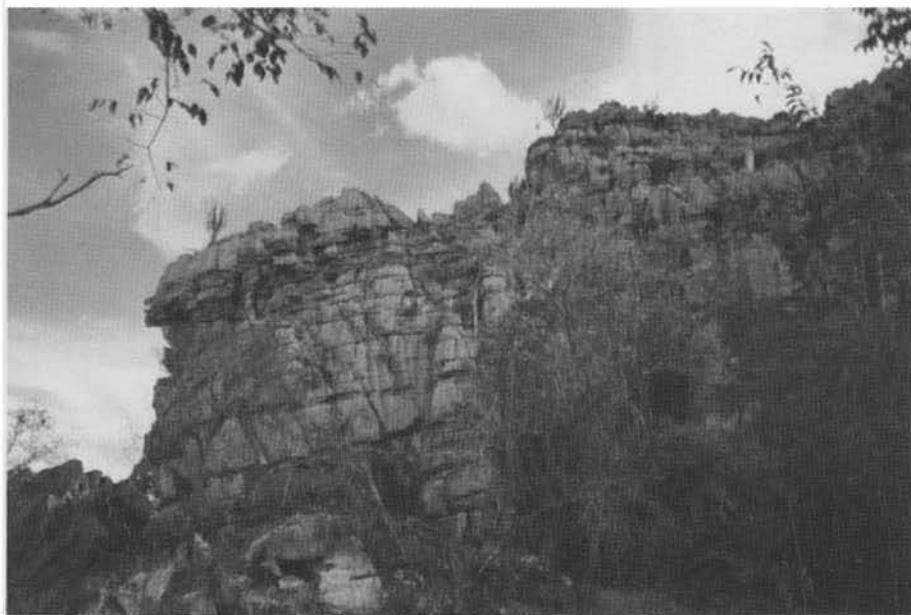
B – Voçoroca nos Patares do Chapadão. A voçoroca está evoluindo em direção da BR-20, ameaçada de ser interrompida, nas proximidades de Posse Folha SD 23-Y-B Junho de 1980



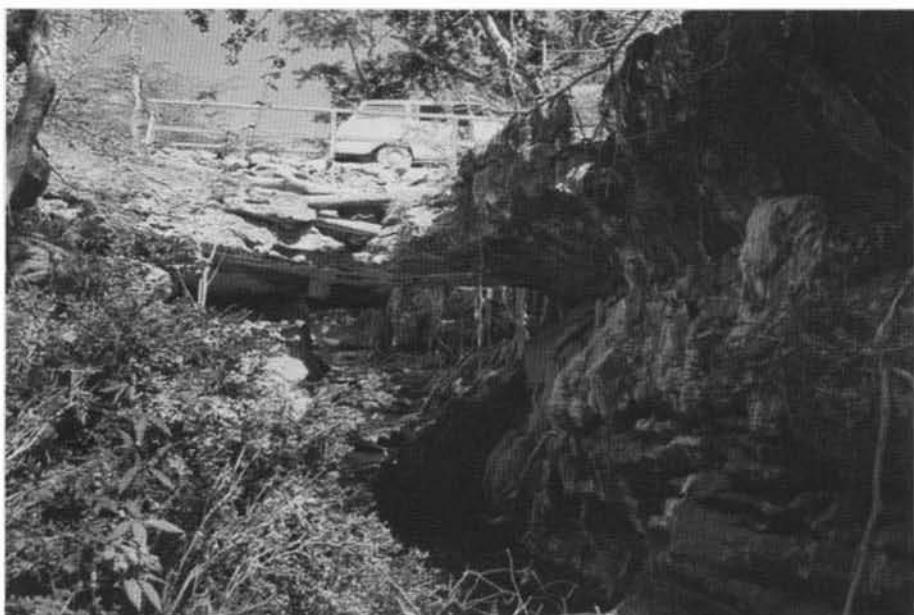
A – Relevo ruiniforme. Nas bordas do Chapadão Central geralmente são vistos relevos ruiniformes. Os arenitos arcoseanos da Formação Urucuia favoreceram a gênese destas formas que se constituem em potencial turístico  
Folha SD 23-V-B Julho de 1979



B – Recuo das escarpas do Chapadão Central Desmoronamento de blocos sedimentares da Formação Urucuia entre São Domingos e a BR-20 Folha SD 23-V-B Julho de 1980



A – Relevo kárstico Bloco de calcário adernado exibindo formas originadas da dissolução, nos Patamares do Chapatão. Estes relevos estão sendo exumados com a retirada dos arenitos da Formação Urucuia Folha SD 23-Z-C Maio de 1980



B – Ponte natural Os afluentes do rio Pardo escoam entre os paredões de calcário da Formação Bambuí eventualmente apresentando sumidouros e ressurgências Folha SD 23-Y-D Maio de 1980



A – Vale do rio Carinhanha. O rio Carinhanha apresenta vale aberto inundável. Ao fundo aparecem relevos esculpidos em sedimentos da Formação Urucuia. Folha SD 23-Y-D Maio de 1980



B – Aplanamento exumado. O nível de aplanamento do Terciário Inferior ocorre no topo do Chapadão Central. À frente das escarpas está o nível de aplanamento exumado nos Patares do Chapadão. Folha SD 23-V-D Maio de 1980



A – Erosão nas Chapadas do Distrito Federal No vale do rio São Bartolomeu, próximo à BR-521, o voçorocamento ameaça o leito da rodovia Ao fundo, os ressaltos topográficos assinalam os tops das chapadas Folha SD 23-Y-C Julho de 1979



B – Rio superimposto Superimposição da drenagem na serra do Meio. Observam-se as marcas de enrugamentos formadas pelas diferenças de camadas do Grupo Bambuí, truncadas pela fratura aproveitada pelo rio Folha SD 23-Y-D Outubro de 1978



A - Serra do Bonito Carapaças ferruginosas formadas em alteritos, constituem as bordas da serra do Bonito que possui as escarpas sulcadas em ravinamentos Folha SD 23-Y-C Julho de 1980



B - Chapadas de Paracatu Escarpas ravinadas da chapada de Paracatu voltadas para norte À frente está a superfície de aplanamento do Vão do Paraná Folha SD 23-Y-A Julho de 1979



A – Estrada cortando lagoa. Rodovia reconstruída na estiagem, cruzando uma lagoa a norte de Arinos. Ao lado o antigo leito da estrada foi destruído no período das chuvas Folha SD 23-Y-D Maio de 1980



B – Sinclinal de Água Quente. As atividades agrícolas são desenvolvidas no interior da sinclinal, nas planícies e terracos do córrego Morro do Fogo e córrego da Baixa. Ao fundo aparecem as cristas que hordejam a sinclinal. Folha SD 23-X-D Setembro de 1978



A – Serras Setentrionais do Espinhaço. As marcas de enrugamento aparecem nos tops das barras que constituem as serras' Setentrionais, representando as variações de resistência à erosão das camadas metassedimentares. O aplanamento truncou os tops desses relevos. Folha SD 23-X-B Setembro de 1978



B – Topo do Espinhaço. Um dos pontos mais elevados das Serras Centrais a sudeste de Monte Azul. Observam-se as camadas de quartzitos mergulhando para leste, formando crista. Ao fundo aparece o Vão do São Francisco. Folha SD 23-Z-D Setembro de 1978



A – Sulco estrutural O topo das Serras Centrais apresenta sulcos estruturais adaptados às camadas metassedimentares menos resistentes à erosão Folha SD 23-Z-D Setembro de 1978



B – Chapada dos Veadeiros Escarpas do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, voltadas para o Vão do Paraná As cornijas expõem as rochas do Grupo Bambuí geralmente apresentando sulcos estruturais Folha SD 23-Y-A Julho de 1979



A – Relevo dissecado a norte de Brasília. Ilustra os sulcos estruturais aproveitados pela rede de drenagem, controlando a dissecação nas Chapadas do Alto Rio Maranhão. As ravinas contravertentes terminam por seccionar as cristas. Ao fundo uma estrada corta os topos das cristas, acelerando os processos erosivos. Folha SD 23-Y-C Outubro de 1978



B – Superfície de aplanamento. Relevo plano nas chapadas dos Veadeiros, próximo à cidade da Fraternidade. Ao fundo os residuais demonstram que a área foi ocupada por relevos mais elevados do que os existentes no piso. Folha SD 23-Y-A Julho de 1979

# **3 – PEDOLOGIA**

## **LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO DE SOLOS**

Luis Carlos Krejci  
Francisco Ferreira Fortunato  
Paulo Roberto Soares Corrêa

**PARTICIPANTES**

Luis Carlos Krejci<sup>1, 2 e 3</sup>

Paulo Roberto Soares Corrêa<sup>1, 2 e 3</sup>

Francisco Ferreira Fortunato<sup>1, 2 e 3</sup>

Alfredo Stange<sup>1 e 2</sup>

Nelson Lara da Costa<sup>1 e 2</sup>

Minoru Wake<sup>1</sup>

Carlos Duval Bacelar Viana<sup>2</sup>

Joel Hamilton Gomes dos Santos<sup>2</sup>

Glaílson Barreto Silva<sup>2</sup>

Eduardo Inácio Vieira<sup>2</sup>

Ana Maria Menezes Santos<sup>2</sup>

Leonam Furtado Pereira de Souza<sup>2</sup>

**DIRETOR**

Ari Délcio Cavedon

Período de elaboração do relatório – janeiro a abril de 1982

---

1 – Interpretação de imagens de radar

2 – Campo

3 – Redação

## RESUMO

Visando a obter-se o Mapa Exploratório de Solos da Folha SD 23 Brasília, escala 1:1 000 000, procedeu-se ao Levantamento Exploratório de Solos da área, seguindo-se a metodologia adotada pelo Projeto RADAMBRASIL.

O material básico utilizado constituiu-se de mosaicos semi-controlados de imagem de radar, escala 1:250 000, que serviram para delineamento das unidades de mapeamento em forma de associações de solos, conforme arranjo e distribuição verificados em campo, através de percursos feitos nas estradas e caminhos existentes.

Para efeito de classificação dos solos, seguiram-se os conceitos e normas estabelecidos pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS/EMBRAPA) e pela classificação norte-americana "Soil Taxonomy" (1975).

Das classes de solos com área significativa para constarem do mapeamento, foram descritas e, sempre que necessário, coletadas amostras para caracterização analítica, totalizando 326 amostras para análise completa e 108 amostras de fertilidade.

As unidades de mapeamento geralmente são constituídas de duas ou três classes de solos, ocorrendo com menor freqüência unidades de mapeamento com uma ou quatro classes de solos.

As classes de solos cuja ocorrência representa menos de 15% da área nas unidades de mapeamento foram consideradas inclusões.

As condições climáticas são bastante adversas em grande parte da área. Baixas precipitações pluviométricas e, principalmente, irregularidade em sua distribuição constituem fatores restritivos para muitas atividades.

A ocorrência de solos com altos níveis de fertilidade natural é bastante significativa. Entretanto, outros fatores adversos, quais sejam condições climáticas, classes de relevo mais movimentado, fases pedregosa e/ou rochosa, bem como outras características inerentes aos solos, diminuem a possibilidade de desenvolvimento agropecuário sobre eles. A ocorrência de solos álicos e distróficos surge também como restrição para utilização de partes da área.

Destacam-se, com maior extensão em área, as classes de solos Latossolo Vermelho-Amarelo, álico e distrófico; Solos Litólicos álicos, distróficos e eutróficos; Areias Quartzosas, distróficas e álicas; Cambissolos eutróficos e álicos; Latossolo Vermelho-Escuro álico e eutrófico; e Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico.

## ABSTRACT

Trying to get the Soil Exploratory Map of the Sheet SD 23 Brasília, scale 1:1 000 000, the soil exploratory survey of the area was made following the methodology adopted by the RADAMBRA-SIL Project

Semicontrôled radar imagery, scale 1:250 000, furnished the data for delineation of mapping units in soil associations. Field work were carried out to check the previous interpretation.

The soils were classified according to the norms adopted by the "Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos" (SNLCS) and the Soil Taxonomy (1975).

Samples for analytical characterization were collected from the significant soil classes when it was necessary. 326 samples were submitted to complete analysis and 108 ones for fertility.

The mapping units generally are integrated by two or three soil classes. Units with one or four classes were also registered but less frequently.

The soil classes whose occurrences represent less than 15% of the area of mapping units were considered inclusions.

The study of the regional climatic conditions has determined that they are very adverse. In most part of the area the pluvial precipitations are lower and, mainly, with irregular distribution, being these restrictive factors for many activities.

The presence of soil with high levels of natural fertility is very significant. Adverse factors such as climatic conditions, more undulated relief classes, rocky and/or stony phases, as well as other intrinsic criteria to the soil diminish the possibilities of agricultural development. Distrophic and allic soil also putting restriction on them for utilization of parts of the area.

Soil classes with great extension in area are: distrophic and allic Red-Yellow Latosol, eutrophic, distrophic and allic Lithosols, allic and distrophic Quartz Sands Soils, allic and eutrophic Cambisols, eutrophic and allic Dark-Red Latosol and Eutrophic Red-Yellow Podzolic soils.

### 3.1 – INTRODUÇÃO

O relatório ora apresentado sintetiza o esforço da equipe de Pedologia do Projeto RADAMBRASIL no sentido de executar o levantamento dos recursos do solo em uma área de aproximadamente 286 770 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos Estados da Bahia, Góias, Minas Gerais e do Distrito Federal Geograficamente situa-se entre os paralelos 12° e 16°S e os meridianos 42° e 48°WGr e corresponde, pelo corte cartográfico internacional ao milionésimo, à Folha SD 23 Brasília

Objetiva o presente levantamento a identificação, o estudo e a classificação dos solos existentes na área, compreendendo sua distribuição geográfica e cartografia das áreas por eles ocupadas, além da análise das características morfológicas, físicas e químicas. Fornece, ainda, subsídios de real valor para o aprimoramento do Mapa de Solos do Brasil.

Até a conclusão deste trabalho a área em foco apresentava-se parcialmente estudada, com destaque para o Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado da Bahia (EMBRAPA/SNLCS 1976 e 1977/9); Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Norte de Minas Gerais (EMBRAPA/SNLCS 1979); Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal (EMBRAPA/SNLCS 1978) e Levantamento de Reconhecimento dos Solos, margem direita do rio Paraná, Estado de Goiás (EMBRAPA/SNLCS 1975).

O conhecimento e a consulta aos trabalhos existentes muito auxiliaram neste levantamento, quer em termos de conceituação de unidades, quer em termos de redução de custos, basicamente no que concerne a dispêndio de recursos com análises de laboratório, uma vez que aqui foi considerada grande parte dos resultados analíticos contidos naqueles trabalhos, muitos dos quais acham-se inseridos no texto deste relatório.

Não obstante os trabalhos citados, esta área carecia de um mapeamento contínuo em área, uniforme em escala e atualizado em termos de definição e delimitação de glebas, onde os acessos, antes inexistentes, não permitiram identificar unidades de solos importantes do ponto de vista de extensão e exploração agrícolas. Acrescente-se a isto que o atual mapeamento foi executado a partir de interpretações de modernas "ferramentas" de trabalho – imagens de radar – e lançado sobre bases cartográficas atualizadas e precisas, o que permite adequada representação do mapa temático. Ressalte-se ainda que o delineamento apresentado no mapa de solos está compatível com levantamentos a nível mais detalhado e poderia ser representado em escalas maiores, consequência do tipo e qualidade do material básico utilizado e da maior densidade de informações de campo, a ponto de o considerarmos, em grande parte, em harmonia com os conceitos dos levantamentos a nível de reconhecimento. Apesar disto, devem-se alertar os usuários que o presente levantamento exprime uma visão global dos diversos solos e sua configuração na paisagem e se propõe a fornecer subsídios essenciais para a avaliação da aptidão agrícola das terras, planejamento e programas regionais, seleção de áreas para pesquisa e experimentação agrícola em solos de significativa importância, zoneamentos agrícolas e indicação de áreas prioritárias que justifiquem levantamentos de solos mais detalhados. Não se esperem, portanto, soluções diretas para problemas específicos de utilização dos solos. Há que se considerar primordialmente, o objetivo e a escala do mapeamento.

Os trabalhos de campo (mapeamento e amostragem) foram executados de junho/78 a julho/81. Posteriormente, nos meses de agosto, setembro e outubro, foram realizadas três viagens de fechamento, para a área toda, com o objetivo de confrontar a legenda com a realidade ou sanar dúvidas porventura existentes. A elaboração deste texto explicativo teve início em dezembro/81 e conclusão em abril/82.

### 3.2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A Folha SD 23 Brasília assume particular importância pelo seu posicionamento geográfico. Com uma área de 286 770 km<sup>2</sup>, compreendida entre os paralelos 12° e 16°S e os meridianos 42° e 48°WGr, engloba grande parte do Distrito Federal, inclusive a

Capital Federal; parte do norte de Minas Gerais; o oeste meridional da Bahia e parte do centro-leste de Goiás.

Embora Brasília seja, de forma inconteste, o grande e atual pólo catalisador do desenvolvimento e ocupação desta região, a área, como um todo, apresenta ainda baixa densidade demográfica, a qual se atribui esteja associada à presença de alguns fatores, dentre os quais podem-se citar: grandes extensões de solos com baixa fertilidade natural associadas às condições climáticas não muito favoráveis à ocupação; poucas rodovias que tornassem conhecidas suas potencialidades; ausência de um grande polo urbano catalisador de desenvolvimento, já que Brasília, em razão de seu posicionamento dentro da Folha (extremo sudoeste), não permite influenciar de forma decisiva grande parte da área. A despeito disto, algumas localidades ou eventos são responsáveis pela ocupação deste espaço, merecendo destaque: Barreiras, Guanambi e as interligações leste-oeste através das rodovias BR-242 e BR-030, no Estado da Bahia; Otimilândia, Janaúba e a BR-122, no Estado de Minas Gerais, e a BR-020 e as GO-110/118, no Estado de Goiás. É evidente, contudo, a participação do rio São Francisco na interiorização desta região Cognominado "Rio da Integração Nacional", foi a primeira e mais importante via de acesso, permitindo a navegação de embarcações de médio porte por todo o seu curso, desde latitudes a montante de 17°S (Pirapora-MG) até, praticamente, a latitude de 9°30' (Petrolina-PE e Juazeiro-BA), em uma extensão de mais de 1 200 km. Ainda que a colonização se haja processado modestamente e restrita às áreas de sua influência, sempre foi a principal fonte de alimentos das populações ribeirinhas, bem como hoje se define como um dos maiores potenciais para irrigação, além de seus imensuráveis recursos energéticos.

Reputamos existir na Folha SD 23 Brasília uma das maiores extensões de terras férteis, em forma contínua, com uma área de cerca de 3 300 000 ha situada em relevo altamente favorável à atividade agrícola e localizada na grande depressão do rio São Francisco e seus afluentes (Corrente, Carinhanha, Verde Grande e Grande), sem considerarmos, contudo, que esta unidade evidenciada poderá ser ampliada, já que seus limites extravasam os desta Folha. Uma análise mesmo que sumária permite identificar o grande potencial agrícola da região, apoiado no trinômio solo-relevo-clima, sendo este último considerado não pelas condições meteorológicas, mas interpretado em razão do grande potencial hidroagrícola da área. Se considerarmos a totalidade das terras aptas para a agricultura, incluindo aquelas com limitações por fertilidade, este número sobe a mais de 5 500 000 ha, nesta mesma região. É importante lembrar que junto a esta área afloram jazidas de calcário, as quais poderão ser utilizadas como matéria-prima para fabricação de corretivos da acidez dos solos. Com menor ênfase vale mencionar as regiões de Combinado e Jacaré, nas cabeceiras do rio Palma, Estado de Goiás, e a área compreendida pelo rio São Vicente, para o sul, passando por Ibotirama até a rodovia GO-63.

A rede de drenagem apresenta-se bastante diversificada e relativamente densa, mesmo tratando-se de uma região onde em grande parte o clima é semi-árido e nem todos os rios são permanentes. Três importantes bacias fluviais estão aqui parcialmente representadas: a bacia do São Francisco, a bacia do Tocantins e a bacia do Paraná. Da primeira, merecem destaque os rios Verde Grande, Carinhanha, Corrente, Paramirim e Grande, afluentes do rio São Francisco, o qual corta transversalmente esta área, de sudoeste, nas proximidades da cidade de São Francisco, para nordeste, a jusante de Ibotirama.

Da bacia do Tocantins sobressaem os rios Paraná e Palma, que nascem, respectivamente, na serra da Carreira Comprida, próxima a Formosa-GO, e na borda ocidental da Serra Geral de Goiás, ambos convergindo a noroeste, junto à cidade de Paraná.

A bacia do Paraná está representada apenas pelas cabeceiras de pequenos tributários, como os rios Bezerra, Preto e São Bartolomeu, cujas nascentes acham-se no Distrito Federal.

Finalmente, as bacias dos rios de Contas, Pardo e Jequitinhonha, a leste e sudeste da Folha, com pouca significância, são registradas apenas pelas nascentes de alguns de seus afluentes.

O clima, que será objeto de maiores detalhes no Capítulo 5 – Uso Potencial da Terra, merece aqui um breve comentário para que melhor se entenda a área em função da sua ocupação atual e futura

A precipitação mensal apresenta enorme variação tanto no enfoque espacial quanto temporal. O trimestre mais chuvoso, que corresponde aos meses de novembro, dezembro e janeiro, apresenta um retardamento de aproximadamente um mês para oeste e nordeste da Folha. Com relação ao trimestre mais seco – junho, julho e agosto –, não há grande variação espacial. No entanto, estes dados são bem discrepantes quando confrontamos seus valores absolutos para toda a área. Assim, no trimestre mais úmido os índices pluviométricos variam de 300 a 800 mm, enquanto no trimestre mais seco a precipitação total permanece em torno de poucos milímetros, chegando até a ausência de chuva.

Pelo mapa de isóietas elaborado pela Divisão de Uso Potencial da Terra – Projeto RADAMBRASIL, com dados pluviométricos fornecidos pela SUDENE, verifica-se que o total anual de chuva, para esta área, varia de 650 mm, nas regiões nordeste e sudeste, até valores superiores a 1 750 mm, na porção ocidental. As menores precipitações anuais foram observadas nas localidades de Pindaí, Pedra de Maria da Cruz, São João do Paraíso, Monte-zuma e Lagoa do Dionísio, cujos registros acusam, respectivamente, 577 mm, 570 mm, 560 mm, 555 mm e 577 mm. Por outro lado, as precipitações mais elevadas foram registradas nos postos meteorológicos localizados em Monte Alegre de Goiás (1 984 mm), Taguatinga (1 839 mm) e Ponte Alta do Bom Jesus (1 768 mm), todas no Estado de Goiás.

A temperatura, expressa em média mensal e anual, é outro elemento de grande significado para a interpretação climática. A temperatura média anual nesta área está representada pelas isotermas que variam de 19º a 25°C, com as menores médias anuais ocorrendo a nordeste da Folha, nas localidades de Saudável (18,8°C), Brotas de Macaúbas (19,1°C) e Caraíbas (19,1°C); a sudeste em Jacaraci (19,8°C), São João do Paraíso (20,4°C), Rio Pardo de Minas (20,5°C), Serra Nova (20,4°C), Porteirinha (20,4°C), Serranópolis (20,4°C) e Riacho dos Machados (20,4°C); a leste, com centro em Maniacu (20,1°C) e a sudoeste, representada pelas localidades de Cavalcante (19,7°C), Alto Paraíso de Goiás (19,7°C) e Brasília (20,0°C). Todas estas localidades estão situadas em região de altitudes elevadas, com cotas em geral superiores a 800 m.

As maiores médias anuais são verificadas a noroeste, com a isoterma de 25°C passando ao sul da cidade de Paraná (25,3°C) e infletindo para norte até o limite da Folha. Estas linhas térmicas crescem para sul e leste, com pronunciada penetração na direção noroeste-sudeste, até as proximidades de Monte Alegre de Goiás (24,2°C). Também no vale do rio São Francisco ocorrem temperaturas elevadas, com as médias anuais mais significativas sendo registradas de Carinhanha para norte, passando por S. Maria da Vitoria (24,0°C), Bom Jesus da Lapa (23,7°C), Paratinga (23,7°C) e Ibotirama (23,7°C).

O mês mais quente é, em geral, outubro, com um acréscimo em torno de 1,0º a 1,5°C sobre a média anual, exceção para a região de Barreiras, em que a temperatura média anual – 24,0°C – sofre um incremento de 2,4°C na média deste mês. O mês mais frio, coincidente com julho, apresenta isotermas com análoga distribuição espacial, se comparadas com as médias anuais e com as do mês mais quente. As menores isotermas para este mês são registradas na região nordeste, com variação de 15,5°C a 18,0°C; na região de Maniacu, variando de 17,5°C a 18,0°C; Jacaraci, com 18,0°C, e no centro-oeste, representados por Cavalcante e Alto Paraíso de Goiás, com 17,5°C a 18,0°C.

A amplitude térmica é relativamente pequena, não ultrapassando, em geral, valores superiores a 4°C.

Com relação às classificações usualmente descritas, mencionaremos apenas a de Köppen, por ser de fácil e ampla aplicação, uma vez que os parâmetros utilizados são fornecidos por todos os postos meteorológicos e ainda porque as classificações de Bagnouls & Gaußen e Thornthwaite estão contidas, respectivamente, nos Capítulos 4 – Vegetação e 5 – Uso Potencial da Terra, deste relatório.

Segundo Köppen, os tipos climáticos aqui encontrados são os seguintes: Aw, BSw'h', Cfbl e Cwbl (Fig. 3.1). É importante mencionar que para o delineamento destas unidades climáticas recorreu-se ao Atlas Climatológico do Brasil, edição 1969, em escala muito reduzida, portanto de grande generalização.

Aw – Clima quente com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno. Apresenta pelo menos um mês com precipitação inferior a 60 mm. A temperatura do mês mais frio é superior a 18°C e a amplitude térmica das médias mensais se mantém abaixo de 5°C.

É a mais extensa unidade climática, ocupando cerca de 80% da área, exceto pelos extremos de seus quadrantes nordeste e sudoeste. A ela corresponde uma vegetação do tipo Savana, no entanto, na região da Depressão do São Francisco a cobertura vegetal é predominantemente da Floresta Estacional Decidual.

Bsw'h' – Clima semi-árido ou das Estepes, quente e seco. A temperatura média anual se mantém acima de 18°C e o período seco, que ocorre no inverno, apresenta uma precipitação significativamente menor que a do verão, de maneira que os valores do mês mais úmido (verão) são, no mínimo, dez vezes maiores que a do mês mais seco (inverno). Encontrado no vale do Paracatu, estendendo-se para o sul até os Patamares do Médio Rio de Contas.

Cfbl – Clima mesotérmico. A temperatura do mês mais frio fica abaixo de 18°C e não apresenta uma estação seca bem definida, sendo a precipitação distribuída por todo o ano, com o mês mais seco registrando uma coluna de chuva superior a 30 mm e os totais anuais, acima de 900 mm. Caracteriza-se, ainda, por verões brandos com temperatura média do mês mais quente igual ou inferior a 22°C. Este tipo de clima é encontrado nas regiões de altitudes elevadas e de forma muito pouco significativa, na porção leste-setentrional da Folha, correspondendo ao Planalto da Diamantina.

Cwbl – Clima temperado e úmido, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente abaixo de 22°C.

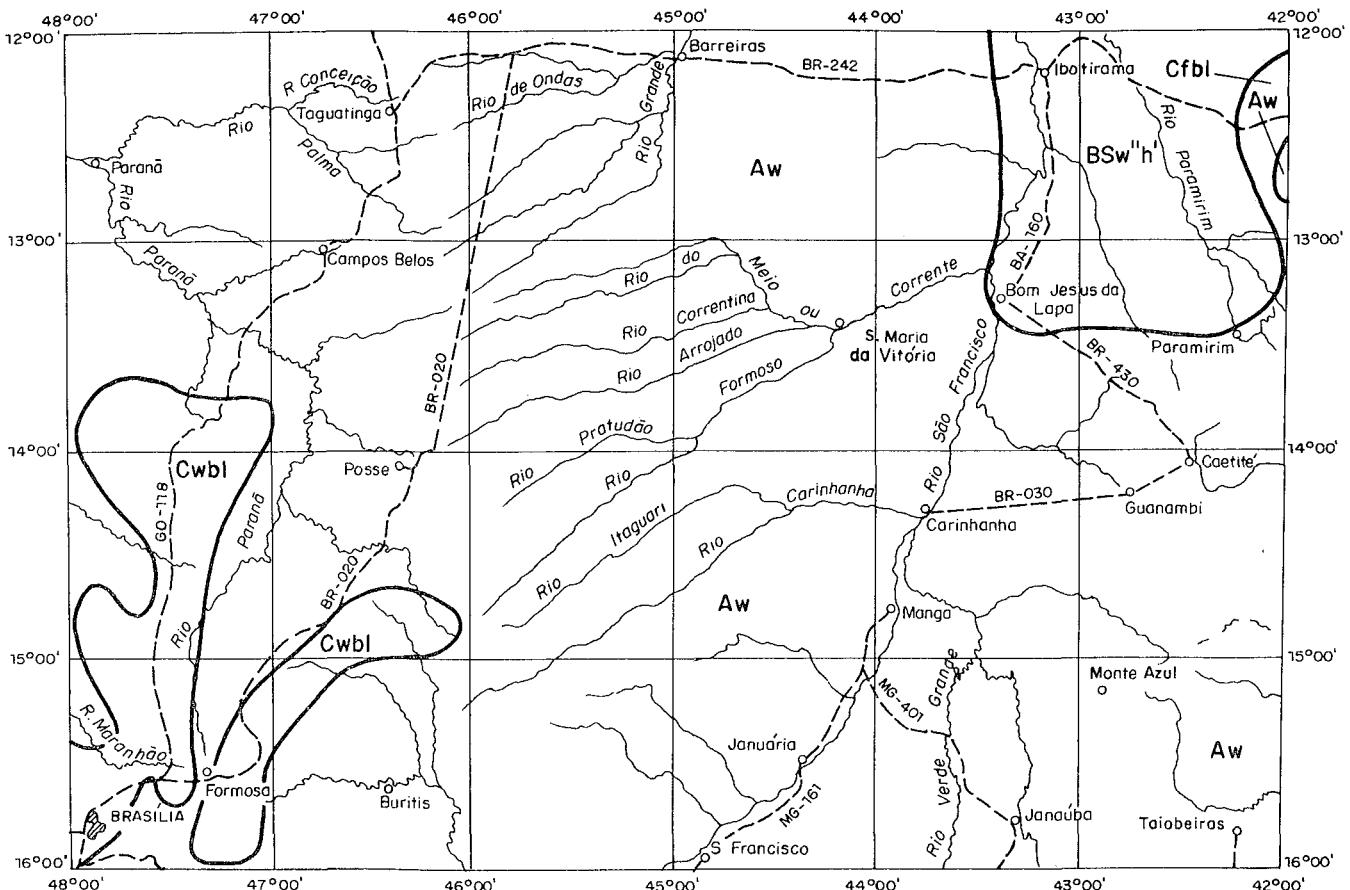
A estação seca coincide com o inverno e a precipitação do mês mais úmido de verão é superior a dez vezes a do mês mais seco. Este tipo de clima é encontrado nas regiões com altitudes, em geral, acima de 1 000 m e nesta área faz-se referência de pequena ocorrência na parte oeste-meridional, correspondendo ao Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e Chapadas do Alto Rio Maranhão.

Neste relatório é apresentada uma classificação climática e feita referência às condições meteorológicas que caracterizam a região. Pensa-se, assim, fornecer subsídios para o julgamento da aptidão agrícola das terras, em termos de disponibilidade de água para as plantas, não obstante saber-se que a umidade dos solos é função apenas parcial do clima. Isto significa dizer que mesmo os solos das regiões semi-áridas podem não apresentar, necessariamente, deficiência de umidade por todo o ano, dependendo da posição que ocupam na paisagem, uma vez que podem ser supridos por água proveniente de outras fontes que não diretamente das precipitações pluviométricas. Desta forma, para determinação do regime de umidade dos solos, não basta o conhecimento das quantidades anuais de chuva, mas de sua distribuição mensal, da temperatura, da evapotranspiração potencial e das condições inerentes ao próprio solo e relevo local.

A importância do conhecimento do regime de umidade dos solos está não só na avaliação da quantidade de água disponível às plantas como na seleção de culturas mais adaptadas ou tolerantes ao excesso ou carência de umidade, nos estudos de engenharia hidráulica aplicada à agricultura. É, ainda, um fator de ação direta nos processos genéticos dos solos.

Na ausência de estudos para se estabelecerem as seções de controle de umidade dos solos, tomam-se os dados climáticos disponíveis para cada área e, tentativamente, estimam-se os seus regimes de umidade. Estes são definidos em termos de presença ou ausência de lençol freático próximo à superfície e de umidade retida a tensões menores que 15 atm, por determinado tempo e em determinado período do ano.

A temperatura dos solos é outra importante característica levada em consideração na Classificação Americana de Solos,



Fonte: Atlas Climatológico do Brasil

Fig 3 1 – Tipos de clima segundo Köppen

uma vez que, dentro de certos limites, afeta o crescimento das plantas e a formação dos solos. Evidentemente que, para esta área, as variações estacionais ou anuais de temperatura são pouco significativas, quando comparadas com outras regiões do País. Este fator, como o anterior, carece de determinações adequadas, portanto a avaliação do regime de temperatura é baseada em dados climáticos genéricos.

Pelo exposto conclui-se que a correlação com a classificação americana de solos – "Soil Taxonomy" (1975) – seria tentativa e aproximada, razão pela qual deixou-se de apresentá-la juntamente com os perfis de solos.

Para esta área foram definidos, com significância, os regimes de umidades: Áquico, Údico e Ústico; e os regimes de temperaturas: Isotérmico e Isoipertérmico, a seguir descritos.

**Regime Áquico** – Há condições de redução devido à saturação por água freática virtualmente livre de oxigênio. A duração do período no qual o solo deve permanecer saturado não é bem definida, porém está implícito que deve ser de pelo menos alguns dias para que o oxigênio livre seja removido. Os solos sujeitos a este regime de umidade encontram-se nas várzeas ou depressões mal drenadas. Há aqueles em que o lençol freático está permanentemente próximo à superfície, como nos Solos Orgânicos e Hidromórficos Gleizados, e neste caso o regime é denominado peráplico.

**Regime Údico** – Caracteriza-se pela seção de controle da umidade não se apresentar seca, na maioria dos anos, em qualquer parte, por um período de 90 dias, acumulativos. É comum nos climas onde a precipitação é bem distribuída e com suficiente chuva para que a umidade armazenada mais a precipitação se iguale ou excedam a evapotranspiração.

**Regime Ústico** – É aquele que apresenta umidade limitada, porém suficiente para propiciar condições para o crescimento

das plantas. Sendo a temperatura média anual do solo igual ou superior a 22°C ou se as médias de verão e inverno diferem em menos de 5°C nos primeiros 50 cm de profundidade, a seção de controle de umidade deverá estar seca, em parte ou no todo, durante mais de 90 dias acumulativos, na maioria dos anos. Contudo, a seção de controle estará úmida em alguma parte, durante mais de 180 dias acumulativos, ou estará continuamente úmida, em qualquer parte, pelo menos durante 90 dias consecutivos. Este parece ser o regime mais difundido na área, compreendendo as regiões das Depressões do Tocantins e do São Francisco, grande parte do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e a Baixa Chapada do São Francisco.

**Regime Isotérmico** – A temperatura média anual do solo é maior que 15°C, porém menor que 22°C e a diferença entre a temperatura de verão e de inverno, a uma profundidade de 50 cm ou menos, é menor do que 5°C.

**Regime Isoipertérmico** – A temperatura média anual do solo é igual ou maior que 22°C e a diferença entre as temperaturas médias de verão e inverno, a 50 cm ou menos da superfície do solo, é inferior a 5°C.

O conjunto de formas de relevo ou feições geomorfológicas contidas na Folha SD 23 Brasília propiciou a identificação e a hierarquização dos fatos morfológicos em cinco domínios, onze regiões e vinte e uma unidades geomorfológicas (vide 2 – Geomorfologia).

O domínio das Planícies de Acumulações Recentes engloba modelados de origem fluvial, representados pelas várzeas e terracos aluviais do médio São Francisco e seus afluentes, especialmente os rios Pardo, Carinhanha e Corrente na margem esquerda e Paramirim, Santo Onofre, Verde Grande e Gorutuba na margem direita. O relevo é praticamente plano e os solos encontrados nesta unidade geomorfológica são predominantemente Aluviais.

eutróficos e distróficos, Planossolo Solódico e não solódico, Cambissolo eutrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, este último, em geral, ocorre com maior significância a montante destes afluentes e em terraços dissecados. Em menor proporção são encontrados Solos Hidromórficos Gleizados (Glei Pouco Húmico e Glei Húmico), Solos Orgânicos, Vertissolos, Laterita Hidromórfica e Solonetz Solodizado Contudo, no rio Paramirim a predominância é de solos das classes Planossolo Solódico e não solódico e Solonetz Solodizado

O domínio das Depressões Pediplanadas compreende as Regiões da Depressão do Tocantins e da Depressão do São Francisco-Rio de Contas e se caracteriza por uma "macrotopografia relacionada com fatores morfoestruturais, à qual se superpõem as feições resultantes das ações morfológicas, gerando superfícies de aplanamento interplanáticas e periféricas, algumas das quais karstificadas" (vide 2 – Geomorfologia).

Na Depressão do Tocantins, duas unidades geomorfológicas foram constatadas: o Pediplano do Tocantins e o Vão do Paraná. A primeira se apresenta em relevo plano e suave ondulado resultante de uma intensa morfogênese durante a qual ocorreram espraiamentos que capeiam grandes extensões sobre as quais se desenvolvem solos, em geral de natureza arenosa na superfície e afetados por uma drenagem impedida durante as épocas de chuvas. As principais unidades de solos encontrados nesta área são: Laterita Hidromórfica álica, Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico concrecionário, Solos Litólicos álicos e distróficos (em geral pedregosos), Cambissolos distróficos e álicos concrecionários e, em menor escala, Areias Quartzosas distróficas e Planossolo Solódico e não solódico. Em áreas de coberturas argilo-arenosas mais espessas são encontrados Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos textura média e Podzólicos Vermelho-Amarelos álicos textura arenosa/média. A Unidade Vão do Paraná, posicionada na porção ocidental da Folha, entre relevos mais elevados, está relacionada a uma complexidade de solos diretamente subordinados ao relevo, ao material de origem e à drenagem. São encontrados: Solos Litólicos, Solos Concrecionários Lateríticos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros, Terra Roxa Estruturada Similar, Cambissolos, Laterita Hidromórfica e Areias Quartzosas.

A região da Depressão do São Francisco-Rio de Contas apresenta uma morfologia, em geral, constituída por um conjunto de relevos aplanados com declives muito suaves, modelados sobre litologias do Grupo Bambuí e rochas do Arqueano. Na unidade geomorfológica denominada Vão do São Francisco, os solos desenvolvidos diretamente ou com influência dos calcários, em geral, são Cambissolos eutróficos, Vertissolos e Latossolos Vermelho-Escuros eutróficos e os desenvolvidos sobre coberturas terciário-quaternárias são Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos e Areias Quartzosas distróficas. Na Unidade Pediplano Sertanejo, que compreende a bacia do rio Paramirim e região oeste dos patamares do Espinhaço, estende-se para o sul até Guanambi, os solos são desenvolvidos sobre pedimentos areno-argilosos e o relevo varia de plano a suave ondulado, onde dominam os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos e álicos e Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos e distróficos; ao norte de Palmas de Monte Alto, o capeamento é menos espesso e por vezes afloram rochas do Pré-Cambriano e a vegetação é de Estepe (Caatinga) pouco densa com campos gramíneos que circundam as inúmeras lagoas temporárias (Fig. 35). Os solos são Planossolos Solódicos e Solonetz Solodizado. Na Unidade dos Patamares do Médio Rio de Contas, o relevo é plano e suave ondulado e os solos estão representados pela Unidade de Mapeamento LVd6.

O domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes representa cerca de 43% da área mapeada com continuidade espacial ocupando a porção central e sudoeste da Folha. Este domínio, representado por cinco unidades geomorfológicas distintas (vide 2 – Geomorfologia), guarda entre si semelhanças de relevo e altimetria. Está caracterizado por superfícies aplanadas, exceto nas bordas dos Patamares do Chapadão e por rochas sedimentares referidas ao Cretáceo e metassedimentares do Proterozoico, podendo apresentar coberturas terciário-quaternárias (vide 1 – Geologia).

Na unidade geomorfológica denominada Chapadão Central, praticamente duas classes de solos possuem expressão geográfica: Latossolo Vermelho-Amarelo álico e Areias Quartzosas distróficas e álicas.

Nos Patamares do Chapadão a litologia pertence aos calcários, metassiltitos do Bambuí e arenitos do Urucuia recobertos ou não por material retrabalhado do próprio Urucuia. O relevo varia de plano a ondulado com evidências de morros testemunhos do arenito e residuais ruiformes do calcário. Os solos mais importantes, do ponto de vista agrícola, estão representados pelas classes: Cambissolo eutrófico, Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica e Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico; do ponto de vista de extensão, merecem destaque as Areias Quartzosas distróficas e álicas, os Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e os Solos Litólicos eutróficos e álicos.

Nas unidades geomorfológicas denominadas Chapadas do Distrito Federal, Chapadas de Paracatu e Baixa Chapada do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia), o relevo é constituído por superfícies tabulares que divergem quanto à altimetria relativa, mas apresentam uma característica similar quanto à distribuição e grau de desenvolvimento dos solos. Assim, na primeira unidade, situada no extremo sudoeste da área e constituida por superfícies de aplanamento com incipiente degradação, predominam os Latossolos Vermelho-Escuros álicos e distróficos nas áreas de dissecação produzidas pelos rios São Bartolomeu, Preto e Bezerra, o relevo varia de suave ondulado a ondulado e os solos dominantes são Cambissolos álicos, em geral, com concentração de concreções ferruginosas e ferromanganosas nos horizontes superficiais (epiconcrecionário).

Nas Chapadas de Paracatu, a leste e nordeste da unidade anterior, caracterizada por uma topografia plana de altitude sustentada por uma couraça ferruginosa nas bordas que circundam estas superfícies, os solos são desenvolvidos a partir de coberturas detrito-lateríticas e representados pelas classes Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e álico e, em menor percentagem, junto aos drenos com buritis, Solos Hidromórficos Indiscriminados. Nas partes rebaixadas destas chapadas e nas bordas dos patamares, onde o relevo apresenta forte dissecação diferencial com variável aprofundamento da drenagem, os solos sucedem-se, respectivamente, entre as classes Cambissolos álicos epiconcrecionários e Solos Litólicos álicos concrecionários.

A Baixa Chapada do São Francisco interpenetra a unidade anterior através dos vales dos rios São Domingos e Urucuia e se estende para o sul passando por Arinos. A litologia desta unidade corresponde a arcóseos e siltitos da Formação Três Marias e siltitos e ardósias do Subgrupo Paraopeba, apresentando por vezes coberturas detrito-lateríticas referidas ao Terciário-Quaternário (vide 1 – Geologia). O relevo varia de plano a suave ondulado e os solos desenvolvidos a partir de litótipos do Grupo Bambuí são predominantemente Cambissolos álicos epiconcrecionários e Solos Litólicos álicos cascalhentos; nas áreas de coberturas cujo material é análogo ao das Chapadas do Distrito Federal, os solos são Latossolos Vermelho-Escuros álicos e distróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos e, eventualmente, Terra Roxa Estruturada Similar latossólica álica e distrófica; nas áreas de coberturas arenosas ou areno-argilosas, provenientes dos arenitos da Formação Urucuia, que capeiam a região oriental de Arinos até a borda sudoeste dos Patamares do Chapadão, o relevo é plano com concentrações irregulares de pequenas lagoas onde a drenagem é imperfeita, contrapondo-se a zonas desta mesma área que se apresentam excessivamente drenadas. Os solos são de natureza areno-quartzosa e representados pelas classes Areias Quartzosas distróficas e álicas, Areias Quartzosas Hidromórficas álicas e distróficas e grupamento indiscriminado de Solos Hidromórficos álicos; finalmente, os terraços aluviais do rio Urucuia, que correspondem ao nível mais inferior desta unidade, apresentam relevo plano e Solos Aluviais eutróficos, Cambissolos eutróficos e Solos Hidromórficos Gleizados.

O domínio dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas se caracteriza por feições de modelados de dissecação diferencial, estreitamente relacionados com a tectônica, como os vales, cristais e escarpas, e feições de modelado de aplanamentos degredados e retocados, interrompidos por cristais residuais (vide

2 – Geomorfologia) Este domínio apresenta grande variação altimétrica, com a média em torno de 900 a 1 200 m e as maiores altitudes ao redor de 1 850 m, e se posiciona por toda a margem oriental e porção oeste-central da Folha

As regiões denominadas Planalto da Diamantina, Planalto do Espinhaço e Planalto dos Gerais, todas a leste, apresentam pequena variação de solos, a qual reflete preponderância das condições climáticas, litológicas e estruturais na evolução morfogenética, resultando na presença ou ausência de coberturas de materiais desagregados. Assim, nas superfícies planas, conservadas, observa-se a predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos, pequenos vales de dissecação incipiente com Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos, e nas áreas de modelados de dissecação diferencial, Solos Litólicos álicos e distróficos associados a afloramentos de quartzitos e arenitos.

As regiões do Planalto Central Goiano e Planalto das Nascentes dos Rios Paraná–Preto, situados na parte ocidental, apresentam, de modo geral, relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado constituído por dobramentos perturbados pela tectônica de falha, como ocorre principalmente no complexo montanhoso Veadeiros–Araí e serras de Unaí e da Carreira Comprida, concomitantemente com áreas conservadas de relevo plano e suave ondulado, como nos topões das Chapadas do Alto Rio Maranhão. Nas primeiras unidades os solos são rasos e quase sempre pedregosos, representados por Solos Litólicos álicos e distróficos, associados a afloramentos de quartzitos, contrastando com os Latossolos Vermelho-Escuros álicos dos topões aplanados, e Cambissolos e Litólicos álicos dos relevos montanhosos, coexistentes nas Chapadas do Alto Rio Maranhão.

Finalmente, o domínio dos Planaltos Cristalinos, localizado na porção leste meridional da área mapeada e representado apenas pela unidade geomorfológica dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. Esta unidade apresenta feições de relevo caracterizado por vales em *canyon* e escarpas e colinas com topões convexos, podendo apresentar alguns restos de topões planos e amplas rampas coluviais (vide 2 – Geomorfologia). Os solos mais frequentemente encontrados nesta unidade são Cambissolos eutróficos e Solos Litólicos eutróficos, em relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso; Podzólicos Eutróficos, em relevo suave ondulado e ondulado, e Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos, eutróficos e álicos, em relevo plano e suave ondulado.

Nesta área foram determinadas quatro regiões fitoecológicas distintas – Savana, Estepe, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual –, além de Áreas de Tensão Ecológica, das Formações Pioneiras, de Ação Antrópica e Refúgio Ecológico, caracterizadas por suas fisionomias (vide 4 – Vegetação), as quais podem ser resumidas como segue:

Savana (Cerrado) é uma vegetação xeromorfa, oligotrófica, com fisionomias variando do arbóreo denso ao gramíneo-lenho-so. Apresenta árvores de pequeno porte, agrupadas ou isoladas sobre um tapete graminóide hemicriptófito.

Estepe (Caatinga) é uma vegetação lenhosa, decidual, composta por fanerófitas espinhentas, cactáceas suculentas, áfilas e tufoeventuais de gramíneas.

Floresta Estacional Semidecidual é uma formação florestal presa ao clima de duas estações distintas, caracterizadas pela seca ou pelo frio. Seus indivíduos têm adaptação à deficiência hídrica ou à queda de temperatura nos meses mais frios. A percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal deve situar-se entre 20 e 50%.

Floresta Estacional Decidual é uma formação semelhante à anterior, diferindo em relação ao total de queda de folhas durante o período desfavorável, que deve ser igual ou superior a 50%.

Áreas de Tensão Ecológica compreendem as zonas de contato entre diferentes domínios florísticos, promovendo o aparecimento de faixas onde se encontram representantes das regiões ecológicas que integram o contato.

Áreas das Formações Pioneiras são aquelas representadas pela vegetação de primeira ocupação, azonais e pertencentes a domínios florísticos instáveis.

Áreas Antrópicas são aquelas resultantes da intervenção provocada pela ação do homem sobre a vegetação natural.

Refúgio Ecológico é constituído por comunidades que se instalaram em locais geralmente elevados, de reduzida extensão, onde existem condições excepcionais favoráveis a determinadas plantas em meio que lhes é hostil.

As unidades litoestratigráficas que ocorrem nesta Folha refletem vários eventos geológicos e têm idades referidas desde o Arqueano ao Cenozóico. Afloram seqüências arqueanas compostas de terrenos de alto e médio graus de metamorfismo, cobertas por pacotes metassedimentares proterozóicos intensamente dobrados e unidades sedimentares mesozóicas e cenozóicas.

O Arqueano é representado pelos complexos polimetamórficos Caraíba–Paramirim, Santa Isabel, Guanambi, Goiano e o Granitoide São Timóteo, que são constituídos por um conjunto de gnaisses e migmatitos, com corpos graníticos e sieníticos, contendo núcleos de rochas básico-ultrabásicas, enclaves de rochas granulíticas cortadas por diques básicos e afetados por anatexia.

Em meio a estas rochas de alto e médio graus, formando corpos alongados e considerados como restos de *greenstones*, ocorrem seqüências vulcanossedimentares de baixo grau que compõem os Complexos de Conceição do Norte, Brumado, Urandi, Boquira e Riacho de Santana, cujos principais litotípos são rochas calcossilicáticas, xistos, básico-ultrabásicas, filitos, metassiltos, formações ferroferras bandeadas, quartzitos e *cherts*.

As rochas destes complexos ocorrem na porção leste da Folha, entre a Chapada Diamantina e a Serra do Espinhaço, a oeste do Espinhaço (Pediplano Sertanejo); na bacia do rio Paraná, no quadrante NO da Folha (Pediplano do Tocantins) e em algumas janelas de erosão.

As seqüências atribuídas ao Proterozóico são representadas pelos Supergrupos Espinhaço e São Francisco, pelos Grupos Araxá, Araí, Serra do Inháuámas e pela Formação Ticunzal. Estas unidades ocorrem nas partes oriental e ocidental da Folha e são formadas por pacotes metassedimentares cujos principais litotípos são quartzitos, metapelitos, xistos e metarcóseos, destacando-se pela ampla distribuição e importância pedológica as seqüências carbonáticas do Grupo Bambuí.

O Mesozoico é representado pela Formação Urucuia, que é constituída predominantemente de arenitos e forma uma superfície tabular na parte central da Folha (Planalto do Divisor São Francisco–Tocantins).

Finalmente, as coberturas arenosas, areno-argilosas e argilosas, desenvolvidas a partir de ciclos de denudação e piediplanação sobre unidades geológicas mais antigas, representam os eventos geológicos do Cenozóico.

### 3 3 – METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO

A metodologia utilizada para realização deste levantamento foi a adotada pelo Projeto RADAMBRASIL, que consiste na utilização de imagens de radar na escala 1:250 000 como material básico, intenso trabalho de campo e integração interdisciplinar.

#### 3 3 1 – Trabalhos de escritório e campo

A primeira fase dos trabalhos consistiu na interpretação preliminar das imagens, compartimentando-se áreas com características semelhantes em relevo, vegetação, padrões de drenagem, textura e variações cromáticas da imagem. Foram utilizados como subsídios, nesta e nas demais fases dos trabalhos, os levantamentos pedológicos e geológicos existentes sobre a área, cartas planialtimétricas na escala 1:100 000 publicadas pelo DSG, IBGE e SUDENE/SUVALE, bem como imagens Landsat na escala 1:500 000.

A etapa seguinte consistiu nos trabalhos de campo onde foram feitas penetrações através da malha rodoviária, percorrendo-se todas as estradas e grande parte dos caminhos existentes, dando-se especial importância às zonas não cobertas por levantamentos anteriores. Nestes percursos, foram classificados os solos e estabelecidas as proporções entre as ocorrências,

relacionando-as com as classes de relevo e demais fatores restritivos, tais como pedregosidade, erosão e impedimentos à drenagem, observando-se também as características ambientais. Ainda nesta etapa foram coletadas amostras para caracterização das principais unidades de mapeamento, bem como para eliminar dúvidas referentes à classificação.

Os solos foram classificados a partir de perfis expostos em cortes de estrada, trincheiras e com o auxílio de trados do tipo holandês e *orchard*.

Finalmente, foram reinterpretados os mosaicos, estabelecendo-se o delineamento final das manchas e montada a legenda dos solos a partir dos dados de campo e dos resultados das análises de laboratório. O produto deste trabalho foi reduzido para a escala 1:1 000 000, efetuando-se as devidas simplificações, para tornar compatível a densidade de informações com a escala de publicação do mapa final. Contudo, em algumas áreas, devido à complexidade das associações de solos e relevo, foi estabelecido um nível de detalhamento que excede o da escala de publicação (levantamento a nível exploratório). Esta medida foi adotada para tornar mais informativo o mapa.

Neste levantamento, para efeito de classificação, foram coletadas 128 amostras para análise completa referentes a 36 perfis de solos descritos, 198 amostras extras para análise completa e 108 amostras para análise de fertilidade.

Constam neste relatório 39 perfis (resultados analíticos e morfológicos) extraídos dos levantamentos realizados na área pela EMBRAPA/SNLCS, que foram utilizados para auxiliar a caracterização das classes de solo. Em alguns destes perfis foram feitas modificações na classificação em decorrência das atuais normas constantes na Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10 (1979).

Os perfis coletados foram descritos segundo as normas dos EUA Department of Agriculture Soil Survey Staff (1951) e da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (1976), estando a nomenclatura dos horizontes e a classificação dos solos de acordo com o sistema de classificação adotado pelo SNLCS/EMBRAPA. As cores foram obtidas por comparação com a Munsell Soil Color Charts (1971).

Com a finalidade de fornecer mais informações para o uso agrícola, foram utilizados os critérios de fase, considerando-se os fatores pedregosidade, rochosidade e erosão.

### 3.3.2 – Trabalhos de laboratório

As análises físicas e químicas foram realizadas nos laboratórios do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – SNLCS/EMBRAPA e da Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul – SUDESUL.

As amostras de solo foram secadas ao ar, destoroadas e tamisadas, obtendo-se a TFSA (< 2 mm). A fração maior que 2 mm foi separada em cascalho (2-20 mm) e calhaus (>20 mm).

#### 3.3.2.1 – Análises físicas

Análise granulométrica – Dispersão com hidróxido de sódio a 6% (SNLCS) e hexametafosfato de sódio (SUDESUL) com agitação violenta. A argila é determinada pelo “Método do Densímetro”, modificado segundo Vettori & Pierantoni (1968), e pelo “Método da Pipeta”, respectivamente.

Argila dispersa em água – Dispersão com água e agitação violenta, sendo a determinação análoga à da análise anterior.

Grau de flocação – Calculado segundo a fórmula: 100 (argila total – argila dispersa em água)/argila total.

Equivalente de umidade – Determinado a partir de uma amostra previamente encharcada e submetida a uma força centrífuga de 1 000 vezes a da gravidade.

#### 3.3.2.2 – Análises químicas

Carbono orgânico – Determinado por oxidação da matéria orgânica com bicromato de potássio 0,4 N e titulado com sulfato ferroso (SNLCS) e pelo “Método de Combustão Úmida de Walkley-Black” (SUDESUL).

Nitrogênio total – Determinado pelo “Método Kjeldall”, modificado conforme Vettori (1969) (SNLCS), e pelo “Método Macro Kjeldall” (SUDESUL).

pH em água e KCl normal – Determinado por potenciometria, numa suspensão de solo-líquido de relação 1:2,5 (SNLCS) e 1:1 (SUDESUL).

Carbonatos – Determinados volumetricamente com auxílio do calcímetro de Collins (SUDESUL).

Equivalente de CaCO<sub>3</sub> – Determinado pelo processo gasométrico, por comparação do volume de CO<sub>2</sub> produzido pelo tratamento da amostra com HCl 1:1, sendo o volume de CO<sub>2</sub> obtido pelo tratamento de padrão de CaCO<sub>3</sub> com o mesmo ácido (SNLCS).

Fósforo assimilável – Determinado pelo “Método Norte Carolina”. Consiste em extrair o fósforo com uma solução de HCl 0,05 N e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 N dosando-se por colorimetria em presença do ácido ascórbico (SNLCS).

Cálcio e magnésio trocáveis – Extraídos com solução KCl N (SNLCS) e KCl N a pH 7,0 e NH<sub>4</sub>OAc a pH 8,0 (SUDESUL) dosados por complexometria com EDTA 0,0125 M.

Potássio e sódio trocáveis – Extraídos com solução de HCl 0,05 N (SNLCS), NH<sub>4</sub>OAc N a pH 7,0 e HCl 0,05 N (SUDESUL). Determinados por fotometria de chama.

Soma de bases trocáveis (S) – Calculada pela soma de Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> + K<sup>+</sup> + Na<sup>+</sup> trocáveis.

Acidez trocável (H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup>) – Extraída com solução de CaOAc N a pH 7,0 na proporção 1:15, determinada por titulação com solução de NaOH 0,0606 N (SNLCS). Extraída com solução de BaCl<sub>2</sub> trietanolaminado a pH 8,0-8,1 e titulado com HCl, sendo também calculada pela diferença entre a capacidade de troca de cátions e a soma de bases determinadas a pH 7,0 (SUDESUL).

Alumínio trocável – Extraído com solução de KCl N e determinado pela titulação da acidez com NaOH 0,025 N (SNLCS). Extraído com KCl N e titulação do percolado com NaOH. Em seguida a complexação do alumínio pelo fluoreto de Sódio N e posterior liberação de quantidade equivalente de álcali que será titulada com HCl padronizado.

Hidrogênio trocável – Calculado pela fórmula (H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup>) – Al<sup>+++</sup>

Capacidade de troca de cátions (T) – Calculada pela fórmula T = S + H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup> (SNLCS).

Saturação em bases (V) – Calculada pela fórmula V = 100S/T. Saturação com alumínio trocável – Calculada pela fórmula 100 Al<sup>+++</sup>/S + Al<sup>+++</sup>

Saturação com sódio – Calculada pela fórmula 100 Na<sup>+</sup>/T. Matéria orgânica – Obtida pelo produto entre a percentagem de carbono orgânico e o fator 1,724.

Análise do complexo de laterização do solo – Determinada segundo método do ataque sulfúrico conforme Vettori (1969) (SNLCS e SUDESUL).

Relação Ki e Kr – Calculada sob forma molecular empregando-se as fórmulas Ki = 1,7 × SiO<sub>2</sub>%/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>%; Kr = 1,7 × SiO<sub>2</sub>%/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>% + 0,6375 × Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>%

Relação molecular Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – Calculada pela fórmula 1,57 × Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>%/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>%

### 3.3.2.3 – Análises de fertilidade (para efeito de classificação)

Realizadas no laboratório do SNLCS segundo metodologia adaptada por Vettori (1969), sendo determinados pH em água, alumínio trocável, hidrogênio trocável, cálcio, magnésio, potássio, sódio e fósforo.

## 3.4 – SOLOS

Os critérios adotados na classificação e as principais características das classes de solos que ocorrem na área deste levantamento, bem como a descrição morfológica e os resultados analíticos de alguns perfis que caracterizam as unidades taxonômicas, serão apresentados no subitem a seguir.

### 3.4.1 – Critérios e fases adotados para a separação das classes de solos

**Álico** – Indica solos com saturação em alumínio trocável maior que 50%

**Distrófico** – Indica solos com baixa saturação em bases ( $V < 50\%$ ) e saturação com alumínio trocável menor que 50%

**Eutrófico** – Indica solos com alta saturação de bases ( $V > 50\%$ )

Os caracteres álico, distrófico e eutrófico são determinados a partir da saturação com alumínio trocável ou bases no horizonte B. Em solos pouco evoluídos (sem horizonte B), a determinação é realizada no horizonte A ou C.

Argilas de atividade alta (Ta) e de atividade baixa (Tb) – Indicam-se a capacidade de troca de cátions (T), da fração argila após correção para carbono, é superior a 24 mE/100 g de argila (Ta) ou inferior (Tb), sendo determinada no horizonte B. Nos solos que não possuem B, no horizonte A ou C.

**Abiúptico** – Caráter que indica mudança textural abrupta entre os horizontes A e B.

**Plíntico** – Caráter utilizado para designar solos que apresentam plintita em alguma parte subsuperficial.

**Húmico** – Caráter utilizado nas classes dos Latossolos e Areias Quartzosas Hidromórficas, quando estes possuem um horizonte A muito espesso com alto teor de carbono orgânico e cores escuras (geralmente, a parte superior do horizonte B também apresenta alto teor de carbono orgânico e cores escuras).

**Pedregoso** – Caráter utilizado para as classes de solo que apresentam calhaus e/ou matações na massa do solo.

**Concrecionário** – Caracteriza solos que apresentam significativa concentração de concreções lateríticas em todo o perfil.

**Epiconcrecionário** – Caracteriza solos que apresentam significativa concentração de concreções lateríticas na parte superior do perfil (horizonte A ou horizonte A e parte superior do B).

**Carbonático** – Qualificação utilizada para caracterizar solos que apresentam 15% ou mais de  $\text{CaCO}_3$  equivalente (% por peso), mas que não possuem horizonte que satisfaça os requisitos do horizonte cálcico.

**Com carbonato** – Qualificação utilizada para caracterizar solos que apresentam teores de  $\text{CaCO}_3$  equivalente (% por peso) iguais ou superiores a 5% e inferiores a 15%.

**Sólídico** – Caráter usado para especificar saturação com sódio (100  $\text{Na}^+/\text{T}$ ) entre 6 e 15% nos horizontes B e/ou C.

**Pálido** – Especificação utilizada para caracterizar os Latossolos Vermelho-Amarelos álicos que comumente apresentam no horizonte B, quando úmido, matiz 10YR com valores maiores que 5 e cromas menores ou iguais a 4.

**Latossólico** – Termo que caracteriza solos com características intermediárias para Latossolos.

**Podzólico** – Expressão que designa solos que apresentam características intermediárias para a classe dos Podzólicos.

**Lítlico** – Indica solos com características relacionadas aos solos Líticos.

**Vértico** – Qualificação utilizada para indicar que a unidade possui características semelhantes às do Vertissolo, na parte subsuperficial do perfil.

**Indiscriminado** – Conceituação utilizada para solos em que não foi possível definir o tipo de horizonte A, textura e saturação de bases e/ou alumínio. Para a classe Lateritas Hidromórficas o nível de pedregosidade e concreções também foi considerado para este caráter.

**Tipos de horizonte A** – Na caracterização das classes de solos foram considerados os horizontes A chernozêmico, A proeminente, A turfoso, A moderado e A fraco, que correspondem, respectivamente, aos epipedons mólico, úmbico, hístico e ócrico da "Soil Taxonomy" (1975). O horizonte A fraco corresponde também ao epipedon ócrico, diferindo do A moderado por apresentar teores mais baixos de matéria orgânica e cores mais claras.

**Classes texturais** – Os seguintes grupamentos de classes de textura foram utilizados na classificação textural dos solos:

– textura muito argilosa: quando o teor de argila do solo é superior a 60%

– textura argilosa: compreende composições granulométricas com 35 a 60% de argila, correspondendo às classes texturais argila, argila arenosa, argila siltosa, franco-argiloso com mais de 35% de argila e franco-argilo-siltoso com mais de 35% de argila.

– textura siltosa: quando a composição granulométrica apresenta-se com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia.

– textura média: quando a composição granulométrica do solo possui menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.

– textura arenosa: compreende as classes texturais areia e areia franca.

– textura indiscriminada: significa ocorrência de mais de uma classe textural, não sendo possível, entretanto, precisar a classe dominante.

De acordo com a percentagem de cascalhos (fração com diâmetro entre 2 e 20 mm), as classes de solo foram assim classificadas:

Muito cascalhento – Quando o conteúdo de cascalho é superior a 50%.

Cascalhento – Indica que a percentagem de cascalhos no solo está entre 15 e 50%.

Com cascalho – Quando o conteúdo destas partículas está compreendido entre 8 e 15%.

**Relevo** – Foram utilizadas as seguintes classes de relevo: plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado, de acordo com a Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10 (1979).

Na caracterização de determinadas classes de solos, foram empregadas fases, objetivando-se a fornecer maiores subsídios à interpretação para o uso agrícola.

**Fase pedregosa** – Utilizada para caracterizar solos que apresentam calhaus e/ou matações na superfície, podendo também ocorrer na massa do solo, em quantidades tais que os tornam inadequados à mecanização.

**Fase rochosa** – Utilizada para caracterizar solos que apresentam as seguintes classes de rochosidade: rochosa, muito rochosa e extremamente rochosa, conforme a Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10 (1979).

Não foram utilizadas as fases pedregosa e rochosa para Solos Litólicos, uma vez que, normalmente, estes solos apresentam estas características.

**Fase erodida** – Utilizada para os Cambissolos e Solos Litólicos quando estes apresentam classes de erosão forte, muito forte ou extremamente forte, conforme a Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10 (1979).

### 3.4.2 – Descrição das classes de solos

Neste item, as classes de solos existentes na área em níveis representativos serão descritas nas suas principais características. As descrições morfológicas e resultados analíticos dos pontos amostrados seguem logo após as descrições das respectivas classes de solos.

#### 3.4.2.1 – Latossolo Vermelho-Escuro

Esta classe comprehende solos com B latossólico, não hidromórficos, profundos e muito profundos, apresentando seqüência de horizontes A, B e C, profundidade de A + B normalmente superior a dois metros, com transições difusas e graduais entre os horizontes, exceção para algumas transições claras entre A e B, em decorrência do escurecimento pela matéria orgânica no horizonte A. Possuem baixo gradiente textural, principalmente aqueles com textura argilosa ou muito argilosa, coloração entre vermelha e vermelha muito escura nos matizes 2,5YR a 10R, valores e cromas entre 3 e 6, inclusive, podendo apresentar algumas variações. São solos muito porosos, com alto grau de flocação, fortemente a bem drenados e morfologicamente ocupam os relevos com declives pouco acentuados. A interação destes fatores solo-relevo lhes confere alta resistência à erosão.

Como características químicas, apresentam baixa capacidade de troca de cátions (valor  $T < 13 \text{ mE}$ ) em decorrência da fração

coloidal ser constituída, principalmente, de argilo-minerais do grupo da caulinita, sesquióxidos, quartzo e outros minerais resistentes ao intemperismo, exceção para alguns Latossolos Vermelho-Escuros eutróficos, provenientes de alterações de rochas do Grupo Bambuí, intermediários para Cambissolos, os quais podem apresentar valores mais altos para a capacidade de troca, freqüentemente entre 10 e 13 mE/100 g de argila, após correção para carbono. Baixos teores de argila dispersa em água (argila natural), consequentemente alto grau de floculação, predominância na fração terra fina, das frações argila e/ou areia, sendo baixos os teores de siltite, em virtude do avançado grau de intemperismo destes solos. Alguns perfis, entretanto, apresentaram relações siltite/argila e  $K_i$  um pouco elevadas ( $> 0,7$  e  $2,2$ , respectivamente), não compatíveis com os parâmetros definidos e usados para distinção da classe dos Latossolos, talvez devido aos baixos percentuais de argila e aos elevados teores de areia, principalmente areia fina, razão pela qual não foram considerados como distintivos para a classe.

Os teores de ferro, proveniente do ataque sulfúrico, variam desde 1,9 a 15,7%, sendo que os valores mais baixos correspondem a solos de textura média e os mais altos a solos argilosos e muito argilosos. Verificou-se, desta forma, uma estreita relação entre os teores de ferro do ataque sulfúrico e a percentagem de argila, bem como em alguns casos a coloração mais vermelha não se relacionava diretamente com teores de ferro mais altos. Segundo Volkoff (1978), a coloração vermelha é determinada por um produto vermelho constituído por finos cristais de hematita; o teor de ferro em si e a natureza dos óxidos ferruginosos são de pouca importância na determinação da cor.

Na área em estudo, os Latossolos Vermelho-Escuros são eutróficos, distrônicos e álicos, ocupando aproximadamente 3,7% da área mapeada. Os Latossolos álicos são fortemente ácidos, de saturação com alumínio trocável superior a 60%, saturação de bases (V%) menor que 16% e de textura mais freqüentemente argilosa e muito argilosa. Localizam-se principalmente a sudoeste da Folha, mais precisamente na região abrangendo o Distrito Federal (Fig. 3.2), estendendo-se para os municípios de Buritis, Formosa, Alto Paraíso de Goiás, São João da Aliança e Planaltina. São desenvolvidos a partir de coberturas detrito-lateríticas de natureza argilosa, referidas ao Terciário-Quaternário, ocupando extensas áreas de relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de Savana Arbustiva, Arbórea e Gramíneo-Lenhosa. O clima predominante é Aw na classificação de Köppen, sendo em algumas áreas sob os tipos Cw. As precipitações pluviométricas anuais variam de 1.200 a 1.500 mm.

Em menor proporção ocorrem os Latossolos Vermelho-Escuros álicos de textura média, localizando-se principalmente em áreas compreendidas pelos municípios de Januária, São Francisco e Montalvânia, desenvolvidos a partir de arenitos da Formação Urucuia, referidos ao Cretáceo, e de coberturas arenoso-argilosas relacionadas ao Terciário-Quaternário. Situam-se em áreas de relevo plano e suave ondulado com vegetação de Savana, principalmente. Os distrônicos ocupam posição secundária em relação aos álicos e eutróficos e ocorrem geralmente em subdominância nas associações. Suas características são semelhantes às do anterior, divergindo tão-somente no valor de saturação de bases e alumínio, com variações entre 8 e 45% e 0 e 49%, respectivamente. Ocorrem sob formas variadas de vegetação, principalmente em áreas de contato Estepe/Floresta, Floresta/Savana e Savana/Floresta, além destas formações separadamente.

Os Latossolos Vermelho-Escuros eutróficos possuem acidez moderada, raramente forte, saturação de bases entre 52 e 80%, podendo ocorrer valores superiores em solos com textura argilosa e muito argilosa, desenvolvidos de rochas do Grupo Bambuí (Est. 3.I A). A saturação com alumínio dificilmente ultrapassa 20%. Sua ocorrência é mais expressiva em regiões compreendendo os municípios de Janaúba, Otimópolis, Varzelândia, Itacarambi, Montalvânia, Macaúbas, Riacho de Santana e Espinosa, representando aproximadamente 2,1% da área mapeada. São predominantemente de textura argilosa e média, desenvolvidos de rochas do Grupo Bambuí (principalmente calcários) e coberturas terciário-quaternárias, com possível influência de

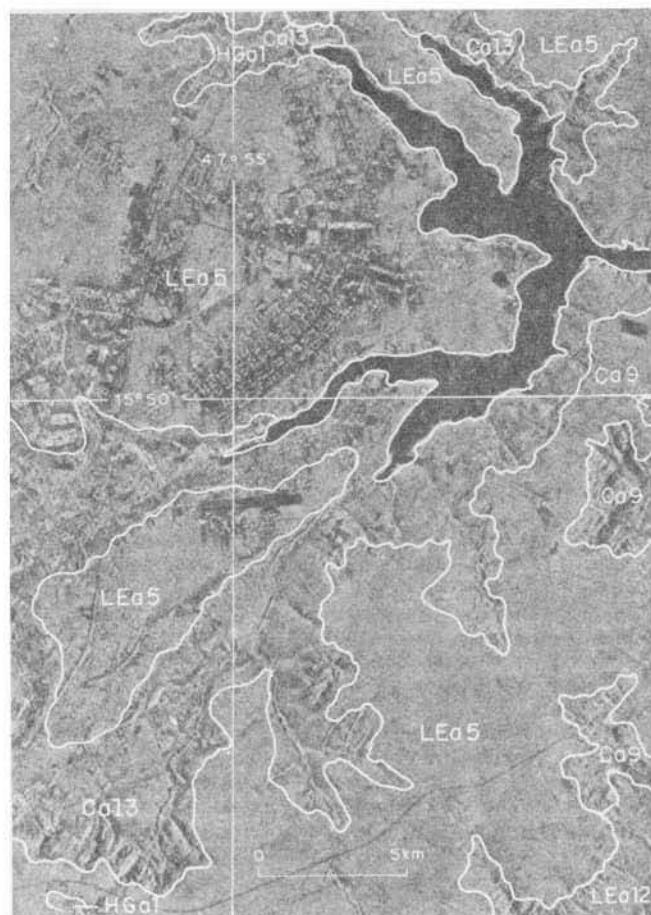


Fig. 3.2 – Aspecto dos padrões de imagem de radar das chapadas com Latossolos Vermelho-Escuros, relevo plano da Unidade LEa5, e áreas dissecadas com Cambissolos, Latossolos Vermelho-Amarelos (residuais) e Solos Litólicos, relevo suave ondulado e ondulado. Unidade Ca 13. Distrito Federal. Folha SD.23-Y-C.

materiais advindos de rochas do Grupo Bambuí, exceto para as ocorrências observadas nos municípios de Macaúbas, Boquirá, Riacho dos Machados, Espinosa e Monte Azul, possivelmente relacionadas a rochas vulcanossedimentares básicas e ultrabásicas do Arqueano. Fisiograficamente, ocupam posições semelhantes às dos álicos, com vegetação de Floresta Estacional Decidual, Estepe e Contato Estepe/Floresta. As precipitações pluviométricas médias anuais variam entre 700 e 1.200 mm.

Com referência ao uso agrícola destes solos, de um modo generalizado, têm-se os eutróficos com uma ocupação bastante diversificada com culturas de milho, feijão, algodão, mamona, mandioca, além de pastagens de colonião, jaraguá e *buffel grass*. O aproveitamento dos distrônicos restringe-se principalmente a pastagens e culturas de mandioca e milho; já os álicos são utilizados quase que exclusivamente com reflorestamento de eucaliptos, *pinus* e pastagem natural. Nas áreas ainda não desmatadas, constatou-se o aproveitamento da vegetação (Savana) para obtenção de carvão.

As principais limitações para utilização agrícola referem-se, notadamente para os eutróficos, à carência em disponibilidade de água, uma vez que nas regiões de sua ocorrência há uma concentração de chuva em poucos meses do ano (novembro a março), permanecendo os demais meses do ano com precipitação muito baixa ou ausente; para os distrônicos, deficiência hídrica e baixa fertilidade natural; para os álicos, além das anteriores, incorre ainda em restrições ocasionadas pela presença do alumínio trocável e seus efeitos tóxicos para as plantas. Contudo, estes solos, de uma maneira geral, apresentam relevo adequado à mecanização, aliado ainda a excelentes propriedades físicas e facilidades de manejo.

Para sua utilização agrícola, seriam necessárias irrigações complementares no período de estiagem e adubações para correção da fertilidade. Tratando-se dos álicos e distróficos, ainda seriam necessárias calagens para neutralização do alumínio trocável e fornecimento de cálcio e magnésio para as plantas.

Ocorrem algumas variações para Podzólicos, na Região da Depressão do São Francisco-Rio de Contas (vide 2 - Geomorfologia), e para Cambissolos, sendo estas mapeadas ao sul de Taiobeiras, na Unidade LEe10.

#### PERFIL Nº 01

Data - 07/07/66

Fonte - Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal (Perfil 31)

Classificação - Latossolo Vermelho-Escuro álico A moderado textura argilosa fase Cerradão Subcaducifólio relevo plano

Unidade de mapeamento - LEa5

Localização - CPAC

Situação e declividade - Trincheira situada em área praticamente plana, com 2% de declividade

Altitude - 950 m

Litologia e formação geológica - Cobertura detrito-laterítica Terciário

Material originário - Desenvolvido a partir de cobertura de caráter argiloso

Relevo - Plano

Erosão - Lâminar ligeira

Drenagem - Bem drenado

Vegetação - Cerradão Subcaducifólio com substrato graminóide

Uso atual - Pastagem natural

Ap 0-10 cm; vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4, úmido), vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/3, úmido amassado), vermelho-amarelado (5YR 4/8, seco) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco triturado); argila; fraca muito pequena a média granular e fraca pequena a média subangular; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 10-35 cm; vermelho-escuro (10R 3/6, úmido), vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4, úmido amassado), vermelho (2,5YR 4/6, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/8, seco triturado); argila; fraca pequena a média subangular; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B1 35-70 cm; vermelho-escuro (10R 3/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B21 70-150 cm; vermelho-escuro (10R 3,5/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 150-260 cm<sup>1</sup>; vermelho (10R 4/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; macio, muito friável, plástico e pegajoso

Obs : trincheira com 170 cm de profundidade; poros ao longo de todo o perfil; raízes abundantes no Ap e A3, muitas no B1 e comuns no B21, predominando as de diâmetro entre 1 e 3 mm

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (2258-2262)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
Ap	0-10	0	1	99	15	21	19	45
A3	-35	0	1	99	14	19	19	48
B1	-70	0	1	99	15	20	18	47
B21	-150	0	1	99	14	21	18	47
B22	-260 <sup>+</sup>	0	1	99	16	23	19	42

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g		
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>
14	69	0,42	4,9	4,2	0,4	0,10	0,02
6	87	0,39	4,8	4,3	0,2	0,05	0,03
1	98	0,38	4,9	4,2	0,2	0,03	0,03
0	100	0,38	5,0	4,2	0,2	0,01	0,01
0	100	0,45	4,6	4,4	0,2	0,02	0,02

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	<u>C/N</u>
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,5	1,9	7,8	10,2	5	1,76	0,21	8
0,3	2,0	5,8	8,1	4	1,16	0,08	15
0,3	1,6	5,2	7,1	4	0,91	0,05	18
0,2	1,5	4,4	6,1	3	0,73	0,05	15
0,2	0,7	2,7	3,6	6	0,32	0,03	11

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T)
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(SiO <sub>2</sub> ) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub> %	100Na <sup>+</sup> /T
14,2	15,7	7,4	0,38		1,54	1,19	3,35		
14,7	16,5	7,8	0,32		1,51	1,16	3,31		
15,1	16,6	7,5	0,38		1,55	1,20	3,47		
15,3	17,7	7,6	0,35		1,47	1,15	3,63		
14,4	16,2	7,5	0,31		1,51	1,17	3,38		

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
							79	2	22
							87	1	23
							84	X	23
							88	X	22
							78	X	20

#### AMOSTRA EXTRA Nº 05

Data - 19/08/80

Classificação - Latossolo Vermelho-Escuro álico A moderado textura muito argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento - LEa4

Localização - Estrada Arinos-Buritis via Cachoeira 27,4 km de Arinos entrada à direita (estrada para balsa do rio Urucuia). Ponto situado a 4,5 km do entroncamento Município de Arinos (MG) Lat 15°44' S e long 46°11' WGr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade - Coletado com trado de caneco em área de superfície plana

Litologia e formação geológica - Siltitos Grupo Bambuí

Material originário - Coberturas argilosas

Relevo regional - Plano e suave ondulado

Erosão - Laminar ligeira

Drenagem - Fortemente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Savana

Uso atual - Pastagem natural

Ap 0-20 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho (2,5 YR 4/6, seco); argila; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso

B 100-120 cm; vermelho (2,5YR 3/6); muito argiloso; friável, plástico e pegajoso

Obs : descrição parcial





Altitude - 550 m

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão - Laminar ligeira

Vegetação local - Caatinga Hipoxerófila Arbórea e Arbóreo-Arbustiva com aroeira, braúna, imburana-de-cheiro, mandacaru e arranha-gato

Vegetação primária - Caatinga Hipoxerófila Arbórea e Arbóreo-Arbustiva

Uso atual - A área é bastante utilizada com pastagem, palma forrageira e mandioca

A1 0-15 cm: bruno-amarelado-escurinho (2,5YR 3/4, úmido), bruno-avermelhado (2,5YR 4/4, seco); franco-arenoso; fraca muito pequena e pequenos blocos subangulares; muitos poros pequenos; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B1 15-40 cm: vermelho-escurinho (10R 3/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/8 seco); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e comuns pequenos; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B21 40-70 cm: vermelho-escurinho (10R 3/6, úmido) vermelho (10R 4/8, seco); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e comuns pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 70-120 cm<sup>1</sup>: vermelho (10R 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 5/8, seco); franco-argilo-arenoso; plástico e pegajoso

Raízes: comuns até 70 cm de profundidade

Obs: presença de murundus em pequena quantidade;  
o B22 foi coletado com trado

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Sais solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid: %
		Ca <sup>++</sup> mE/100g	Mg <sup>++</sup> mE/100g	K <sup>+</sup> mE/100g	Na <sup>+</sup> mE/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mE/100g	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> mE/100g			
2	2	12								
4	<1	14								
10	<1	14								
0	<1	17								

AMOSTRA EXTRA Nº 32

Data - 22/05/81

Classificação - Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento - PE11

Localização - Lado esquerdo da estrada Cana Brava-Santa Maria da Vitória, ponto a 14,6 km do encontro com a BA-172 Município de Santa Maria da Vitória (BA) Lat 13°19'S e long 44°04'W Gr Folha SD 23-X-C

Situação e declividade - Amostra coletada com trado de caneco em superfície plana

Litologia e formação geológica - Calcária Grupo Bambuí

Material originário - Produto da decomposição dos calcários com influência de cobertura pouco espessa argilosa

Relevo regional - Plano e suave ondulado

Erosão - Laminar ligeira

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Floresta Estacional Decidual

Uso atual - Pastagem

B2 100-120 cm: vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, úmido); argila; plástico e pegajoso

Obs: descrição parcial

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9250-9253)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (fsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	1	99	32	38	10	20
B1	-40	0	1	99	28	33	7	32
B21	-70	0	1	99	24	32	9	35
B22	-120 <sup>1</sup>	0	2	98	23	31	12	34

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
14	30	0,50	5,8	4,7	2,8	0,8	0,36	0,03
28	13	0,22	5,7	4,5	1,2	0,7	0,39	0,03
0	100	0,26	5,4	4,4	1,0	0,6	0,26	0,02
0	100	0,35	5,6	4,8	1,0	0,8	0,19	0,02

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
4,0	0,1	3,2	7,3	55	1,31	0,13	10
2,3	0,1	1,8	4,2	55	0,47	0,05	9
1,9	0,2	1,4	3,5	54	0,28	0,05	6
2,0	0	1,3	3,3	61	0,18	0,03	6

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T	
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)								
8,6	6,8	3,0	0,41	0,04	2,14	1,66	3,56					X		
12,9	10,5	4,8	0,50	0,03	2,09	1,61	3,44					1		
15,2	11,4	4,9	0,55	0,03	2,26	1,77	3,66					1		
14,8	11,5	5,4	0,59	0,03	2,19	1,66	3,34					1		

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte %Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0	100	0,41	5,9	4,9	3,4	0,9	0,05	0,02

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
4,4	0	1,6	6,0	73	0,07	0,02	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T	
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)								
24,3	16,6	5,9	0,51		2,48	2,02	4,41						<1	

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						$\frac{100Al^{+++}}{S + Al^{+++}}$	P assimilável ppm	Equiv. de umid. %
C.E. do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>			
		mE/100g						0	<1	20.0

### 3.4.2.2 – Latossolo Vermelho-Amarelo

São solos profundos, não hidromórficos, com B latossólico apresentando seqüência de horizontes A, B e C, com características morfológicas, físicas e químicas semelhantes às descritas para a classe Latossolo Vermelho-Escuro, diferindo desta, essencialmente, por apresentarem cores mais claras, nos matizes 5YR a 10YR, valores e cromas altos, geralmente igual ou superior a 4 e teores de ferro baixos, comumente não superiores a 8.

No presente levantamento, esta classe constitui-se na unidade de mapeamento mais importante em termos de extensão, ocupando amplas áreas de relevo plano e suave ondulado, distribuídas por toda a região trabalhada, apresentando textura média, predominantemente, e argilosa, com pequenas ocorrências de textura muito argilosa em chapadas situadas no município de Formoso-MG (Fig. 3.8). O tipo de horizonte A predominante cor-

responde ao epipedon ócrico da Classificação Americana de Solos (horizontes A fraco e moderado do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos). Pequenas ocorrências de horizonte A proeminente como inclusões nas Unidades LVa3 e LVa5, localizadas nos municípios de Taiobeiras, Rio Pardo de Minas e São João do Paraíso e, menos freqüentemente, Latossolo com características húmicas em localidades próximas a Taiobeiras foram também identificadas.

Foram constatados para esta classe solos álicos (Est. 3.I.B), distróficos e eutróficos. Os Latossolos álicos são fortemente ácidos, saturação com alumínio superior a 50% e saturação de bases (V%) inferior a 30%, mais freqüentemente entre 5 a 15%, sendo os menores valores correspondentes aos de mais alta saturação com alumínio trocável.

Os Latossolos álicos, de maior expressão dentro da classe, compreendem cerca de 28,6% da área levantada e abrangem extensas superfícies de relevo plano e suave ondulado. São desenvolvidos de arenitos da Formação Urucuia-Cretáceo (Fig. 3.13) de arenitos e quartzitos do Grupo Chapada Diamantina e também de coberturas argilo-arenosas e areno-argilosas do Terciário-Quaternário (Figs. 3.4 e 3.15). Os Latossolos provenientes dos arenitos da Formação Urucuia são de textura média (Fig. 3.12), localizando-se no Chapadão Central do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins (Figs. 3.3 e 3.12); os desenvolvidos de rochas do Grupo Chapada Diamantina, de textura

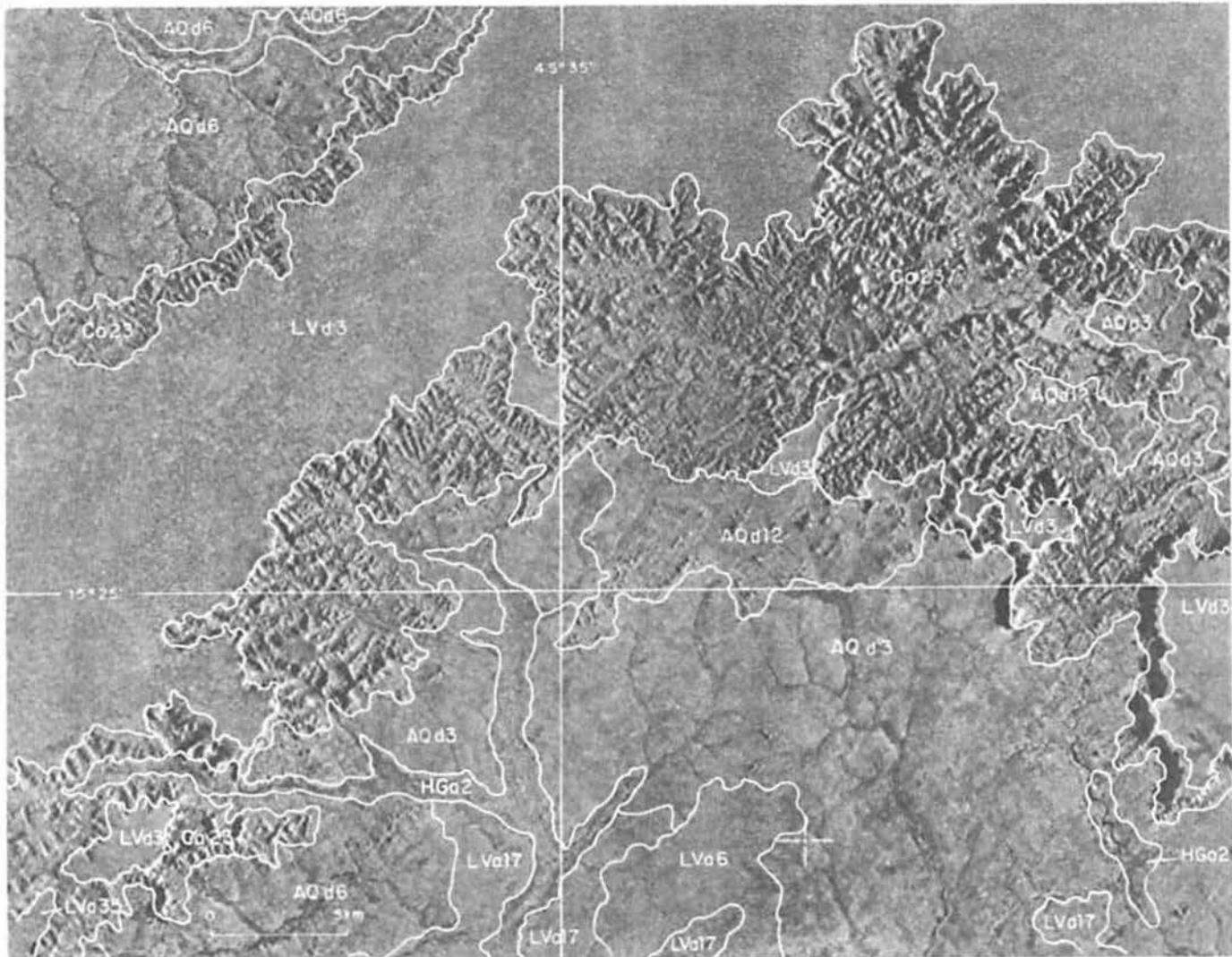


Fig. 3.3 – Padrões de imagem de radar da seqüência típica de solos do Chapadão Central, com Latossolos Vermelho-Amarelos (LVd3) no platô conservado; Cambissolos (Ca23), relacionados aos arenitos da Formação Urucuia, nos bordos dissecados; Areias Quartzosas (AQd3, AQd6) e Solos Hidromórficos (HGd2) nas depressões. Folha SD.23-Y-D.

média, estão localizados na região nordeste da área, e os demais, desenvolvidos a partir das coberturas recentes (Fig. 3.4), apresentando textura média e argilosa, distribuem-se irregularmente por toda a área, com relevância para as Chapadas de Paracatu (Fig. 3.6) e Chapadas do Alto Rio Pardo (vide 2 – Geomorfologia). O predomínio climático é Aw de Köppen (ocorrendo também o tipo Cw), com precipitações pluviométricas médias anuais variando de 600 a 1 600 mm; a vegetação predominante nas chapadas é a Savana e, em regiões de baixas altitudes, a Estepe, Savana e, mais raramente, Florestas e Áreas de Tensão Ecológica (Est 3 II A).

Para alguns solos desta unidade, situados no Chapadão Central, foi utilizado o qualificativo pálido, com intuito de individualizar solos altamente dessaturados com muito baixo teor de ferro (menor que 1%), relação  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  acima de 15 e coloração no matiz 10YR com valores acima de 5 e cromas igual ou menor que 4.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos apresentam valores de saturação de base (V%) inferior a 50%, com variações entre 4 e 46%, saturação com alumínio trocável comumente inferior a 30%, ocorrendo valores nulos. São fortemente ácidos, de textura média e argilosa, com pequenas ocorrências de textura muito argilosa e média com menos de 15% de argila, ainda na classe franco-arenosa. Ocupam grandes extensões representando cerca de 8,1% da área mapeada, relacionados principalmente a coberturas detriticas de natureza argilo-arenosa e arenó-argilosa do Terciário-Quaternário (Figs. 3.8 e 3.19), desenvolvendo-se também de arenitos e quartzitos das formações geológicas já mencionadas para os Latossolos álicos. Estão, em geral, associados aos Latossolos álicos e eutróficos. O tipo climático, segundo Köppen, é Aw podendo ocorrer Cw. Nas regiões das chapadas, a vegetação é do tipo Savana e nas áreas de cotas mais baixas a vegetação de Estepe destaca-se, principalmente, a leste do rio São Francisco; Florestas Estacionais Deciduais e Áreas de Tensão Ecológica também foram constatadas em pequenas ocorrências.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos de caráter eutrófico ocupam dentro da classe a menor extensão e correspondem aproximadamente a 0,8% do total da área. Estão relacionados às coberturas argilo-arenosas recentes, influenciadas por rochas do Grupo Bambuí, localizando-se principalmente no município de Bom Jesus da Lapa, margem esquerda do rio São Francisco. Outras ocorrências destes Latossolos eutróficos foram verificadas nos municípios de Rio do Antônio, Porteirinha, Janaúba, Guanambi e Caetité, nestes casos, relacionados ao produto de alteração de rochas de natureza granítica. A textura é média e argilosa; o relevo plano, suave ondulado e ondulado; a vegetação, Estepe e Floresta Estacional Decidual, e as precipitações anuais variam de 700 a 1.100 mm.

Quanto ao uso agrícola atual, os Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos são aproveitados, de um modo geral, com pecuária extensiva em meio à vegetação natural, sendo algumas áreas utilizadas com culturas de mandioca, milho e plantio de capim-colonião e *buffel grass*. O aproveitamento destes solos nos chapadões com reflorestamento de eucaliptos e *pinus*, bem como sua utilização para plantio de arroz e soja, vem ganhando importância relevante nestes últimos anos. Já os Latossolos eutróficos são mais utilizados com culturas de milho, algodão, mandioca e plantio de capins-colonião e *buffel grass* (Est 3 II B).

A principal limitação agrícola para os Latossolos eutróficos decorre da deficiência hídrica em função da má distribuição das chuvas, restringindo-se a disponibilidade de água a poucos meses no ano. Para os álicos e distróficos, além desta, a saturação com alumínio, forte acidez e baixa saturação de bases estão sempre presentes. Para uma utilização agrícola racional, as mesmas providências recomendadas para os Latossolos Vermelho-Escuros caberiam a esta classe.

Solos *intergrade* entre Podzólicos e Cambissolos foram constatados na área, sem, no entanto, expressão cartográfica.

## PERFIL Nº 5

Data - 27/03/77

Fonte - Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal (Perfil 23)

Classificação - Lotossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura muito argilosa fase Floresta Subcaducifólia relevo plano

Unidade de mapeamento - LVa3

Localização - A 6 km do encostamento da DF-18 com a BR-251, na BR-251, em direção a Unaí, entrando-se 2 km à esquerda

Situação e declividade - Trincheira situada em terço superior de elevação, com 6% de declividade e sob cobertura de Floresta Subcaducifólia

Altitude - 1 080 m

Litológia e formação geológica - Cobertura detrito-laterítica Terciário

Material originário - Cobertura de caráter argiloso

Relevo - Plano

Erosão - Laminar ligeira

Drenagem - Bem drenado

Vegetação - Floresta Subcaducifólia

Uso atual - Pastagem de capim-gordura

O2 2-0 cm; horizonte constituído por restos de folhas e galhos em decomposição

A1 0-10 cm; bruno-escuro (7,5YR 4/4, úmido e úmido amassado); muito argiloso; moderada pequena a média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 10-25 cm; bruno (8,5YR 5/4, úmido e úmido amassado) e bruno forte (8,5YR 5/6, seco e seco triturado); muito argiloso; fraca pequena a média granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1 25-38 cm; bruno forte (7,5YR 5/6); muito argiloso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B21 38-90 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6), muito argiloso; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 90-240 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8); muito argiloso; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa muito pouco coerente *in situ*; muito friável, plástico e pegajoso

B3 240-300 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (6YR 5/8), mosquedo comum de coloração amarelada; muito argiloso

Obs : trincheira de 180 cm de profundidade; muitas raízes secundárias e terciárias, com diâmetro variando de 2 a 4 mm no A1 e A3, poucas no B1 e B21 e raras no B22; muitos poros pequenos e médios ao longo de todo o perfil

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (77 0639-77 0645)

Horizonte	Frações da amostra total %					Comp. granulométrica (Ifsa %)			
	Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
O2	2-0	0	0	100	5	8	16	71	
A1	-10	0	1	99	5	3	15	77	
A3	-25	0	0	100	1	1	10	88	
B1	-38	0	1	99	1	1	10	88	
B21	-90	0	1	99	1	1	8	90	
B22	-240	0	1	99	1	1	9	89	
B3	-300 <sup>+</sup>	0	1	99	1	1	11	87	

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)			Complexo sortivo			mE/100g
			% Argila	Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	
44	38	0,23	5,3	4,2	5,3	4,2	0,46	0,02	
32	58	0,19	5,2	4,2	0,9	2,9	0,19	0,02	
54	39	0,11	5,0	4,1		0,7	0,10	0,02	
45	49	0,11	4,8	4,2		0,4	0,05	0,02	
45	50	0,09	5,0	4,4		0,2	0,02	0,01	
0	100	0,10	5,6	5,5		0,6	0,01	0,01	
0	100	0,13	5,6	5,7		0,2	0,01	0,02	

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgâ-nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
10,0	0,5	17,7	28,2	25	9,67	0,65	15
4,0	1,0	11,3	16,3	25	4,98	0,35	14
0,8	1,0	7,4	9,2	9	2,61	0,21	12
0,5	0,8	6,0	7,3	7	1,81	0,15	12
0,2	0,3	4,2	4,7	4	1,22	0,10	12
0,6	0	2,5	3,1	19	0,72	0,07	10
0,2	0	1,9	2,1	10	0,61	0,06	10

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T)
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	100Na <sup>+</sup> /T
17,8	35,6	4,7	0,53		0,85	0,78	11,87		
20,1	40,7	5,5	0,62		0,84	0,77	11,60		
20,6	42,4	5,6	0,70		0,83	0,76	11,88		
20,7	43,6	5,8	0,70		0,81	0,74	11,78		
20,7	44,8	5,9	0,74		0,79	0,72	11,90		
20,1	45,1	6,1	0,82		0,76	0,70	11,61		
22,3	44,2	6,1	0,81		0,86	0,79	11,37		

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi-lável ppm	Equiv de umid %			
	C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>		
									mE/100g		
									5	1	46
									20	1	39
									36	<1	34
									62	1	34
									60	1	33
									0	1	32
									0	1	34

#### PERFIL Nº 06

Data - 14/06/76

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 1 (Perfil 16)

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura argilosa fase Caatinga Altimontana relevo plano

Unidade de mapeamento – LVA1

Localização – Lado esquerdo da estrada Lagoa de Dionísio-Ibitiara, a 17,9 km do asfalto (BR-242) Município de Ibitiara

Situação e declividade – Trincheira sob vegetação aproximadamente a 50 m da estrada

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano (A) Grupo Chapada Diamantina.

Material originário – Cobertura de material argilo-arenoso sobre arenitos e quartzitos

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano e com suaves ondulações

Altitude – 900 m

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Não aparente

Vegetação local – Caatinga Altimontana com muitas espécies de folhas miúdas, destacando-se mirteáceas

Vegetação primária – Caatinga Altimontana predominantemente densa e arbórea-arbustiva

Uso atual – Pecuária extensiva

A1 0-15 cm; bruno-amarelado-escurinho (10YR 5/6, úmido), bruno-amarelado (10YR 6/6, seco); franco-argilo-arenoso; fraca pequena granular e fraca muito pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; macio e ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 15-30 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido), amarelo-brunado (10YR 6/6, seco); argila arenosa; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B1 30-60 cm; bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 3/8, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B21 60-95 cm; bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 3/8, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 95-130 cm; bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 3/8, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B23 130-170 cm; bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 3/8, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta (40-45 cm)

170-230 cm<sup>†</sup>; carnada de concreções lateríticas arredondadas com diâmetro variando de 0,5 a 2,0 cm

Raízes: comuns até o B1 e poucas até a camada de concreções

Análises físicas e químicas Lab : SNLCS (9259-9265)

Horizonte	Frações da amostra total %					Comp. granulométrica (tfsa %)			
	Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	X	100	46	12	10	32	
A3	-30	0	X	100	39	15	9	37	
B1	-60	0	1	99	29	13	12	46	
B21	-95	0	1	99	31	14	11	44	
B22	-130	0	2	98	26	13	13	48	
B23	-170	0	1	99	23	13	14	50	
Camada	-230 <sup>†</sup>	14	70	16	18	12	22	48	

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g				
		% Argila	Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
12	63	0,31	4,3	3,9	0,5	0,06	0,01	
1	97	0,24	4,5	4,0	0,2	0,06	0,01	
0	100	0,26	4,2	3,9	0,2	0,03	0,01	
0	100	0,25	4,4	3,9	0,3	0,06	0,01	
0	100	0,27	4,4	3,9	0,3	0,03	0,01	
0	100	0,28	4,7	4,0	0,3	0,03	0,01	
0	100	0,46	*5,0	4,4	0,5	0,04	0,02	
		**5,2	4,8	–	–	–	–	–

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Valor V (sat de bases) %	C (orgâ-nico) %	N %	C N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					
								SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T	
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						
12,2	11,4	4,0	0,43	0,03	1,82	1,48	4,47						X
14,8	13,8	4,8	0,47	0,03	1,82	1,48	4,52						X
18,6	17,7	5,8	0,56	0,03	1,79	1,45	4,79						X
17,7	17,4	5,5	0,55	0,03	1,75	1,43	4,96						X
19,0	17,5	5,8	0,55	0,03	1,85	1,50	4,74						X
20,3	19,0	6,5	0,63	0,03	1,82	1,48	4,58						X
25,2	28,0	8,8	0,68	0,03	1,53	1,27	4,99						**1
21,9	20,0	14,1	0,55	0,05	1,87	1,27	2,23						**

\* Terra fina da camada \*\* Concreções da camada

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						$\frac{100\text{Al}^{+++}}{\text{S} + \text{Al}^{+++}}$	P assimi-lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
								mE/100g		
		70	1	12						
		80	1	13						
		86	1	17						
		75	1	15						
		77	1	17						
		73	1	18						
		40	1	20						
		—	—	—						

#### PERFIL N° 07

Data - 23/09/70

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco - Estado da Bahia (Perfil 3)

Classificação - Lotossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura média fase Floresta Caducifólia (grameal) relevo plano

Unidade de mapeamento - LVA6

Localização - Lado esquerdo da estrada Santana-Porto Novo, a 2,3 km de Santana Município de Santana

Situação e declividade - Trincheira a uns 6 m ao lado da estrada e embaixo de formação caducifólia secundária Terço superior de elevação com 3% de declividade

Formação geológica e litologia - Eocambriano Superior Grupo Bambuí com recobrimento

Material originário - Material areno-argiloso constituindo um recobrimento sobre rochas do Bambuí

Relevo local - Plano

Relevo regional - Plano e suave ondulado com vertentes longas e declividades de 0 a 4%

Altitude - 550 m

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão - Laminar ligeira

Vegetação local - Formação caducifólia secundária com dominância de leguminosas como jacobina (catanduba) e calumbi

Vegetação regional - Floresta Caducifólia (grameal), em muitos trechos com formação secundária de 4 a 6 m de porte e densidade média

Uso atual - Culturas de mandioca, capim-colonião e banana

A1 0-15 cm; bruno-escuro (7,5YR 4/4, úmido), bruno (7,5YR 5/4, seco); franco-arenoso; fraca pequena e média granular; muitos poros muito pequenos e pequenos e comuns médios; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

B1 15-55 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; pequena blocos subangulares com aspecto maciço poroso *in situ*; muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa

B21 55-125 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido), amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, seco), franco-argilo-arenoso; pequena blocos subangulares com aspecto maciço poroso *in situ*; muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios; ligeiramente duro friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa

B22 125-180 cm<sup>†</sup>; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), bruno forte (7,5YR 5/8, seco); franco-argilo-arenoso; pequena blocos subangulares com aspecto maciço poroso *in situ*; muitos poros muito pequenos; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: muitas no A1, comuns no B1 e B21 e poucas no B22

Obs : atividade biológica em todo o perfil, principalmente nos horizontes A1 e B1;

no horizonte B1 nota-se presença de algumas pontuações avermelhadas provenientes da ação de térmitas;  
a partir de 1,80 m foi usado o trado

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (6775-6778)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (fisa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	0	100	33	47	6	14
B1	-55	0	0	100	26	47	6	21
B21	-125	0	0	100	22	44	10	24
B22	-180 <sup>†</sup>	0	0	100	20	44	10	26

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo			mE/100g
			Áqua	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	
9	36	0,43	4,7	3,9	0,5	0,12	0,03	
12	43	0,29	4,4	3,8	0,3	0,04	0,02	
0	100	0,42	4,6	3,8	0,2	0,04	0,03	
0	100	0,38	4,9	3,9	0,3	0,03	0,03	

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,7	0,8	3,2	4,7	15	0,72	0,08	9
0,4	0,9	2,5	3,8	11	0,42	0,06	7
0,3	1,0	1,8	3,1	10	0,26	0,05	5
0,4	0,7	1,4	2,5	16	0,17	0,04	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T)/100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
5,9	5,2	1,5	0,19	0,03	1,93	1,63	5,43		1
7,7	7,2	1,8	0,27	0,02	1,82	1,57	6,25		1
9,9	9,3	2,4	0,31	0,02	1,81	1,55	2,08		1
10,4	9,5	2,4	0,33	0,03	1,86	1,60	6,21		1

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)						$\frac{100\text{Al}^{+++}}{\text{S} + \text{Al}^{+++}}$	P assimi-lável ppm	Equiv de umid %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
								mE/100g		
		53								9
		59								10
		77								11
		64								12

#### PERFIL N° 08

Data - 08/05/80

Classificação - Latossolo Vermelho-Amarelo álico A fraco textura média relevo plano

Unidade de mapeamento - LVA6

Localização - Lado esquerdo da estrada BR-020, trecho Roda Velha-Posse, a 60 km de Roda Velha Município de São Desidério (BA) Lat 13°15'S e long 46°02'WGR Folha SD 23-V-D

Situação e declividade - Perfil coletado em corte de estrada, situado em superfície plana com 1 a 2% de declividade

Litologia e formação geológica - Arenitos Formação Urucuia

Material originário - Produto da decomposição dos arenitos

Relevo regional - Plano

Erosão - Laminar ligeira

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

A1	0-12 cm; bruno-escuro (10YR 4/3, úmido), bruno-escuro (10YR 4/3, úmido amassado), bruno (10YR 4.5/3, seco); areia franca, grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara
A3	12-34 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); franco-arenoso; grãos simples; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara
B1	34-54 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/6, seco); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço pouco coeso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual
B21	54-88 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares associada a pequena granular com aspecto maciço pouco coeso; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual
B22	88-190 cm <sup>+</sup> ; bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, seco); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares associada a pequena granular com aspecto maciço pouco coeso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: poucas finas nos horizontes A1, A3 e B1; raras nos demais horizontes

Obs: muitos poros pequenos e médios nos horizontes A1, A3 e B1; muitos poros pequenos nos demais horizontes

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (800588-800592)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-12	0	0	100	53	32	2	13
A3	-34	0	0	100	51	31	2	16
B1	-54	0	0	100	49	33	3	15
B21	-88	0	0	100	45	33	3	19
B22	-190 <sup>+</sup>	0	0	100	37	33	3	27

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
9	31	0,15	5,2	4,2	0,4	0,02	0,01
9	44	0,13	4,5	4,1	0,3	0,02	0,01
13	13	0,20	4,7	4,2	0,1	0,01	0,01
1	95	0,16	4,6	4,4	0,2	0,02	0,01
0	100	0,11	4,7	4,6	0,1	0,01	0,01

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,4	0,2	1,4	2,0	20	0,35	0,06	6
0,3	0,4	1,6	2,3	13	0,31	0,06	5
0,1	0,2	1,3	1,6	6	0,24	0,06	4
0,2	0,2	1,1	1,5	13	0,17	0,05	3
0,1	0	1,0	1,1	9	0,15	0,05	3

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%				SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
5,2	5,3	1,6	0,32		1,67	1,40	5,20	1
5,6	6,4	1,2	0,26		1,49	1,33	8,36	<1
6,6	6,5	1,7	0,44		1,73	1,48	6,01	1
8,3	8,6	2,0	0,46		1,64	1,43	6,74	1
11,0	10,6	8,0	0,56		1,76	1,19	2,08	1

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Saís solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
		Ca <sup>++</sup> mE/100g	Mg <sup>++</sup> mE/100g	K <sup>+</sup> mE/100g	Na <sup>+</sup> mE/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mE/100g	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mE/100g			
								33	2	5,5
								57	1	6,6
								67	1	6,0
								50	<1	8,7
								0	<1	11,3

PERFIL Nº 09

Data - 22/08/70

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco – Estado da Bahia (Perfil 8)

Classificação – Lotossolo Vermelho-Amarelo álico pálido A moderado textura média fase Floresta Caducifólia relevo plano (com murundus)

Unidade de mapeamento – LVa8

Localização – Lado direito da estrada Cristópolis-Ibotirama, a 53,3 km de Cristópolis Município de Tabocas do Brejo Velho

Situação e declividade – Trincheira em elevação com 3% de declividade O perfil encontra-se a uns 6 m da estrada, embaixo de mata

Formação geológica e litologia – Cretáceo Formação Urucuia Arenito

Material originário – Produto da decomposição do arenito

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano e suave ondulado com vertentes curtas e ligeiramente convexas Os declives variam de 3 a 7% Vales pequenos e abertos Presença de microrelevo ocasionado por grande número de murundus

Altitude – 810 m

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Floresta Caducifólia com o estrato superior de 6 a 10 metros e outro mais denso com 2 a 4 metros, apresentando muitos cipós

Vegetação regional – Floresta Caducifólia apresentando, em diversos pontos, visível influência da atividade humana, mudando sua fisionomia

Uso atual – Cultura de mandioca e extração de madeira

A1 0-20 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), cinzento-claro (10YR 7/2, seco); areia franca; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos e comuns médios; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1 20-75 cm; cinzento-claro (10YR 7/2, úmido); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos e comuns médios; ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B21 75-120 cm; cinzento-rosado (7,5YR 7/2, úmido), branco-rosado (7,5YR 8/2, seco); franco-arenoso; muito pequena blocos subangulares com aspecto maciço poroso *in situ*; muitos poros muito pequenos e pequenos; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 120-200 cm<sup>+</sup>; rosado (7,5YR 7/4, úmido), cinzento-rosado (7,5YR 7/2, seco); franco-argilo-arenoso; muito pequena blocos subangulares com aspecto maciço poroso *in situ*; muitos poros pequenos e pequenos; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso

Raízes: muitas no A1, comuns no B1 e B21 e poucas no B22

Obs: presença de carvão até o horizonte B21; até 3 centímetros de profundidade verifica-se grande quantidade de raízes finas

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (6642-6645)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-20	0	0	100	29	55	4	12
B1	-75	0	0	100	25	50	7	18
B21	-120	0	0	100	22	50	8	20
B22	-200+	0	0	100	20	48	10	22

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca++	Mg++	K+	Na+
5	58	0,33	4,7	3,6	0,2	0,06	0,03	
8	56	0,39	4,6	4,0	0,2	0,04	0,02	
10	50	0,40	4,6	4,0	0,2	0,03	0,03	
0	100	0,45	4,5	4,0	0,2	0,02	0,02	

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)				
0,3	0,6	3,1	4,0	8	0,68	0,07	10
0,3	0,5	2,6	3,4	9	0,47	0,05	10
0,3	0,4	1,2	1,9	16	0,20	0,04	5
0,2	0,4	1,0	1,6	13	0,14	0,03	5

Ataque por $\text{H}_2\text{SO}_4$ ( $d = 1,47$ ) e $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> (%) de Na <sup>+</sup> trocável no valor T)	Sat c/sódio (100Na <sup>+</sup> /T)
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	
4,9	4,0	0,3	0,19	0,09	2,08	1,99	20,63		1
7,7	6,6	0,4	0,31	0,09	1,98	1,91	25,88		1
8,8	7,5	0,4	0,37	0,09	2,00	1,93	29,40		2
9,9	8,7	0,5	0,43	0,09	1,93	1,87	27,52		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al+++ S + Al+++	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca++	Mg++	K+	Na+	HCO <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> =			
							67	2	7
							63	1	9
							57	<1	9
							87	<1	10

## PERFIL Nº 10

Data - 27/08/70

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco - Estado da Bahia (Perf 2)

Classificação - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase Floresta Caducifólia relevo plano

Unidade de mapeamento - LVa4

Localização - Lado direito da estrada Barreiras-Ibotirama (BR-242), distando 165,0 km de Barreiras (e 14,9 km da estrada para Pirajiba) Município de Barra

Situação e declividade - Trincheira sob vegetação natural em área plana, com 1% de declividade

Formação geológica e litologia - Grupo Bambuí Siltito e/ou ardósia

Material originário - Proveniente de recobrimento argilo-arenoso sobre as rochas supracitadas

Relevo local - Plano

Relevo regional - Plano e suave ondulado com grande ocorrência de termiteiros (murundus), ocasionando microrrelevo

Altitude - 490 m

Drenagem - Bem drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão -- Laminar ligeira

Vegetação local - Floresta Caducifólia com muitas árvores finas, com cerca de 7-12 m de altura e 5-20 cm de diâmetro, destacando-se: rama-de-bezerro, pau-rato, casca-verde, goiambira, catolé, catinga-de-porco, vaqueirinha, mocambo, pereiro, rosca, surucucu, pau-d'arco, aroeira, angico, sucupira, imburana, além de cipó-mucunã

Vegetação regional - Floresta Caducifólia (gramreal)

Uso atual - Predomínio de pecuária extensiva em meio à vegetação natural e culturas de mandioca, feijão-de-corda, algodão e cana-de-açúcar

A1 0-10 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido), bruno forte (7,5YR 5/6, seco); argila; fraca pequena e média granular e fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos, comuns médios e grandes; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B1 10-35 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido), amarelo-avermelhado (5YR 6/8, seco); argila; fraca pequena e média granular e fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes; duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B21 35-90 cm; vermelho (2,5YR 4/8, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios; duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22 90-160 cm; vermelho (2,5YR 4/8, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B23 160-180 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5YR 3,5/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 4/8, seco), mosquedo comum, médio e difuso, vermelho-escuro (2,5YR 3/5, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios; duro, friável, plástico e pegajoso

Raízes: muitas no A1, comuns no B1 e B21 e poucas nos demais

Obs: presença de crotovinas principalmente nos horizontes B1 e B21

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (6673-6677)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-10	0	1	99	23	11	24	42	
B1	-35	0	X	100	14	9	24	53	
B21	-90	0	1	99	11	8	27	54	
B22	-160	0	1	99	10	8	29	53	
B23	-180+	0	X	100	9	8	29	54	

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca++	Mg++	K+	Na+
23	45	0,57	4,7	3,8	1,7	0,6	0,30	0,02
0	100	0,45	4,6	3,8	0,9	0,9	0,11	0,03
0	100	0,50	4,9	3,8	1,2	0,9	0,07	0,05
0	100	0,55	4,8	3,7	0,7	1,0	0,07	0,08
0	100	0,54	4,8	3,7	1,2	0,9	0,09	0,07

Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)	100Al+++ S + Al+++	P assimilável ppm	Equiv de umid %	Complexo sortivo mE/100g	
							100Al+++ S + Al+++	100Al+++ S + Al+++
2,6	1,3	5,7	9,6	27	1,78	0,17	10	
1,9	1,8	3,8	7,5	25	0,75	0,12	6	
2,2	1,4	2,7	6,3	35	0,37	0,09	4	
1,9	1,7	2,4	6,0	32	0,32	0,09	4	
2,3	1,9	2,3	6,5	35	0,22	0,08	3	



Situação e declividade – Amostra coletada em superfície plana com declividade praticamente nula

Litologia e formação geológica – Arenitos Formação Urucuia

Material originário – Coberturas argilosas

Relevo regional – Plano

Erosão – Não perceptível

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Semidecidual

Uso atual – Área desmatada para implantação de pastagem

B2 100-120 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido); muito argiloso; fraca pequena granular e blocos subangulares, friável, plástico e pegajoso

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811050)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
B2	100-120	0	0	100	11	20	8	61

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0	100	0,13	5,2	4,6	0,8	0,2	0,03	0,02

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	$\frac{C}{N}$
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
1,1	0,6	2,8	4,5	24	0,36	0,05
						7

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiO <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiO <sub>2</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Ki)	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	(Ki)	(Ki)	(Ki)
28,9	22,1	3,6	1,22	2,22	2,01	9,63			<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %	
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
							35	<1	20,8	

#### AMOSTRA EXTRA Nº 66

Data – 30/08/80

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura média relevo plano

Unidade de mapeamento – LVd3

Localização – Lado esquerdo da estrada Gaúchos-Arinos a 14,3 km de Gaúchos Município de Arinos (MG) Lat 15°21' S e long 45°44' W Gr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade – Amostra coletada com trado de caneco, declividade de aproximadamente 2%

Litologia e formação geológica – Coberturas argilo-arenosas

Material originário – Coberturas argilo-arenosas

Relevo regional – Plano

#### 320/PEDOLOGIA

Erosão – Lâmina ligeira

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Cobertura de arroz de sequeiro

B2 100-120 cm; bruno forte (7,5YR 5/8); franco-argilo-arenoso; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (801309)

Horizonte	Prof cm	Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
		Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Arena grossa 2-0,20 mm	Arena fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
B2	100-120	0	0	100	11	20	8	61

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0	100	0,16	5,4	4,6	0,2	0,03	0,01	0,01

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	$\frac{C}{N}$
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
0,2	0,1	0,9	1,2		17	0,19	0,03	6

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiO <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Ki)	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	(Ki)	(Ki)	(Ki)
11,7	12,1	3,1	0,96	2,22	1,64	1,52	6,11		1

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %	
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
							33	1	12,4	

#### PERFIL N° 12

Data – 16/10/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 1 (Perfil 43)

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico A fraco textura média fase Caatinga Hipoxerófila relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – LVe4

Localização – Lado direito da estrada Pilão-Candiba, a 400 metros de Candiba Município de Candiba

Situação e declividade – Corte de estrada em terço médio de elevação com declividade de 3-8%

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano Indiviso Gnaiss

Material originário – Cobertura de material areno-argiloso sobre o gnaiss

Relevo local – Suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado

Altitude – 560 m

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Jurema, quiabento e algodão seda

Vegetação primária – Caatinga Hipoxerófila

Uso atual – Algodão herbáceo

A1 0-20 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido) e amarelo (10YR 7/6, seco); franco-argilo-arenoso; transição plana e clara

B1 20-45 cm; franco-argilo-arenoso; transição plana e gradual

B2 45-100 cm<sup>+</sup>; franco-argilo-arenoso; maciça; muitos poros muito pequenos e pequenos; ligeiramente duro, muito friável

Raízes: comuns no A1, poucas no B1 e raras no B2

Obs : descrição e coleta parciais

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9816-9818)

Horizonte		Fracções da amostra total %			Comp granulométrica (fisa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0.20 mm	Areia fina 0.20-0.05 mm	Silte 0.05-0.002 mm	Argila <0.002 mm
A1	0-20	0	3	97	40	22	15	23
B1	-45	0	3	97	37	20	14	29
B2	-100 <sup>+</sup>	0	3	97	35	19	15	31

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2.5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
12	48	0,65	5,8	4,6	1,7	1,3	0,40	0,02
2	93	0,48	5,1	4,1	1,3	1,4	0,20	0,01
0	100	0,48	5,6	4,8	1,6	1,6	0,12	0,02

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
3,4	0,1	1,7	5,2	65	0,52	0,06
2,9	0,2	1,5	4,6	63	0,30	0,04
3,3	0	1,1	4,4	75	0,19	0,03

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
8,8	7,1	2,4	0,56	0,05	2,11	1,73	4,64		
11,9	9,4	3,0	0,63	0,05	2,15	1,77	4,90		
12,9	10,4	3,3	0,70	0,05	2,11	1,75	4,95		

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
								3	3
								6	2
								0	13

#### 3 4 2 3 – Terra Roxa Estruturada Similar

Compreende solos não hidromórficos, com horizonte B textural, apresentando seqüência de horizontes A, Bt e C, atividade de argila baixa, ocorrendo freqüentemente valores próximos a 24 mE/100 g de argila, após correção para carbono, baixo gradiente textural, profundos a muito profundos, pequena distinção entre

horizontes, sobretudo entre os subhorizontes do Bt, cerosidade em qualquer grau e quantidade acima de fraca e pouca, recobrindo as superfícies dos elementos estruturais, estrutura bem desenvolvida, em blocos angulares e subangulares (ocorrendo prismática em alguns perfis), cores vermelha e vermelho-escura nos matizes 1OR e 2,5YR, horizonte A do tipo moderado ou chernozêmico, textura argilosa e muito argilosa, consistência dura ou muito dura quando seco, friável a firme quando úmido e, pelo menos, plástico e pegajoso quando molhado

Nesta classe foram constatados solos álicos, distróficos e eutróficos

Os álicos ocupam pequenas extensões na área mapeada, fazendo parte de associações com Latossolos Vermelho-Escuros e, por apresentarem características morfológicas, químicas e físicas intermediárias entre Latossolos, foram classificados como Terra Roxa Estruturada Similar latossólica Localizam-se na região sudoeste da Folha, contidos na unidade geomorfológica Baixa Chapada do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia) O tipo climático é Aw na classificação de Köppen, com precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 1 100 a 1 400 mm e a cobertura vegetal é de Savana; o relevo varia de plano a suave ondulado, em cotas mais baixas com relação às elevações circundantes que são comumente chapadas São solos muito profundos, moderadamente a fortemente ácidos e saturação com alumínio alta, geralmente acima de 70% no horizonte Bt, podendo ocorrer valores inferiores nos horizontes superficiais A saturação de bases (V%) é muito baixa, não ultrapassando em geral 20%, alto grau de flocação, baixa relação silte/argila (<0,6%) e baixa atividade de argila, em torno de 10 mE/100g de argila, após correção para carbono. São relacionados a coberturas argilosas do Terciário-Quaternário

Os solos distróficos foram separados dos álicos por apresentarem saturação com alumínio trocável menor que 50% São muito similares aos solos álicos quanto ao meio ambiente e as características físicas, químicas e morfológicas, diferindo apenas, por um pequeno incremento na soma de bases (S) e no valor de saturação de bases (V%), podendo também a vegetação apresentar formas transicionais (contato) Savana/Floresta

Os solos da unidade Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica são os mais importantes dentro da classe, quer em área de ocorrência, em torno de 1,5% da área mapeada, ou sob aspectos de utilização agrícola São solos profundos a muito profundos, moderadamente ácidos a praticamente neutros, valor de saturação de bases (V%) alto, normalmente superior a 70%, saturação com alumínio trocável freqüentemente nula, grau de flocação baixo, atividade de argila podendo atingir valores próximos a 24 mE/100g de argila, após correção para carbono. São desenvolvidos a partir de calcários e ardósias do Grupo Bambuí (Est 3 III A), com algumas ocorrências relacionadas com gnaisses e granodioritos do Complexo Caraíbas-Paramirim (vide 1 – Geologia), nos municípios de Coribe e Correntina O clima é Aw de Köppen, com precipitações pluviométricas médias anuais entre 800 e 1 100 mm, vegetação de Floresta Estacional Decidual, relevo plano a ondulado, com predominância de áreas aplanadas Distribuem-se com maior ou menor expressão por toda área mapeada onde há ocorrências de rochas relacionadas com o Grupo Bambuí, principalmente, com destaque para as ocorrências nos municípios de Iaciara, São Domingos, Campos Belos, Novo Alegre, todos no Estado de Goiás, e São João da Ponte, Varzelândia e Janaúba, em Minas Gerais (Est 3.III B)

Quanto à utilização agrícola, os de caráter eutrófico são utilizados principalmente com pastagens de capim-colonião, jaraguá e algumas culturas de algodão, mamona e milho As áreas onde a vegetação natural contém espécies de alto valor econômico vêm sendo devastadas, indiscriminadamente, para exploração de seu potencial madeireiro, especialmente na região de Iaciara, Goiás. Os solos álicos e distróficos são utilizados com pastagem extensiva em meio à vegetação natural

A limitação agrícola deve-se à deficiência hídrica Mornante, para os solos eutróficos, a eliminação deste impedimento, através de irrigações, torna-os propícios para utilização intensiva na agricultura em razão de sua alta fertilidade natural, excelentes propriedades físicas e relevo favorável à mecanização, com exce-

ção para algumas ocorrências desta unidade, com fase rochosa. Para os álicos e distróficos, seriam ainda necessárias provisões corretivas como calagens e adubações, a fim de eliminar os efeitos tóxicos da presença do alumínio trocável e acidez, além de fornecer nutrientes às culturas a serem implantadas.

#### PERFIL N° 13

Data – 18/08/81

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar latossólica álica A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – LEa10

Localização – Estrada Buritis–Fazenda São Vicente, a 3 km de Buritis Município de Buritis (MG) Lat 15°37'S e long 46°26'W Gr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade – Trincheira situada em área de superfície plana

Litológia e formação geológica – Siltitos Grupo Bambuí

Material originário – Coberturas argilosas

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

A1	0-9 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido amassado), vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); argila; moderada média blocos subangulares; duro, friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara
B1	9-31 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, seco); argila; moderada média blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual
B21	31-76 cm; vermelho-escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, seco); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual
B22	76-168 cm; vermelho-escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, seco); argila; moderada pequena blocos subangulares associada a moderada a forte pequena granular; cerosidade comum e moderada; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara
IIB23cn	168-200 cm <sup>+</sup> ; vermelho-escuro (10R 3/6); argila; moderada pequena blocos subangulares associada a moderada a forte pequena granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso

Raízes: muitas finas fasciculares e comuns médias no horizonte A1, comuns finas e médias no horizonte B1, poucas finas e médias no B21 e B22

Obs : trincheira de 200 cm de profundidade;  
o horizonte B1 é bastante coeso;  
no horizonte B22 ocorrem nódulos argilosos endurecidos na massa do solo;  
no horizonte IIB23cn concreções dominantes, pequenas, duras, irregulares, cor de núcleo vermelho e preto, ironstone  
poros comuns, pequenos a médios no horizonte A1 e B1, muitos poros muito pequenos e poros comuns nos demais horizontes

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (801283-801287)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (fisa %)				
Símb	Prof cim	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0 20-0 05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-9	0	1	99	3	16	30	51	
B1	-31	0	1	99	2	15	30	53	
B21	-76	0	1	99	2	15	28	55	
B22	-168	0	tr	100	1	13	28	58	
IIB23cn	-200 <sup>+</sup>	23	51	26	4	13	28	55	

#### 322/PEDOLOGIA

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>
32	37	0,59	5,2	3,9	0,5	0,24	0,02
15	72	0,57	5,1	3,9	0,1	0,08	0,01
0	100	0,51	5,3	4,0	0,1	0,05	0,01
0	100	0,48	5,6	4,1	0,1	0,05	0,01
0	100	0,51	5,5	4,1	0,2	0,06	0,03

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
0,8	1,8	4,2	6,8	12	1,23	0,14	9	
0,2	1,8	2,9	4,9	4	0,66	0,08	8	
0,2	1,5	2,5	4,2	5	0,48	0,06	8	
0,2	1,0	2,4	3,6	6	0,22	0,05	4	
0,3	1,0	2,2	3,5	9	0,30	0,07	4	

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
18,4	17,4	7,0	0,39		1,80	1,43	3,89		<1
19,2	18,7	7,6	0,41		1,75	1,39	3,86		<1
20,2	19,1	7,6	0,45		1,80	1,43	3,94		<1
21,4	20,2	8,1	0,47		1,80	1,43	3,91		<1
20,1	19,6	9,3	0,45		1,74	1,34	3,31		1

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Sais solúveis (extrato 1:5)					P assimilável ppm	Equiv de umid %	
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
							69	1	22,4
							90	1	22,6
							88	<1	22,8
							83	<1	24,8
							77	<1	25,9

#### PERFIL N° 14

Data – 06/06/81

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A chernozêmico textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – TSe3

Localização – Lado esquerdo da estrada Arraias–Combinado, a 5 km após o rio Bezerra no sentido de Combinado Município de Campos Belos (GO) Lat 12°51'S e long 46°48'W Gr Folha SD 23-V-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estiada terço médio de encosta, com 4 a 5% de declividade

Litológia e formação geológica – Calcários e ardósias Formação Sete Lagoas Grupo Bambuí

Material originário – Produto da alteração de rochas do Grupo Bambuí

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Semidecidual

Uso atual – Pastagem

A1 0-25 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3, úmido), bruno-escuro (7,5YR 4/4, seco); franco-argilo-siltoso; forte pequena granular associada a forte pequena subangular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

A3 25-40 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmido), bruno-avermelhado (5YR 5/4, seco); franco-argilo-siltoso; forte pequena subangular associada a forte pequena granular; duro, firme a friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B21	40-60 cm; vermelho (2,5Y 4/6, seco); argila; forte pequena blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa
B22	60-80 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco); argila; forte pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade abundante moderada a forte; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual
B23	80-100 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco); argila; forte média blocos subangulares e angulares; cerosidade abundante e forte; muito duro, firme, plástico e pegajoso

Obs : presença de alguns fragmentos de rocha intemperizados no horizonte B

#### Análises físicas e químicas Lab : SNLCS (811110-8111114)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Cah >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-25	0	3	97	11	6	52	31
A3	-40	0	9	91	10	6	50	34
B21	-60	0	4	96	6	4	40	50
B22	-80	0	1	99	5	3	38	54
B23	-100	0	tr	100	3	2	36	59

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
27	13	1,68	6,6	5,3	8,7	1,8	0,24	0,03
31	9	1,47	6,7	5,2	5,3	1,4	0,41	0,02
49	2	0,80	6,9	5,3	4,7	1,8	0,67	0,03
51	6	0,70	6,7	5,1	5,0	1,7	0,46	0,04
8	90	0,61	6,7	5,1	5,4	1,7	0,27	0,06

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
10,8	0	3,2	14,0	77	2,29	0,23
7,1	0	2,6	9,7	73	0,93	0,10
7,2	0	1,7	8,9	81	0,52	0,09
7,2	0	1,7	8,9	81	0,52	0,06
7,4	0	1,7	9,1	81	0,32	0,06

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
13,6	9,2	5,5	0,29		2,51	1,82	2,62		<1
15,1	10,5	6,6	0,27		2,45	1,75	2,49		<1
22,2	16,4	9,4	0,31		2,30	1,68	2,73		<1
22,7	16,9	8,2	0,31		2,28	1,74	3,23		<1
25,8	18,3	8,6	0,29		2,40	1,84	3,33		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					P	Equiv de umid %	
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup> assimilável ppm	
		0	0	0	0	0	0	2	27,2
		0	0	0	0	0	0	1	23,7
		0	0	0	0	<1	0		25,9
		0	0	0	0	<1	0		26,9
		0	0	0	0	<1	0		28,4

#### PERFIL N° 15

Data - 14/07/74

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 21)

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A chernozêmico textura muito argilosa fase Floresta Subcaducifólia relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – TSes

Localização – Estrada Arraias-Fazenda Cubículo, 14 km após o entroncamento para o Vale da Pecúria, lado esquerdo Município de Arraias

Situação e declividade – Topo de elevação com 3-6% de declividade

Altitude – 700 m

Litológia e formação geológica – Calcário do Grupo Bambuí Eocambriano Superior

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição dos calcários

Relevo – Suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Vegetação – Floresta Subcaducifólia

A11 0-15 cm; vermelho muito escuro-acinzentado (10R 2/2, úmido), vermelho muito escuro acinzentado (10R 2/2, úmido amassado), cinzento-escurinho (5YR 4/1, seco) e bruno (7,5YR 4/2, seco triturado); argila; forte pequena a grande granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

A12 15-38 cm; vermelho-escurinho-acinzentado (2,5YR 3/2, úmido), cinzento-avermelhado (5YR 5/2, seco) e cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, seco triturado); argila; forte pequena a grande blocos subangulares e subangulares; cerosidade fraca e comum; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 25-38 cm; vermelho-escurinho-acinzentado (2,5YR 3/2, úmido e úmido amassado), cinzento-avermelhado (5YR 5/2, seco) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco triturado); argila; forte pequena a média blocos subangulares e subangulares; cerosidade fraca e comum; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B1t 38-60 cm; vermelho (3,5YR 4/6); argila; forte pequena a média blocos subangulares; cerosidade forte e abundante; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradu

B21t 60-80 cm; vermelho (3,5YR 4/6); muito argilos; forte pequena a média blocos subangulares; cerosidade forte e abundante; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B22t 80-120 cm; bruno-avermelhado (3,5YR 4/4); muito argilos; forte pequena a média blocos subangulares; cerosidade forte e abundante; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B23t 120-150 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (5YR 4/6); muito argilos; forte pequena a média blocos subangulares; cerosidade forte e abundante; muito duro, friável, plástico e pegajoso

Obs : raízes abundantes no A11, A12 e A3, muitas no B1t, poucas no B21t e raras no B22t e B23t; trincheira com 150 cm de profundidade

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (10 358-10 364)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Cah >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A11	0-15	0	0	100	7	4	47	42
A12	-25	0	0	100	8	3	47	42
A3	-38	0	0	100	8	4	46	42
B1t	-60	0	0	100	9	4	40	47
B21t	-80	0	0	100	5	3	31	61
B22t	-120	0	0	100	4	2	27	67
B23t	-150 <sup>+</sup>	0	0	100	3	2	30	65

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
30	29	1,12	5,9	4,8	14,0	2,8	0,39	0,05
33	21	1,12	5,9	4,7	10,8	1,4	0,32	0,04
37	12	1,10	6,0	4,7	8,7	1,2	0,23	0,03
41	13	0,85	6,2	4,7	7,3	1,6	0,17	0,03
37	39	0,51	6,4	4,8	8,2	2,1	0,19	0,03
0	100	0,41	6,3	4,7	6,7	1,8	0,15	0,03
0	100	0,46	6,2	4,7	6,3	1,5	0,08	0,03

Complexo sorívo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
17,2	0	11,1	28,3	61	4,43	0,33	13
12,6	0	7,5	20,1	63	2,39	0,19	13
10,2	0	5,5	15,7	65	1,56	0,14	11
9,1	0	3,8	12,9	71	0,94	0,11	9
10,5	0	3,3	13,8	76	0,83	0,10	8
8,7	0,1	2,9	11,7	74	0,47	0,10	5
7,9	0	2,4	10,3	77	0,41	0,08	5

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	
					Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
17,7	11,7	7,0	0,20	0,18	2,57	0,99	0,61		1
17,8	11,8	8,5	0,22	0,12	2,56	0,98	0,61		1
17,1	12,2	8,0	0,23	0,09	2,38	0,96	0,67		1
19,9	14,4	9,0	0,23	0,07	2,35	0,95	0,68		1
25,5	18,8	9,5	0,26	0,06	2,31	0,94	0,69		1
28,6	21,8	9,5	0,28	0,06	2,23	0,93	0,72		1
28,4	21,1	9,4	0,29	0,07	2,29	0,94	0,70		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimi- lávei ppm	Equiv de umid %
								0	22	35
								0	2	28
								0	1	25
								0	1	23
								0	<1	26
								1	<1	27
								0	<1	26

#### PERFIL N° 16

Data - 04/08/79

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A moderado textura argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce 18

Localização – Lado esquerdo da estrada Ibotirama-Barreiras, a 18 km do entroncamento do Javi em direção a Barreiras. Município de Tabocas de Brejo Velho (BA) Lat 12°14' S e long 43°50'WGr Folha SD 23 X-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em terço médio de elevação com 6 a 8% de declividade

Litologia e formação geológica – Ardósias Subgrupo Paraopeba. Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de ardósias

Relevo regional – Ondulado

Erosão – Em sulcos ocasionais rasos

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A1 0-8 cm; bruno-amarelado (5YR 4/6, úmido), bruno (7,5YR 5/4, seco); argila siltosa; moderada pequena e média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 8-15 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1 15-75 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argiloso cascalhento, moderada pequena blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B2 75-120 cm; vermelho-escuro (10R 3,5/6, úmido); muito argiloso; moderada a forte muito pequena a pequena blocos subangulares;

cerosidade comum e moderada; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso

Obs : a análise granulométrica do horizonte A1 está incompatível com as observações de campo, possivelmente devido à presença de pseudopartículas decorrentes de dispersão incompleta

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (791587-791590)

Horizonte	Prof cm	Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
		Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-8	0	2	98	7	4	41	48
A3	-15	0	2	98	5	3	36	56
B1	-75	5	34	61	6	2	17	75
B2	-120	5	2	93	2	2	21	75

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Silte	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sorívo			rnE/100g
				Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
42	13	0,85	6,5	5,6	9,1	1,6	0,42	0,01	
50	11	0,64	6,4	5,4	9,0	1,1	0,35	0,01	
69	8	0,23	6,0	4,7	8,0	3,1	0,16	0,02	
0	100	0,28	5,3	4,1	6,6	3,4	0,07	0,03	

Complexo sorívo rnE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
11,1	0	2,7	13,8		80	2,46	0,22	11
10,5	0	2,7	13,2		80	1,08	0,19	6
11,3	0,1	2,8	14,2		80	0,41	0,05	8
10,1	0,4	2,8	13,3		76	0,27	0,03	9

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	
17,8	12,9	7,7	0,31		2,35	1,70	2,63		<1
20,5	14,9	8,5	0,33		2,34	1,72	2,75		<1
23,5	21,1	10,5	0,40		1,89	1,44	3,15		<1
30,6	22,5	11,1	0,49		2,31	1,76	3,18		<1

Pasta saturada					Sais solúveis (extrato 1:5)					
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimi- lávei ppm	
								0	4	26,8
								0	3	26,4
								1	1	27,3
								4	1	27,6

#### PERFIL N° 17

Data - 22/05/81

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A moderada textura muito argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce 18

Localização – Lado esquerdo da estrada Santana-Canápolis, a 12 km de Santana Município de Santana (BA) Lat 13°04' S e long 44°06'WGr Folha SD 23-X-C

Situação e declividade – Perfil em corte de estrada, terço inferior de encosta com 4 a 6% de declividade

Litologia e formação geológica – Siltitos. Formação Serra de Santa Helena Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de siltitos

Relevo regional – Suave ondulado e forte ondulado

Erosão – Laminar ligeira a moderada

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Pastagem, culturas de milho e feijão

Ap 0-20 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); argila; moderada média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B1 20-50 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (4YR 4/6, seco); muito argilosa; moderada média blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B21 50-70 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); muito argilosa; moderada a forte média prismática composta de pequena e muitos blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B22 70-100 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); muito argilosa; moderada a forte média prismática composta de pequena e muito pequena blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B23 100-125 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); muito argilosa; moderada a forte média prismática composta de pequena e muito pequena blocos subangulares e angulares; cerosidade comum moderada; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B3 125-160 cm<sup>b</sup>; vermelho (2,5YR 4/6), mosqueado comum, pequeno e distinto, bruno forte (7,5YR 5/4); muito argilosa; moderada média a grande blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: comuns médias e finas ao longo do perfil

Obs : poros comuns pequenos muito pequenos em todo o perfil;  
fragmentos de siltito em intemperização na massa do B23 (poucos) e comuns no B3;  
mosqueados provenientes do material originário;  
superfícies foscas de manganês no B23 e B3;  
concreções de manganês poucas pequenas arredondadas, pretas no B23 e B3

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811040-811045)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
Ap	0-20	0	1	99	8	6	38	48
B1	-50	0	1	99	6	4	26	64
B21	-70	0	1	99	5	4	26	65
B22	-100	0	1	99	5	4	26	65
B23	-125	0	1	99	5	4	28	63
B3	-160 <sup>b</sup>	0	1	99	6	4	28	62

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo			mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	
43	10	0,79	6,3	5,2	10,1	0,9	0,46	0,03
60	6	0,41	6,2	5,6	14,2	1,2	0,23	0,05
59	9	0,40	6,4	5,8	12,9	2,4	0,23	0,05
57	12	0,40	6,4	5,6	12,8	2,1	0,21	0,04
59	6	0,44	6,4	5,3	11,6	2,2	0,18	0,05
53	15	0,45	6,6	5,3	12,3	2,1	0,19	0,05

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
11,5	0	3,4	14,9	77	1,08	0,14	8
15,7	0	1,4	17,1	92	0,58	0,08	7
15,6	0	1,1	16,7	93	0,33	0,06	6
15,2	0	1,6	16,8	90	0,29	0,05	6
14,0	0	1,9	15,9	88	0,24	0,04	6
14,6	0	1,9	16,5	88	0,16	0,04	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
23,2	14,0	8,2	0,39		2,82	2,05	2,68		<1
31,2	18,2	10,6	0,39		2,82	2,08	2,78		<1
31,0	18,8	8,0	0,47		2,80	2,21	3,69		<1
31,6	19,0	9,5	0,43		2,83	2,14	3,14		<1
30,8	18,8	9,2	0,45		2,79	2,12	3,21		<1
36,3	19,2	9,8	0,47		3,21	2,42	3,07		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			
						mE/100g		0	<1	24,3
								0	<1	25,0
								0	<1	25,3
								0	<1	25,3
								0	<1	24,6
								0	<1	25,8

#### AMOSTRA EXTRA Nº 81

Data – 16/05/80

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A moderado textura argilosa relevo ondulado

Unidade de mapeamento – PE42

Localização – Lado direito da estrada Coribe–Descoberto, a 6 km de Coribe Município de Coribe (BA) Lat 13°50'S e long 44°25'WGr Folha SD 23-X-C

Situação e declividade – Amostra coletada em corte de estrada, situado em terço médio de elevação com 6 a 9% de declividade

Litologia e formação geológica – Calcários Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição dos calcários

Relevo regional – Ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Pastagem

B2 50-70 cm; vermelho-escuro (10R 3/6); forte média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum moderada; duro, friável, muito plástico, muito pegajoso

Obs : afloramentos de calcário na área de ocorrência do solo

Análises físicas e químicas Lab : SNLCS (800594)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
B2	50-70	0	50	50	1	20	28	51

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo			mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	
49	4	0,55	6,9	5,1	8,6	2,5	0,12	0,02

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	$\frac{C}{N}$
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
11,2	0	0	11,2	100	0,23	0,05	5

Ataque por $H_2SO_4$ (d = 1,47) e $Na_2CO_3$ (5%)%					$SiO_2$	$SiO_2$	$Al_2O_3$	Equiv de $CaCO_3$ % (% de $Na^+$ tro- cável no valor T) $100Na^+/T$	Sat c/sódio (% de $Na^+$ tro- cável no valor T) $100Na^+/T$
$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$P_2O_5$	$Al_2O_3$	$R_2O_3$	$Fe_2O_3$	(Ki)	(Kr)
20,3	12,8	1,4	0,33		2,70	2,52	14,26	0,50	<1
Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)								
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	$HCO_3^-$	$SO_4^{=}$	$\frac{100Al^{+++}}{S + Al^{+++}}$	P assimi- lávele ppm
						$CO_3^{=}$			Equiv de umid %
								0	<1
									21,9

#### PERFIL N° 18

Data - 12/03/74

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 7)

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar latossólica eutrófica A moderado textura argilosa fase Floresta Caducifólia relevo plano

Unidade de mapeamento – TSe10

Localização – A 18 km de Iaciara, na estrada para São Domingos, e a 20 metros do lado direito da estrada Município de Iaciara

Situação e declive – Perfil descrito e coletado em local plano, sob vegetação florestal

Altitude – 520 m

Litologia e formação geológica – Calcários do Grupo Bambuí – Eocambriano Superior

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição do calcário com adição de materiais provenientes de outras fontes

Relevo – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem a moderadamente drenado

Vegetação – Floresta Caducifólia, com espécies de jatobá, barriguda, peroba, angico, cajá, graúna e outras

Uso atual – Culturas de milho, arroz, mandioca e feijão

A1 0-15 cm; vermelho-escurinho-acinzentado (2,5YR 3/2, úmido e úmido amassado) bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/6 seco triturado); franco-argiloso; moderada a forte muito pequena a média granular e fraca a moderada pequena a média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 15-30 cm; bruno-avermelhado-escurinho (2,5YR 3/4, úmido), bruno-avermelhado-escurinho (2,5YR 3/3, úmido amassado), vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco) e vermelho (2,5YR 4,5/6, seco triturado); argila; moderada pequena a média granular e fraca pequena a média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B1t 30-60 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3,5/5); argila; aspecto de maciça porosa *in situ* que se desfaz em fraca pequena a média blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B21t 60-90 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B22t 90-130 cm; vermelho-escurinho (10R 3/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; ligeiramente duro, muito friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B23t 130-220 cm<sup>+</sup>; vermelho-escurinho (10R 3/6); argila; fraca muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coerente *in situ*; ligeiramente duro, muito friável, muito plástico e muito pegajoso

Obs : trincheira com 170 cm de profundidade;  
raízes abundantes no A1, muitas no A3, poucas no B1t e raras nos demais horizontes;  
intensa atividade biológica ao longo de todo o perfil;  
encontrou-se calcário a 22 cm de profundidade

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (10 206-10 211)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (fsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silt 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	1	99	23	20	18	39
A3	-30	0	1	99	20	17	13	50
B1t	-60	0	1	99	18	16	12	54
B21t	-90	0	1	99	19	17	14	50
B22t	-130	0	1	99	19	18	16	47
B23t	-220 <sup>+</sup>	0	1	99	18	18	17	47

Argila dispersa em água %	Grau de floca- ção %	% Silt	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
19	51	0,46	5,9	5,3	12,6	3,1	0,06
35	30	0,26	6,1	4,9	8,1	2,4	0,07
2	96	0,22	6,1	4,8	6,5	2,3	0,03
0	100	0,28	6,1	4,9	5,5	2,1	0,05
0	100	0,34	6,1	5,1	4,8	2,8	0,03
0	100	0,36	6,2	5,2	4,7	2,9	0,04
							0,03

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C /N
15,9	0	5,2	21,1	75	2,73	0,25	11
10,6	0	3,8	14,4	74	1,17	0,13	9
8,9	0	2,7	11,6	77	0,63	0,08	8
7,7	0	2,3	10,0	77	0,41	0,07	6
7,7	0	1,9	9,6	80	0,35	0,05	7
7,7	0	1,9	9,6	80	0,25	0,04	6

Ataque por $H_2SO_4$ (d = 1,47) e $Na_2CO_3$ (5%)%					$SiO_2$	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	Equiv de $CaCO_3$ %	Sat c/sódio (% de $Na^+$ tro- cável no valor T) $100Na^+/T$
$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$P_2O_5$	(Ki)	(Kr)				
14,5	12,6	5,9	0,38	0,13	1,96	1,51	3,35			1
18,6	16,0	7,2	0,43	0,10	1,98	1,54	3,49			1
20,2	17,7	7,9	0,45	0,08	1,94	1,51	3,51			1
19,6	17,5	8,0	0,46	0,07	1,90	1,47	3,43			1
18,6	16,3	7,4	0,41	0,06	1,94	1,50	3,45			1
19,6	17,2	7,9	0,44	0,06	1,94	1,50	3,41			1

C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)					$Al^{+++}$	$SO_4^{=}$	$HCO_3^-$	$CO_3^{=}$	P assimi- lávele ppm	Equiv de umid %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	$mE/100g$						
							0	0	3	22		
							0	0	2	20		
							0	0	3	20		
							0	0	2	20		
							0	0	3	21		

#### PERFIL N° 19

Data – 23/01/77

Fonte – Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal (Perfil 6)

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A chernozêmico textura argilosa fase Floresta Subcaducifólia relevo ondulado

Unidade de mapeamento – TSe2

Localização – A 2,8 km do cruzamento da DF-7 com a DF-2, em ramal à direita, a 1 km da DF-2, em direção à pedreira do Tocantins

Situação e declividade – Trincheira situada em terço superior de elevação, com 16% de declividade e sob cobertura de Floresta Subcaducifólia

Altitude – 860 m

Litologia e formação geológica – Calcários Subgrupo Paraopeba Grupo Bambuí Pré-Cambriano A

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição de calcários, com adubação de material coluvial proveniente da decomposição de ardósias e filitos

Relevo – Ondulado, com topos esbatidos e com vertentes convexas de dezenas de metros

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Floresta Subcaducifólia

Uso atual – Pastagem de capim-jaraguá e culturas de milho, abóbora, quiabo e banana

A1 0-20 cm; bruno-vermelhado-escurinho (5YR 2,5/2, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 3/2, úmido amassado), bruno-escurinho (7,5YR 4/2, seco) e bruno (7,5YR 4/3, seco triturado); argila; moderada pequena granular; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 20-34 cm; bruno-vermelhado-escurinho (5YR 3/2, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 3/2, úmido amassado), bruno (7,5YR 4/2, seco) e bruno (10YR 4/3, seco triturado); argila; moderada grande granular; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta (22-10 cm)

B1t 34-47 cm; bruno-vermelhado-escurinho (5YR 3/4); argila cascalhenta; moderada pequena a média blocos subangulares; erosidade comum e forte; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta

B2t 47-78 cm; bruno-vermelhado (5YR 4/4), mosquedo resultante da decomposição do material originário pouco pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 4/8); muito argiloso; moderada grande prismática que se desfaz em forte média blocos angulares; erosidade abundante e forte; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição ondulada e clara (50-34 cm)

B3t 78-114 cm; coloração variegada composta de bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3) e vermelho-amarelado (5YR 4/6); argila; moderada média blocos subangulares; erosidade abundante e forte; muito duro; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e clara (58-30 cm)

C 114-175 cm<sup>t</sup>; coloração variegada composta de cinzento-claro (10YR 7/1) e vermelho-amarelado (5YR 4/6); argila; erosidade pouca e fraca; muito duro, friável, plástico e pegajoso

Obs : muitas raízes fasciculares no A1 e A3, comuns no B1t e poucas no B2t; a coloração variegada é proveniente do material originário em intemperização e não de impedimentos da drenagem; presença de linha de pedras entre A3 e B1t; pouca efervescência no C com HCl; presença de *slickensides* nos horizontes B1t, B2t e B3t; muitos poros pequenos no A1 e A3, comuns e médios no B1t, B2t e B3t e poucos muito pequenos no C

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (77 0404-77 0409)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-20	0	1	99	8	9	37	46
A3	-34	0	1	99	9	7	37	47
B1t	-47	3	18	79	9	7	35	49
B2t	-78	2	3	95	6	6	27	61
B3t	-114	0	4	96	7	7	33	53
C	-175 <sup>t</sup>	0	4	96	15	9	32	44

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Sílte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g				
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
24	48	0,80	7,5	6,5	17,9	1,9	0,18	0,06	
30	36	0,79	6,3	5,1	13,6	1,7	0,11	0,04	
39	20	0,71	6,0	4,7	8,1	2,1	0,09	0,04	
50	18	0,44	6,1	4,7	6,5	0,8	0,07	0,03	
3	94	0,62	6,1	4,7	5,1	0,8	0,08	0,02	
1	98	0,73	6,0	4,4	4,1	0,7	0,07	0,02	

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Complexo sortivo mE/100g	Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
20,0	0	1,9	21,9	91	3,33	0,28	12	
15,5	0	5,9	21,4	72	3,10	0,27	11	
10,3	0	4,1	14,4	72	1,38	0,15	9	
7,4	0	2,4	9,8	76	0,58	0,08	7	
6,0	0	1,6	7,6	79	0,26	0,06	4	
4,9	0	1,5	6,4	76	0,14	0,04	4	

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
20,8	13,0	6,2	0,29		2,72	2,03	3,29		
20,8	12,8	5,7	0,29		2,76	2,15	3,53		
23,2	14,5	6,7	0,33		2,72	2,10	3,39		
27,0	18,2	8,2	0,38		2,52	1,56	3,48		
26,5	16,4	7,6	0,41		2,75	2,12	3,39		
25,1	14,9	6,8	0,31		2,86	2,22	2,44		

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)									
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup> ppm	P assimilável ppm	Equiv de umid %
									0	9	24
									0	4	27
									0	2	23
									0	1	24
									0	4	22
									0	9	18

PERFIL Nº 20

Data – 13/07/74

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 17)

Classificação – Terra Roxa Estruturada Similar latossólica eutrófica A moderada textura muito argilosa fase Floresta Caducifólia relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – TSel1

Localização – A 3 km da estrada para o Vale da Pecuária, em direção à Fazenda Terra Boa Município de Arraial

Situação e declividade – Topo de elevação com 2-6% de declividade

Altitude – 420 m

Litologia e formação geológica – Calcários e filitos do Grupo Bambuí Eocambriano Superior

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição dos calcários e filitos

Relevo – Suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem acentuadamente drenado

Vegetação – Floresta Caducifólia

A11 0-10 cm; bruno-vermelhado-escurinho (5YR 3/3, úmido), vermelho-escurinho-acinzentado (2,5YR 3/2, úmido amassado), bruno-vermelhado-escurinho (5YR 3/4, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco triturado); muito argiloso; forte pequena a grande granular; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A12 10-22 cm; bruno-vermelhado-escurinho (2,5YR 3/4, úmido e úmido amassado); vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco) e bruno-vermelhado (2,5YR 4/4, seco triturado); muito argiloso; forte pequena a grande granular e blocos subangulares; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

A3 22-40 cm; vermelho-escurinho-acinzentado (10R 3/3, úmido), vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido amassado), vermelho-escurinho-acinzentado (10R 3/4, seco) e vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco triturado); muito argiloso, forte pequena a grande blocos subangulares; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

- B1t 40-60 cm: vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4); muito argiloso; moderada pequena a grande blocos angulares e subangulares; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- B21t 60-95 cm: vermelho-escuro (10R 3/6); muito argiloso; fraca pequena a grande blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- B22t 95-185 cm<sup>+</sup>: vermelho-escuro (10R 3/6); muito argiloso; fraca pequena a média blocos angulares e subangulares e maciça porosa pouco coerente *in situ*; ligeiramente duro, muito friável, plástico e muito pegajoso.

Obs.: trincheira com 185 cm de profundidade;  
raízes abundantes no A11 e A12, muitas no A3, comuns no B1t e poucas no B21t e B22t.

#### Análises físicas e químicas

Lab.: SNLCS (10.352-10.357)

Horizonte	Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (fisa %)				
	Simb.	Prof. cm	Cah. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm
A11	0-10	0	0	100	9	6	25	60
A12	-22	0	0	100	7	5	17	71
A3	-40	0	0	100	6	4	16	74
B1t	-60	0	0	100	6	4	15	75
B21t	-95	0	0	100	7	4	14	75
B22t	-185 <sup>+</sup>	0	0	100	6	4	14	76

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
45	25	0,42	6,7	5,5	12,2	4,1	0,29
46	35	0,24	6,4	5,2	7,0	2,2	0,15
2	97	0,22	6,4	5,0	4,9	2,0	0,11
0	100	0,20	6,3	5,0	3,6	1,6	0,07
0	100	0,19	6,4	5,2	2,9	1,4	0,05
0	100	0,18	6,3	5,4	2,6	1,4	0,05

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat. de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
16,6	0	6,1	22,7	73	3,68	0,26	14
9,4	0	4,4	13,8	68	1,57	0,15	10
7,0	0	3,4	10,4	67	1,02	0,11	9
5,3	0	2,9	8,2	65	0,55	0,08	7
4,4	0	1,8	6,2	71	0,30	0,05	6
4,1	0	1,4	5,5	75	0,20	0,05	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>(K)</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sub>(Kr)</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
22,4	40,3	10,4	0,38	0,20	0,94	0,59	1,69	1	
26,5	43,3	11,6	0,40	0,13	1,04	0,63	1,54	1	
28,1	44,7	11,5	0,40	0,11	1,07	0,64	1,50	1	
28,6	45,8	11,5	0,41	0,10	1,06	0,64	1,51	1	
28,5	44,8	11,4	0,41	0,10	1,08	0,65	1,48	1	
29,1	44,8	12,0	0,42	0,09	1,10	0,65	1,45	1	

C.E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Sais solúveis (extrato 1:5)				100Al <sup>+++</sup> /S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv. de umid. %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	
		—mE/100g—				0	18	30
						0	1	27
						0	1	26
						0	<1	26
						0	1	25
						0	<1	26

#### 3.4.2.4 – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico

Estão compreendidos nesta classe solos com B textural, não hidromórficos, seqüência de horizontes A, Bt e C, normalmente moderadamente ácido e praticamente neutro, apresentando argila de atividade baixa (foram também constatados solos com argila de atividade alta relacionados a materiais do Grupo Bambuí). Saturação de bases maior que 50%, percentagem de alumínio trocável baixa ou mesmo nula, profundidade com variações desde raso a muito profundo, com predominância na classe profundo.

O horizonte A é freqüentemente moderado e, em menores expressões, fraco e chernozêmico, com textura arenosa, média ou argilosa, coloração em relação muito estreita com os teores de matéria orgânica presente, constando normalmente nos matizes 10YR, 7,5YR e 5YR, com valores e cromas baixos e a espessura varia de 10 a 40 cm.

O horizonte Bt, com textura média, argilosa e muito argilosa, tem coloração mais freqüente nos matizes 5YR, 2,5YR e 10R, valores e cromas variáveis, mais comumente na classe vermelho-escuro, principalmente os de textura argilosa e muito argilosa relacionados a materiais pelíticos do Grupo Bambuí. A estrutura apresenta-se normalmente em blocos subangulares, ocorrendo subordinadamente outros tipos. Em diversos perfis foi constatada erosão recobrindo as unidades estruturais.

Foram utilizados os critérios abrupto, cascalhento e pedregoso e mais as fases rochosa e pedregosa, para distinção de solos com características adicionais àquelas contidas na definição da classe.

Os Podzólicos Vermelhos Amarelos Eutróficos ocupam aproximadamente 4,3% da área levantada, constituindo unidades de mapeamento ou fazendo parte de associações predominantemente com Cambissolos e Latossolos (Est. 3.IVA). São relacionados às rochas do Grupo Bambuí, rochas polimetamórficas do Arqueano (Figs. 3.4 e 3.15) e sedimentos arenosos e arenargilosos do Terciário-Quaternário (vide 1 – Geologia). Foi constatada com freqüência a influência de materiais retrabalhados (principalmente de natureza arenosa), recobrindo os produtos de alterações dos materiais supracitados, com exceção para os sedimentos do Terciário-Quaternário. Nas áreas de ocorrências deste solo o relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de suave ondulado e ondulado. A cobertura vegetal dominante é a Estepe e Floresta Estacional Decidual, sendo as

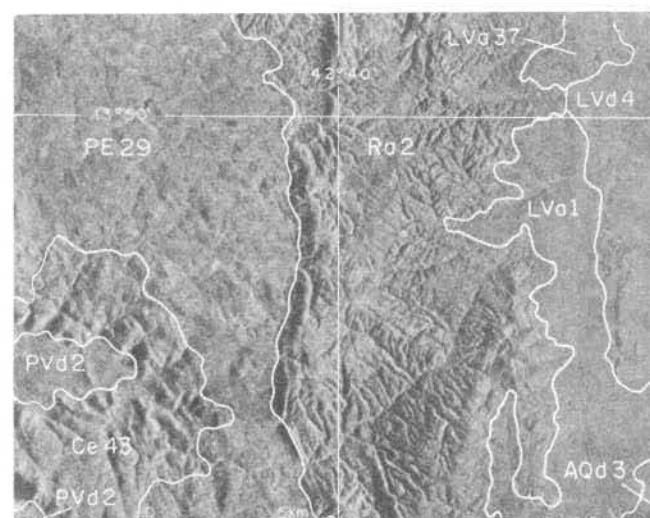


Fig. 3.4 – Padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos (Ra), desenvolvidos de filitos do Grupo Santo Onofre; Solos Podzólicos (PE29) e Cambissolos (Ce43), derivados de rochas graníticas do Arqueano; Latossolos Vermelho-Amarelos (Lv1, Lv2, Lvd4), relacionados a coberturas do Terciário-Quaternário. Contatos pédológicos concordantes com as unidades geológicas. Igaporá-BA. Folha SD.23-X-D.

precipitações pluviométricas médias anuais em torno de 700 a 1.400 mm concentradas em 5 a 6 meses do ano

Quanto ao uso agrícola destes solos, a predominância da pecuária de corte é marcante, com pastagens plantadas de capim-colonião e jaraguá. Nas regiões próximas à Porteirinha e Mato Verde, Estado de Minas Gerais, são muito utilizados para plantio de algodão e ainda com cultura de milho e feijão, estas em menor expressão.

Para sua utilização, apresentam limitações devido à má distribuição das precipitações, quando ocorrem em relevo movimentado (ondulado a forte ondulado), dificultam a mecanização e tornam-se mais suscetíveis à erosão, necessitando de práticas conservacionistas, como cordões de contorno, curvas de nível etc. As ocorrências em relevo plano e suave ondulado são as mais indicadas para o uso intensivo na agricultura e pecuária e, sendo de fertilidade natural elevada, necessitam de pouca adubação. A calagem em muitas áreas é dispensável, em decorrência da baixa acidez e baixa saturação com alumínio trocável.

Foram encontradas algumas variações entre Latossolos, Planaossolos e Cambissolos sem expressão cartográfica.

#### PERFIL Nº 21

Data - 22/09/70

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco - Estado da Bahia (Perfil 27)

Classificação - Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa/muito argilosa fase Floresta Caducifólia relevo ondulado

#### Unidade de mapeamento - PE5

Localização - Lado esquerdo da Estrada Barreiras-São Desidério, a 4,0 km de Barreiras Município de São Desidério

Situação e declividade - Corte de canal em construção situado em terço médio de encosta ligeiramente convexa, com 16% de declividade

Formação geológica e litologia - Eocambriano Superior Grupo Bambuí Calcário entremeado com siltito ou ardósia

Material originário - Produto da decomposição das rochas supracitadas

Relevo local - Ondulado com vertentes geralmente longas de centenas de metros

Relevo regional - Ondulado com trechos suavemente ondulados de vertentes longas que formam vales abertos

Altitude - 520 m

Drenagem - Moderadamente drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão - Laminar ligeira a moderada

Vegetação local - Formação secundária caducifólia

Vegetação regional - Floresta Caducifólia e culturas

Uso atual - Pastagem e culturas de algodão, milho e feijão

A1 0-17 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmido e úmido amassado), bruno-claro (7,5YR 6/4, seco); argila siltosa; moderada pequena a média blocos subangulares; muitos poros pequenos e muito pequenos e poucos médios e grandes; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1t 17-30 cm; bruno-vermelhado (2,5YR 4/4, úmido); muito argiloso; forte média blocos subangulares e angulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; cerosidade comum e moderada; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B2t 30-60 cm; vermelho (2,5YR 4/6, seco e seco pulverizado); muito argiloso; moderada grande prismática; muitos poros muito pequenos; cerosidade abundante e moderada; slickenside comum e moderado; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

B3t 60-75 cm; vermelho (2,5YR 5/6, úmido); muito argiloso; moderado pequena a média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; cerosidade comum e moderada; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição ondulada e clara (10-20 cm)

C 75-120 cm<sup>1</sup>; coloração variegada composta de bruno-vermelhado (2,5YR 4/4, úmido), vermelho (2,5YR 5/6, úmido) e amarelo-vermelhado (7,5YR 7/6, úmido); argilo siltosa; moderada pequena blocos subangulares; poros comuns pequenos; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: comuns no A1, poucas no B1t e no B2t, raras no B3t e no C

Obs: no horizonte B3t observa-se mosquedo de cor amarelo-vermelhada (7,5YR 7/6, úmido) correspondente ao material originário em intemperização

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (6796-6300)

Símb	Horizonte	Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tfsa %)			
		Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-17	0	1	99	6	6	46	42	
B1t	-30	0	1	99	3	4	32	61	
B2t	-60	0	0	100	2	3	24	71	
B3t	-75	0	0	100	2	2	34	62	
C	-120 <sup>+</sup>	0	0	100	2	2	46	50	

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Argila	(pH 1:2,5)			Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
38	10	1,09	6,4	5,3	11,9	3,2	0,83	0,10	
52	15	0,52	6,5	5,1	13,5	3,7	0,26	0,09	
18	75	0,34	6,3	4,6	12,7	5,5	0,12	0,09	
0	100	0,55	5,8	4,2	9,6	4,6	0,10	0,07	
33	34	0,92	6,0	4,4	12,7	6,8	0,14	0,09	

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
16,0	0	4,1	20,1	80	2,66	0,34	8
17,6	0	2,7	20,3	87	0,94	0,24	4
18,4	0	2,8	21,2	87	0,58	0,21	3
14,4	0,2	2,7	17,3	83	0,31	0,21	1
19,7	0,1	2,1	21,9	90	0,21	0,20	1

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
20,5	14,0	6,7	0,20	0,11	2,49	1,91	3,28		X
26,9	18,1	8,4	0,27	0,08	2,53	1,95	3,38		X
30,6	21,7	9,9	0,27	0,06	2,40	1,86	3,44		X
32,1	21,5	9,3	0,30	0,08	2,54	1,99	3,63		X
24,0	19,4	9,5	0,25	0,15	2,10	1,60	3,20		X

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Pasta saturada Sais solúveis (extrato 1:5)					P assimilável ppm	Equiv de umid %
	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		
	--	--	mE/100g		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0	30
					CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	27
						0	<1
						1	29
						1	<1
						1	28
						1	<1
						1	33

#### PERFIL Nº 22

Data - 06/10/80

Classificação - Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura arenosa/média relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento - PE9

Localização - Estrada Morro Preto-Agreste, a 16 km de Morro Preto Município de São João da Ponte (MG) Lat 15°55'S e long 43°41'W Gr Folha SD 23-Z-C

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em terço médio de elevação com 5 a 7% de declividade

Litológia e formação geológica – Siltitos e calcários Grupo Bambuí

Material originário – Coberturas arenoso-argilosas

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Erosão – Não aparente

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Floresta primária

A1 0-12 cm; bruno-escurinho (10YR 4/3, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 4/4, seco); areia franca; fraca pequena granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual

A3 12-25 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 4/4, seco); areia franca; fraca pequena granular; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

B1t 25-40 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 4/4, seco); areia franca; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B21t 40-60 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: poucas grossas nos horizontes A1, A3 e B1t; muitas finas e médias fasciculares e pivotantes em todo o perfil

Obs: atividade biológica intensa (térmitas); muitos poros pequenos e médios no horizonte A1 e A3, muitos poros muito pequenos no horizonte B1t e B21t

#### Análises físicas e químicas

Lab : SUDESUL (08933-08936)

Horizonte		Granulometria %							
Símb	Prof cm	Calh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
A1	0-12			0,4	6,3	44,6	32,0	28,5	39,5
A3	-25			0,4	3,9	43,6	27,7	37,1	38,9
B1t	-40			0,2	5,1	40,1	28,9	28,8	40,3
B21t	-60	1,0		0,4	3,1	37,5	23,2	35,6	39,2
									33,5

Granulometria %			Argila nat %	Grau de flocação %	Sítio (0,05-0,002)	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %		
Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
10,5	13,2	6,8	9,1	3,7	59,3	3,48	3,72	1,03
7,8	12,8	7,2	10,3	3,7	64,0	4,27	4,59	1,42
11,8	11,6	6,0	13,6	4,9	63,9	0,8	5,31	5,35
8,7	11,2	5,5	17,8	5,4	69,6	0,6	5,77	7,14
								3,57

Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Carbonatos %	pH (1:1)		C %	N %	MO %	C/N
				H <sub>2</sub> O	KCl				
1,59	1,35	3,61		6,7	6,5	2,1	0,15	3,61	14
1,58	1,32	3,23		7,2	6,5	0,5	0,05	0,86	10
1,69	1,39	2,93		7,3	6,6	0,6	0,04	1,03	15
1,37	1,04	2,00		7,3	6,5	0,4	0,07	0,68	6

#### Complexo sortivo mE/100g

Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>		S1	S2
NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl
8,80	6,16	2,20	0,40	0,20	0,16	0,10	0,05	11,30	
5,90	4,16	0,50	0,32	0,10	0,08	0,09	0,04	6,59	
5,00	3,44	0,50	0,24	0,09	0,06	0,11	0,03	5,70	
3,12	2,54	0,81	0,62	0,06	0,05	0,05	0,02	4,04	

Complexo sortivo mE/100g						V %	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	100 Na <sup>+</sup> T
Al <sup>+3</sup>	Acidez trocável		T						
KCl	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7			
1,03	0,70	12,33	12,00	91,65	94,17	0			0
0,52	0,01	7,11	6,60	92,69	99,85	0			0
0,20	0	5,90	5,70	96,61	100,00	0			0
1,00	0,06	5,04	4,10	80,16	98,54	0			0

#### PERFIL N° 25

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A chernozêmico textura média/argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – TSe10

Localização – Estrada Taguatinga-Aurora do Norte, a 26 km entra à direita em direção à Fazenda Mangueira Ponto situado 200 metros após a Fazenda Mangueira

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada com 3% de declividade

Litológia e formação geológica – Calcários do Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de calcários

Relevo regional – Suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Semidecidual

Uso atual – Pastagem de jaraguá

A1 0-20 cm; bruno-escurinho (7,5YR 3/2, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 4/2, seco); franco-argilo-siltoso; moderada pequena granular; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

A3 20-30 cm; bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4, úmido), bruno-avermelhado-escurinho (5YR 4/4, seco); argila siltosa; moderada a forte pequena blocos subangulares e angulares; erosão comum e moderada; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

B21 30-65 cm; bruno-avermelhado-escurinho (2,5YR 3/4); argila; moderada a forte pequena blocos subangulares e angulares; erosão comum e moderada; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B22 65-100 cm; bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4); argila; forte pequena e média blocos subangulares e angulares; erosão comum a abundante e forte; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811071-811074)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (ifsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-20	0	tr	100	7	8	51	34
A3	-30	0	tr	100	5	6	46	43
B21	-65	0	tr	100	2	4	36	58
B22	-100	0	tr	100	3	4	36	57

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
29	15	1,50	6,4	5,1	12,3	1,9	0,15	0,04
39	9	1,07	6,2	4,7	9,4	2,3	0,13	0,04
56	3	0,64	6,2	4,2	8,6	2,4	0,10	0,04
52	9	0,63	6,2	4,3	9,3	2,1	0,10	0,04

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
14,4	0	4,5	18,9	76	2,30	0,23	10
11,9	0,1	3,8	15,8	75	1,23	0,13	9
11,1	0,3	3,6	15,0	74	0,70	0,10	7
11,5	0,1	3,0	14,6	79	0,56	0,09	6

Ataque por $H_2SO_4$ (1:1) e $NaOH$ (0,8%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Equiv de $CaCO_3$ %	Sat. c/sódio (% de $Na^+$ trocável no valor T) 100 $Na^+ / T$
$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$P_2O_5$	(Ki)	(Kr)			
14,8	8,9	5,6	0,25		2,83	2,02	2,49		<1
18,8	11,5	6,2	0,31		2,78	2,07	2,90		<1
25,4	16,0	7,8	0,29		2,70	2,06	3,22		<1
24,9	16,2	7,6	0,41		2,61	2,01	3,34		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					$\frac{100Al^{+++}}{S + Al^{+++}}$	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca++	Mg++	K+	Na+	$HCO_3^-$	$SO_4^{=}$	$CO_3^{=}$	
							0	<1	28,0
							1	<1	25,2
							3	<1	25,0
							1	<1	24,4

#### PERFIL N° 26

Data - 21/06/79

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – PE43

Localização – Lado direito da rodovia BA-172, 14 km após o entroncamento de Brejolândia em direção a Serra Dourada Município de Brejolândia (BA) Lat 12°38'S e long 43°57'W Gr Folha SD 23-X-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em terço inferior de elevação com 2 a 3% de declividade

Litologia e formação geológica – Ardósias Subgrupo Paraopeba Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de ardósias

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

A1 0-15 cm; bruno-vermelhado-escuro (5YR 3/3, úmido), bruno-vermelhado (5YR 4/4, seco); franco-argiloso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B21 15-53 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, seco); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B22 53-90 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade comum e moderada a forte; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B3 90-160 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5YR 5/8, úmido), mosqueado comum pequeno e médio proeminente, bruno forte (7,5YR 5/8, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade comum moderada firme, plástico e pegajoso

Obs : linha de pedras no horizonte B21

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (791568-791571)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	0	100	4	14	64	18
B21	-53	0	11	89	8	17	38	37
B22	-90	0	1	99	10	17	38	35
B3	-160 <sup>+</sup>	0	0	100	12	26	31	31

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
15	17	3,56	6,7	6,0	5,2	0,5	0,56	0,09
30	19	1,03	5,6	4,6	4,4	0,2	0,09	0,01
4	88	1,21	5,7	4,9	4,7	0,2	0,04	0,01
11	65	1,00	6,1	5,4	5,0	0,2	0,03	0,01

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	$\frac{C}{N}$
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
6,4	0	1,8	8,2	78	1,22	0,14	9
4,7	0,1	2,2	7,0	67	0,32	0,09	4
5,0	0	1,2	6,2	81	0,14	0,06	2
5,2	0	1,0	6,2	84	0,09	0,03	3

Ataque por $H_2SO_4$ (d = 1,47) e $Na_2CO_3$ (5%)%					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Equiv de $CaCO_3$ %	Sat c/sódio (% de $Na^+$ trocável no valor T) 100 $Na^+ / T$
$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$P_2O_5$	(Ki)	(Kr)			
8,1	6,2	2,5	0,22		2,22	1,77	3,90		1
15,8	12,7	5,9	0,34		2,11	1,63	3,37		<1
17,1	13,8	5,9	0,37		2,11	1,66	3,67		<1
17,0	12,7	6,7	0,39		2,28	1,70	2,97		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					$\frac{100Al^{+++}}{S + Al^{+++}}$	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca++	Mg++	K+	Na+	$HCO_3^-$	$SO_4^{=}$		
							0	3	14,8
							2	1	17,1
							0	1	16,8
							0	1	15,6

#### PERFIL N° 27

Data - 04/09/78

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura média relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – LVd18

Localização – Lado esquerdo da estrada Guanambi-Palmas de Monte Alto via Mutão, a 17,1 km de Mutão em direção a Palmas de Monte Alto Município de Palmas de Monte Alto (BA) Lat 14°16'S e long 43°06'W Gr Folha SD 23-Z-B

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em topo de elevação com cerca de 5% de declividade

Litologia e formação geológica – Gnaiss e migmatitos Complexo de Guanambi

Material originário – Produto da meteorização dos gnaisses e migmatitos

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Contato Estepe/Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Pastagem natural

A1 0-20 cm; bruno-escuro (7,5YR 4/4, úmido), bruno (7,5YR 5/4, seco); franco-arenoso; fraca pequena a média granular e fraca pequena blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B1 20-35 cm; vermelho-amarelado (5YR 4,5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada pequena a média blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B21 35-55 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/7, úmido); franco-arenoso; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

B22

55-75 cm<sup>+</sup>; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-arenoso; fraca a moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável a firme, plástico e pegajoso

Raízes: comuns grossas, médias e finas no A1, raras médias e finas nos demais horizontes

Obs: muitos poros pequenos a médios no A1, comuns e pequenos nos demais horizontes  
intensa atividade biológica no horizonte A1

Análises físicas e químicas

Lab : SUDESUL (07799-07802)

Horizonte		Granulometria %							
Símb	Prof cm	Calh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia 0,25-0,1 mm	Areia 0,1-0,02 mm	Areia fina 0,02-0,05 mm
A1	0-20	2,0	2,5	10,2	34,5	17,9	21,3	43,0	30,7
B1	-35	3,9	2,5	8,9	34,5	16,2	26,2	39,9	28,4
B21	-55	2,4	1,7	10,0	32,6	17,1	20,4	41,4	29,6
B22	-75 <sup>+</sup>	2,4	2,2	8,0	32,6	15,8	25,8	40,6	28,6

Granulometria %			Argila nat %	Grau de flocação %	Silte (0,05-0,002) Argila	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %			
Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
13,3	20,5	8,2	14,3	3,7	74,1	1,43	7,56	4,33	1,58
9,1	13,4	1,9	23,7	3,9	83,5	0,57	7,56	5,20	1,58
13,0	18,5	6,7	19,3	2,0	89,6	0,96	10,50	5,76	1,82
9,4	19,1	7,1	19,7	2,4	87,8	0,97	11,02	5,91	2,07

Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Carbo- natos %	pH (1:1)		C %	N %	MO %	C/N
				H <sub>2</sub> O	KCl				
2,97	2,41	2,74		6,1	5,0	0,5	0,08	0,86	6
2,47	2,07	3,29		6,1	5,0	0,5	0,05	0,86	10
3,10	2,58	3,16		6,0	4,8	0,5	0,06	0,86	8
3,17	2,59	2,86		5,8	4,7	0,2	0,02	0,34	10

Complexo sortivo mE/100g							
Ca <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>		K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>	
NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl
2,03	1,70	0,68	0,45	0,26	0,18	0,01	0,01
1,53	1,50	0,67	0,52	0,30	0,24	0,01	0,01
1,48	1,15	0,75	0,40	0,26	0,16	0,03	0,02
1,40	1,00	0,47	0,32	0,25	0,16	0,05	0,02

Complexo sortivo mE/100g						V %
Al <sup>++</sup>		Acidez trocável		T		
KCl	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7
0	3,18	1,54	6,16	4,52	48,38	65,93
0	2,02	1,09	4,53	3,60	55,41	69,72
0	2,50	1,28	5,02	3,80	50,20	66,32
0,1	2,52	0,83	4,69	3,00	46,27	72,33
					4	6
						1

PERFIL N° 28

Data - 13/05/81

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A chernozêmico textura argilosa com cascalho/muito argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce20

Localização – Lado direito da estrada Santa Maria da Taguatinga-Fazenda Mercês, a 14 km de Taguatinga Município de Taguatinga (GO) Lat 12°24'S e long 46°32'W Gr Folha SD 23-V-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada terço médio de encosta com 4 a 6% de declividade

Litologia e formação geológica – Calcários Subgrupo Paraopeba Grupo Bam-

Material originário – Produto de decomposição de calcários

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A 0-20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido), bruno-avermelhado (5YR 4/3, seco); argila com cascalho; moderada pequena granular; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1t 20-30 cm; bruno-avermelhado-escuro (2 5YR 3/4, úmido), bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3,5/4, seco); ruivo argilos com cascalho; moderada pequena blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

B21t 30-50 cm; vermelho-escuro (10R 3/6); muito argilos; moderado pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e forte; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

B22t 50-65 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); muito argilos; moderado pequena e média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e moderada; duro, friável, plástico e pegajoso

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811059-811062)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tsfa %)		
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-20	4	13	83	19	18	23	40
B1t	-30	1	13	86	9	9	17	65
B21t	-50	0	3	97	7	8	17	68
B22t	65	0	2	98	7	7	20	66

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte Argila	(pH 1:2,5)			Complexo sortivo mE/100g		
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
33	18	0,58	5,9	4,5	6,5	2,8	0,17	0,04
50	23	0,26	5,8	4,0	5,1	3,1	0,08	0,03
52	24	0,25	5,9	4,0	5,7	2,8	0,06	0,02
14	79	0,30	5,0	4,2	6,0	2,9	0,06	0,03

Complexo sortivo mE/100g						Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)						
9,3	0,1	4,1	13,5	69	1,90	0,18	11		
8,3	0,3	3,6	12,2	68	1,07	0,12	9		
8,6	0,3	2,8	11,7	74	0,67	0,08	8		
9,0	0,2	2,4	11,6	78	0,54	0,08	7		

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(TiO <sub>2</sub> )	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
17,9	12,4	7,6	0,25	2,45	1,76	2,56			<1
28,8	20,4	9,4	0,37	2,40	1,85	3,40			<1
31,3	21,5	9,7	0,41	2,47	1,92	3,48			<1
30,4	20,9	9,2	0,39	2,47	1,93	3,56			<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi- lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
								1	<1 21,4
								3	<1 25,0
								3	<1 26,0
								2	<1 24,8

PERFIL N° 29

Data - 09/05/81

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico A moderado textura média/ argilosa relevo ondulado

Unidade de mapeamento – PE8

Localização – Lado direito da estrada Nova Roma–Garimpo Areias, a 2,7 km de Nova Roma Município de Nova Roma (GO) Lat 13°46'S e long 46°54'W Gr Folha SD 23-V-C

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em terço médio de elevação com 10 a 15% de declividade

Litologia e formação geológica – Conjunto de rochas granito-gnáissicas cataclásicas Complexo Goiano

Material originário – Produto da decomposição dos filitos

Relevo regional – Ondulado e forte ondulado

Erosão – Laminar moderada

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A 0-15 cm; bruno-amarelado-escurinho (10YR 4/4, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 3/4, úmido amassado) e bruno-acinzentado (10YR 6/3, seco); franco-argilo-arenoso; fraca pequena a média granular e fraca média blocos subangulares e angulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

B1 15-35 cm; bruno-escurinho (7,5YR 4/4, úmido), bruno (7,5YR 5/4, seco); argila; moderada média blocos subangulares e angulares; erosão pouca e fraca; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

B2 35-75 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); argila; moderada a forte média a grande blocos subangulares e angulares; erosão comum e moderada; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

B3 75-120 cm<sup>+</sup>; bruno forte (7,5YR 5/6); argila; fraca a moderada média blocos subangulares e angulares; erosão pouca a comum e fraca a moderada; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso

Raízes: muitas finas e poucas médias no A, poucas finas nos demais horizontes

Obs: presença de calhaus de 5 a 10 cm de diâmetro médio na massa do horizonte A

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811121-811124)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-15	18	13	69	25	14	24	37
B1	-35	0	3	97	17	7	19	57
B2	-75	0	1	99	10	7	23	60
B3	-120 <sup>+</sup>	0	1	99	10	9	34	47

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
31	16	0,65	5,4	4,8	4,1	3,4	0,36	0,02
37	35	0,33	4,7	4,1	1,6	3,3	0,23	0,02
1	98	0,38	5,0	4,6	3,2	6,0	0,14	0,02
4	91	0,72	5,6	4,8	4,4	8,8	0,23	0,03

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
7,9	0	2,6	10,5	75	1,48	0,14	11	
5,2	0,9	2,6	8,7	60	0,79	0,11	7	
9,4	0,2	1,8	11,4	82	0,46	0,08	6	
13,5	0	1,4	14,9	91	0,29	0,05	6	

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
19,9	13,0	5,2	0,45		2,60	2,07	3,92		<1
27,8	20,8	8,1	0,57		2,27	1,82	4,03		<1
30,4	21,8	9,3	0,66		2,37	1,86	3,68		<1
31,3	21,0	9,1	0,78		2,53	1,99	3,62		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimi- lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
								0	<1	25,3
								15	<1	30,4
								2	<1	31,5
								0	<1	31,3

PERFIL N° 30

Data - 01/06/81

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico Tb concrecionário A moderado textura média relevo plano e suave ondulado

Unidade de mapeamento – HL410

Localização – Margem esquerda da rodovia Paraná-Arraias, a 50 km da primeira, 3 km após o Riacho Caiçara Município de Paraná (GO) Lat 12°39'S e long 47°33'W Gr Folha SD 23-V-A

Situação e declividade – Topo de elevação com 4 a 5% de declividade

Litologia e formação geológica – Conjunto de rochas granito-gnáissicas cataclásicas Complexo Goiano

Material originário – Produto da decomposição das rochas graníticas

Relevo regional – Suave ondulado e plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Moderada e bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Vegetação natural

A 0-25 cm; bruno (7,5YR 4/3, úmido); franco-arenoso; fraca pequena granular e grãos soltos; solto, não plástico e não pegajoso

Bt 30-50 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca pequena subangular; muito friável, plástico e pegajoso

Obs : foram eliminadas algumas concreções ferruginosas, tamanho de 2 a 5 cm, durante a coleta das amostras

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811096-811097)

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica (fisa %)									
Símb	Prof cm	CaIh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm						
A	0-25	7	61	32	26	42	14	18						
Bt	30-50	0	51	49	21	29	19	31						
Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)			Complexo sortivo mE/100g								
16	11	0,78	5,8	4,5	2,4	0,8	0,15	0,02						
30	3	0,61	5,6	4,3	1,4	0,6	0,11	0,02						
Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C %							
Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)											
3,4	0	2,5	5,9	58	1,21	0,10	12							
2,1	0,2	2,0	4,3	49	0,77	0,08	10							
Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T					
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)								
100	71	3,0	0,32		2,40	1,89	3,70		<1					
18	7	14,5	6,0	0,49	2,19	1,73	3,79		<1					
Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)												
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %				
								0	<1	14,1				
								9	<1	20,8				

## PERFIL N° 31

Data - 30/08/78

Classificação - Podzólico Vermelho-Arnarelo Eutrófico latossólico A fraco textura média relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento - LVd7

Localização - Lado direito da estrada Livramento-Paramirim, a 31 km de Livramento. Município de Paramirim (BA) Lat 13°42'S e long 42°05'WGr Folha SD 32-X-D

Situação e declividade - Trincheira situada no terço inferior de elevação, com 4 a 5% de declividade

Litologia e formação geológica - Gnaiss e migmatitos Complexo Caraíba- Paramirim

Material originário - Cobertura com possível influência do produto da decomposição do embasamento subjacente

Relevo regional - Suave ondulado e plano

Erosão - Laminar ligeira

Drenagem - Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Estepe (Caatinga)

Uso atual - Pastagem natural

A1 0-18 cm; bruno (10YR 4,5/3, úmido), bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, seco); areia franca; fraca pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara

## A3

18-35 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido), bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, seco); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual

## B1

35-70 cm; bruno-amarelado (10YR 5/7); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa

## B21

70-120 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8); franco-arenoso; maciça, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

## B22

120-160 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8); franco-arenoso; maciça; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: muitas, finas e médias no A1; poucas médias e raras finas no A3; raras nos demais horizontes

Obs : trincheira de 160 cm de profundidade

## Análises físicas e químicas

Lab : SUDESUL (07792-07796)

Horizonte		Granulometria %							
Símb	Prof cm	CaIh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,1 mm	0,2-0,05 mm	0,05-0,002 mm
A1	0-18	1,2		2,6	4,2	26,1	10,4	44,7	61,5
A3	-35	1,6		2,3	4,8	24,6	11,6	34,0	61,2
B1	-70	1,6		2,5	3,7	22,4	8,9	41,7	60,6
B21	-120	2,4		2,7	4,2	22,5	10,7	30,1	59,3
B22	-160	1,6		2,5	3,1	19,5	7,5	38,0	61,0

Granulometria %				Argila nat %	Grau de floculação %	Silte 0,05-0,002 mm	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %		
Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	SiO <sub>2</sub>				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
14,8	14,1	3,2	9,2	2,2	76,0	1,53	4,20	3,57	1,21
21,4	14,1	2,4	11,8	1,8	84,7	1,19	5,25	3,77	1,46
12,9	15,7	2,4	14,6	2,2	84,9	1,08	7,14	4,84	1,70
20,9	16,0	2,8	15,4	2,0	87,0	1,04	6,51	5,20	1,70
14,0	18,4	3,0	16,5	2,3	86,0	1,12	7,35	5,04	1,70

Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Carbonatos %	pH (1:1)		C %	N %	MO %	C/N
				H <sub>2</sub> O	KCl				
2,00	1,64	2,95		5,9	4,9	0,5	0,05	0,86	10
2,37	1,90	2,58		5,1	4,2	0,3	0,03	0,52	10
2,51	2,05	2,85		5,3	4,2	0,2	0,03	0,34	7
2,13	1,76	3,06		5,5	4,2	0,2	0,03	0,34	7
2,48	2,04	2,96		5,6	4,4	0,2	0,03	0,34	7

Complexo sortivo mE/100g					V %	100 Al <sup>3+</sup> / Al <sup>3+</sup> + S1	100 Al <sup>3+</sup> / Al <sup>3+</sup> + S2	100 Na <sup>+</sup> / T
Al <sup>3+</sup>	Acidez trocável	r	pH8	pH7				
0	1,03	0,44	2,62	2,03	60,69	78,33	0	0
0,2	2,04	1,69	2,96	2,61	31,08	35,25	17	21
0,2	2,10	1,54	3,16	2,60	33,54	40,77	15	23
0,2	1,53	0,73	2,60	1,80	41,15	59,44	15	22
0	1,50	0,59	3,01	2,10	50,17	71,90	0	1

### 3.4.2.5 – Podzólico Vermelho-Amarelo

Nesta classe são integrados solos com B textural, não hidromórficos, sequência de horizontes A, Bt e C, argila de atividade baixa, saturação de bases trocáveis inferior a 50%, moderadamente a fortemente ácidos, saturação com alumínio trocável, na maioria dos casos entre 30 e 70% e profundidade nas classes pouco profundo a profundo

Na área mapeada, compreendem solos distróficos e álicos, com maiores ocorrências de solos distróficos. Apresentam freqüentemente horizonte A moderado e subordinadamente fraco e proeminente, de textura arenosa e média, espessura variando de 8 a 50 cm e coloração no matiz 10YR com valores de 3 a 6 e cromas de 2 a 4.

O horizonte Bt de textura média e argilosa, coloração nos matizes 10YR, 2,5YR e 5YR, valores de 3 a 6 e cromas de 3 a 8, normalmente com espessura inferior a 100 cm, podendo apresentar mosquedados e plintita na parte inferior do horizonte, em consequência da drenagem deficiente

Localizam-se na Depressão do São Francisco–Rio de Contas e Pediplano do Tocantins (vide 2 – Geomorfologia) predominantemente, ocupando cerca de 2,5% da área mapeada

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos da Depressão do São Francisco–Rio de Contas estão normalmente associados a Planossolos, Planossolos Solódicos e Latossolos Vermelho-Amarelos e são desenvolvidos de rochas de natureza granítica do Arqueano (vide 1 – Geologia). Ocorrem em áreas de relevo plano e suave ondulado, com precipitações pluviométricas médias anuais entre 700 e 1 100 mm, sendo a Estepe a principal formação florestal. Afloramentos Rochosos são freqüentes na área, bem como cascalhos e por vezes calhaus na massa do solo

Os Podzólicos constatados no Pediplano do Tocantins são desenvolvidos de rochas graníticas do Complexo Basal Goiano (vide 1 – Geologia) e estão normalmente associados a Solos Concrecionários, Laterita Hidromórfica, Planossolos e Cambissolos. É comum a presença de materiais grosseiros como concreções ferruginosas (Est. 3 IV B), cascalhos e calhaus na massa do solo e, por vezes, na superfície, acarretando impedimentos à utilização e mecanização. Alguns Podzólicos foram considerados intermediários para Solos Concrecionários em razão do alto conteúdo de concreções ferruginosas presentes na massa do solo

O relevo é plano e suave ondulado com poucas ocorrências de relevo ondulado, vegetação de Savana, com precipitações pluviométricas médias anuais de 700 a 1 300 mm

Sua utilização agrícola restringe-se ao uso com pastagens utilizando a vegetação natural, pois, além da má distribuição das precipitações pluviométricas, as propriedades químicas não apresentam condições favoráveis para uma utilização sem aplicação de grandes investimentos e, somados ainda aos impedimentos ocasionados pela presença de concreções, cascalhos e calhaus em algumas áreas, a viabilização destes Podzólicos para fins de agricultura carece de estudos mais aprimorados

#### PERFIL Nº 32

Data – 29/06/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 1 (Perfil 91)

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico argila de atividade baixa A fraco textura arenosa/média fase Caatinga Hipoxerófila relevo plano

Unidade de mapeamento – PS4

Localização – Estrada Riacho de Santana–Campinas, distante 22,7 km de Campinas Município de Riacho de Santana

Situação e declividade – Trincheira em topo plano

Formação geológica e litologia – Terciário-Quaternário Formação Vazantes (?)

Material originário – Material areno-argiloso

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Altitude – 500 m

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Caatinga Hipoxerófila com presença de rosas, espinheiro, aroeira, angico

Vegetação primária – Caatinga Hipoxerófila

Uso atual – Pecuária extensiva na Caatinga

A1 0-17 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; ligeiramente duro; transição plana e clara

B1t 17-40 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; muitos poros; duro; transição plana e gradual

B21t 40-120 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro

B22t 120-190 cm<sup>+</sup>; coletado com trado; franco-argilo-arenoso

Raízes: muitas (finas, grossas e médias) no horizonte A1

Obs : descrição parcial

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9401-9404)

Símb	Prof cm	Frações da amostra total %			Comp granulométrica (fsa %)			
		Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-17	0	2	98	62	21	9	8
B1t	-40	0	2	98	55	22	10	13
B21t	-120	0	3	97	47	23	13	17
B22t	-190 <sup>+</sup>	0	5	95	45	21	14	20

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)			Complexo sortivo			mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		
3	63	1,13	5,0	4,0	1,2	0,3	0,13	0,01		
7	46	0,77	4,9	3,9	0,9	0,4	0,16	0,01		
0	100	0,76	4,6	3,8	0,8	0,3	0,01	0,01		
0	100	0,70	4,7	3,7	0,8	0,8	0,10	0,01		

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
1,6	0,3	2,1	4,0	40	0,52	0,04	13
1,5	0,6	1,5	3,6	42	0,27	0,03	9
1,1	0,8	0,9	2,8	39	0,14	0,02	7
1,7	0,8	1,4	3,9	44	0,14	0,03	5

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
3,8	2,2	0,9	0,45	0,02	2,93	2,30	3,88		
5,8	3,8	1,4	0,61	0,02	2,59	2,10	4,24		
6,7	4,2	1,6	0,50	0,01	2,71	2,16	4,12		
9,5	5,6	1,9	0,51	0,01	2,88	2,35	4,63		

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
		—	—	—	—	mE/100g			
		10	29	2	7				
		42	<1	9					
		32	<1	13					



Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano A Grupo Bambuí Calcário

Material originário – Decomposição de calcário com influência de outras rochas do Bambuí

Relevo local – Suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado

Altitude – 550 m

Drenagem – Moderadamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar moderada

Vegetação local – Floresta Caducifólia

Vegetação primária – Floresta Caducifólia

Uso Atual – Área intensamente utilizada com pecuária, destacando-se os plantios de capins colonião, guiné e elefante. Para agricultura destacam-se os plantios de milho, feijão e algodão herbáceo

A1 0-20 cm; bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/2, úmido) e cinzento-avermelhado-escurinho (5YR 4/1, seco); argila; moderada a forte grande granular e forte pequena blocos angulares e subangulares; poros comuns pequenos, médios e grandes; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e abrupta

B2t 20-50 cm; bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); muito argiloso; forte grande blocos angulares e subangulares; poros comuns muito pequenos e pequenos; cerosidade comum e moderada; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

B3t 50-100 cm<sup>+</sup>; bruno-escurinho (7,5YR 4/4, úmido) e bruno (7,5YR 5/4, seco); muito argiloso; moderada grande prismática; poucos poros muito pequenos e pequenos; siliciclasticos poucos e fracos; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas no horizonte A1 e comuns no B2t

Obs : rachaduras verticais no horizonte B2t, atingindo 2 a 4 cm de largura no horizonte B3t

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (77 2165-77 2167)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp. granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-20	0	0	100	5	6	34	55	
B2t	-50	0	0	100	4	5	26	65	
B3t	-100 <sup>+</sup>	0	0	100	4	5	24	67	

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
39	29	0,62	6,9	6,0	10,9	10,5	1,17	0,07
53	18	0,40	6,6	5,4	7,5	12,1	0,47	0,23
50	25	0,36	6,8	5,3	7,1	16,3	0,31	0,90

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
22,6	0	2,1	24,7	91	2,86	0,38	8
20,3	0	2,4	22,7	89	0,73	0,13	6
24,6	0	1,6	26,2	94	0,53	0,10	5

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)
14,9	10,7	6,0	0,20		2,37	1,74	2,79		<1
20,8	14,4	7,8	0,26		2,46	1,82	2,89		1
23,9	15,3	7,8	0,28		2,66	2,00	3,07		3

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								P assimilável ppm	Equiv de umid %
C do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	0	1	30
mE/100g										0	0
										<1	31

AMOSTRA EXTRA N° 102

Data – 28/03/81

Classificação – Brunizém Avermelhado textura média/argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce24

Localização – Lado esquerdo da estrada Teresina de Goiás-Monte Alegre (GO-118), a 10 km de Teresina de Goiás Município de Cavalcante (GO) Lat 13°42' S e long 47°14' WGr Folha SD 23-V-C

Situação e declividade – Amostras coletadas em corte de estrada, em superfície plana entre encostas

Litologia e formação geológica – Granito tipo Serra Branca

Material originário – Produto da decomposição de granitos

Relevo regional – Forte ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A 0-20 cm; cinzento-avermelhado-escurinho (10R 3/1, úmido), preto-avermelhado (10R 2,5/1, úmido amassado); argiloso; forte média a grande granular; friável, ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico

B2t 40-80 cm; vermelho-escurinho (10R 3/6); argila; forte média a grande blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; friável, muito plástico e muito pegajoso

Obs : amostras coletadas e descritas com solo úmido

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (810874-810875)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp. granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A	0-20	0	1	99	10	16	40	34	
B2t	40-80	0	tr	100	6	12	32	50	

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
19	44	1,18	5,8	5,0	11,5	1,7	0,57	0,04
6	88	0,64	6,2	4,8	4,2	7,5	0,33	0,03

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N	Complexo sortivo mE/100g	
								(K <sub>i</sub> )	(Kr)
13,8	0	5,9	19,7	70	2,06	0,21	10		
12,1	0,3	1,8	14,2	85	0,34	0,05	7		

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)
7,6	10,8	5,9	0,84		2,30	1,70	2,87		
21,5	17,4	7,8	0,75		2,10	1,63	3,50		

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi- lábel ppm	Equiv de umid %
C E do extraço mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
		mE/100g							
		0	<1	24,0					
		2	<1	25,4					

### 3 4 2 8 – Bruno Não Cálcico

Estão compreendidos nesta classe solos com B textural, não hidromórficos, argila de atividade alta, acidez nas classes moderada praticamente neutra, saturação de bases alta e ausência de alumínio trocável.

São solos rasos a pouco profundos com marcante diferença em cor, textura e estrutura entre os horizontes A e Bt.

O horizonte A, fraco ou moderado, é normalmente pouco espesso (< 20 cm), com estrutura macia ou blocos fracamente desenvolvidos, consistência dura ou muito dura quando seco e friável ou firme quando úmido. Textura média, raramente arenosa, transição abrupta ou clara para o Bt.

O horizonte Bt, também pouco espesso (< 50 cm), de cores avermelhadas nos matizes 2,5YR e 5YR, textura argilosa, estrutura moderada ou forte, em blocos, ou prismática composta de blocos, consistência muito dura a extremamente dura quando seco, firme a extremamente firme quando úmido.

Ocorrem na Depressão São Francisco-Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia), mais propriamente nos municípios de Rio do Pires, Ibitipanga, Macaúbas e Botuporã, associados a Podzólicos eutróficos e Planossolos Solódicos. São desenvolvidos a partir da alteração de gnaiss, biotita-gnaiss e migmatitos e, em algumas áreas, com influência de coberturas pouco espessas de materiais arenos-argilosos.

São de regiões semi-áridas, com precipitações pluviométricas médias anuais de 700 a 900 mm; vegetação de Estepe, Floresta Estacional Decidual e Áreas de Tensão Ecológica. O relevo é plano e suave ondulado, sendo frequente a presença de pavimento desértico constituído por calhaus e matações de quartzo na superfície do solo, ocorrendo também dentro do horizonte A. Erosão laminar ligeira e moderada, podendo ocorrer em sulcos.

Quanto ao uso, a pecuária extensiva, utilizando a própria vegetação natural, é preponderante em relação às demais utilizações relacionadas a pequenas culturas de subsistência.

Apesar da saturação de bases alta, estes solos apresentam muitas limitações ao uso agrícola em consequência da escassez de água, pouca espessura, presença de pavimento desértico e suscetibilidade à erosão. Em condições naturais, sua utilização com pastagem talvez seja a mais indicada.

### PERFIL Nº 34

Data – 17/06/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 1 (Perfil 185)

Classificação – Bruno Não Cálcico litólico A moderado textura média/argilosa cascalhenta fase Caatinga Hipoxerófila relevo suave ondulado

Localização – Lado esquerdo da estrada Ibitiara-Lagoa do Dionísio, a 1,3 km de Ibitiara, Município de Ibitiara

Unidade de mapeamento – PE29

Situação e declividade – Corte de estrada em terço médio de elevação com 5% de declividade

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano Indiviso Biotita-gnaiss

Material originário – Saprolito do biotita-gnaiss com influência de material rebalhado na parte superficial

Relevo local – Suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado

Drenagem – Moderadamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Lamina ligeira. Em outros locais ocorre erosão laminar moderada

Vegetação local – Caatinga Hipoxerófila Arbóreo-Arbustiva Densa

Vegetação primária – Caatinga Hipoxerófila com porte arbóreo e arbóreo-arbustivo e densidade variável

Uso atual – Pastagem de capim-colonião

A1 0-22 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4, úmido), bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, seco); franco-argilo-arenoso com cascalho; ruína fraca pequena e média blocos subangulares; poros comuns muito pequenos, poucos pequenos e alguns médios; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

IIBt 22-42 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido), vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco); franco-argilos cascalhento; moderada média e grande blocos subangulares; poucos poros pequenos; extremamente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

IIC 42-70 cm<sup>+</sup>; coloração variegada composta de vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido), bruno forte (7,5YR 5/8, úmido), amarelado (10YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso cascalhento; fraca média e grande blocos subangulares; poucos poros muito pequenos e pequenos; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso

Raízes: poucas até o IIC

Obs : encontra-se uma linha (descontínua) de cascalhos e calhaus desareados no limite do A1 com o IIBt

### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9276-9278)

Símb	Horizonte	Frações da amostra total %					Comp granulométrica (fsa %)			
		Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-22	4	12	84	34	15	28	23		
IIBt	-42	0	21	79	39	7	19	35		
IIC	-70 <sup>+</sup>	0	21	79	46	8	20	26		

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Siltex % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
15	35	1,22	6,4	5,1	9,4	4,5	0,15	0,06
30	16	0,54	6,6	5,1	9,8	9,1	0,05	0,11
21	19	0,77	6,8	5,5	7,7	11,0	0,04	0,09

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
14,1	0	2,5	16,6	85	1,46	0,15	10
19,1	0	1,4	20,5	93	0,48	0,07	7
18,8	0	1,9	20,7	91	0,25	0,03	8

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>2</sub> O)	(K <sub>2</sub> O)	SiO <sub>2</sub>										
13,3	8,1	4,9	0,63	0,06	2,79	2,01	2,60						X	
19,0	11,4	6,5	0,58	0,03	2,83	2,07	2,75						1	
14,0	7,9	5,1	0,52	0,02	3,01	2,13	2,43						X	

C E do extraço mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Sais solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimi- lável ppm	Equiv de umid %	
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
		mE/100g									
		0	0	3	18						
		0	0	<1	22						
		0	1	1	18						

### 3.4.2.9 – Planossolo

Esta classe comprehende solos com B textural apresentando sequência de horizontes A, Bt e C, mudança textural abrupta do A para o Bt, evidenciada pela presença de um horizonte eluvial mais claro, arenoso (A2), sobrejacente a um horizonte iluvial bem mais argiloso. Saturação com sódio trocável inferior a 6%, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, pH em H<sub>2</sub>O normalmente entre 6 e 7,5 no horizonte Bt e valores inferiores no horizonte A, comumente entre 5,0 e 6,8. Possuem saturações de bases (V%) alta, alumínio trocável em valores muito baixos ou com freqüência ausente. Horizonte subsuperficial (Bt), de acentuada concentração em argila, com cores de redução e/ou mosquedados, provindo de drenagem imperfeita decorrente da situação topográfica baixa ocupada por estes solos, permitindo um excesso de umidade no período chuvoso. São de argila de atividade alta ou baixa, apresentando horizontes subjacentes adensados, em virtude dos altos teores de argila natural, dispersa em água, preenchendo os espaços porosos, acarretando um aumento da densidade aparente e baixos valores para o grau de flocação. Geralmente são eutróficos, com pequenas ocorrências de Planossolo álico em associação com Solos Hidromórficos, em veredas nos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia) e distróficos em associações com Planossolo eutrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico.

São desenvolvidos a partir de sedimentos do Holoceno ou de rochas polimetamórficas do Arqueano (vide 1 – Geologia), principalmente gnaisse e migmatitos com precipitações pluviométricas da ordem de 700 a 1 000 mm anuais, vegetação de Estepe e Estepe Parque com palmeiras.

O horizonte A, fraco ou moderado, é de textura arenosa ou média, maciço ou apresentando estruturas fracamente desenvolvidas em blocos subangulares e/ou granular. O horizonte Bt, de textura argilosa ou média, coloração dominante no matiz 10YR podendo ocorrer 2,5Y, com valores e cromas de 4 a 6, apresentando ou não mosquedados nas colorações avermelhadas, brunadas, amareladas e acinzentadas. A estrutura é prismática composta de blocos; consistência muito dura e extremamente dura, quando seco e firme a muito firme quando úmido. Superfícies de fricção e compressão são freqüentes quando este horizonte apresenta textura argilosa e argila de atividade alta.

Suas principais ocorrências estão nos sedimentos aluvionares dos rios São Francisco e Paramirim e nas Depressões do São Francisco-Rio de Contas e Tocantins (vide 2 – Geomorfologia), em relevo plano, abrangendo aproximadamente 0,03% da área mapeada. As precipitações anuais são da ordem de 700 a 1 000 mm; vegetação de Estepe e Estepe Parque com palmeiras. O aproveitamento agrícola dos Planossolos é muito restrito, sendo sua utilização mais efetiva com pastagens extensivas, em razão de suas limitações agrícolas, tendo em vista a percentagem de sódio trocável no complexo sortivo, a escassez de água no período seco e excesso na época das chuvas. No período de estiagem a consistência é muito dura, dificultando ou mesmo impossibilitando a penetração de raízes (principalmente nos horizontes Bt e/ou C). São altamente suscetíveis à erosão. De conformidade com o exposto, sua melhor exploração deverá ser com pastagens, procurando-se introduzir forrageiras que melhor se adaptem a este solo e produzam maior rendimento comparadas às já existentes.

#### AMOSTRA EXTRA Nº 103

Data – 12/10/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 1 (Perfil 191)

Classificação – Planossolo eutrófico argila de atividade alta A fraco textura média/argilosa fase Caatinga Hiperxerófila relevo plano

Unidade de mapeamento – PS1

Localização – Lado direito da estrada Palmas de Monte Alto-Lagoa dos Couros, a 24,0 km de Palmas de Monte Alto Município de Palmas de Monte Alto

Situação e declividade – Meia trincheira em área rebaixada com declividade 0-3%

#### Formação geológica e litologia – Pié-Cambriano Indiviso. Gnaisse

Material originário – Saprolito do gnaisse com provável influência de cobertura de material arenoso-argiloso

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano

Altitude – 450 m

Drenagem – Imperfeitamente drenado

Pedregosidade – Presença de calhaus de quartzo subangulosos

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação local – Caatinga Hiperxerófila com canudo, rompe-jibão e mandacaru

Vegetação primária – Caatinga Hiperxerófila

Usos atuais – Pecuária extensiva na Caatinga

A1 0-20 cm; (não coletado)

Bt 20-40 cm; argila arenosa

C 40-50 cm<sup>+</sup>; argila

Obs : descrição e coleta parciais

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9 794-9 795)

Horizonte	Frações da amostra total %					Comp granulométrica (fsa %)		
	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
Bt	20-40	0	2	98	34	13	14	39
C	-50 <sup>+</sup>	0	1	99	30	14	14	42

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
34	13	0,36	6,8	4,1	11,6	11,9	0,18	0,95
38	10	0,33	6,8	4,4	13,4	13,8	0,04	1,23

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
24,6	0,1	1,6	26,3	94	0,20	0,02	10
28,5	0	1,5	30,0	95	0,20	0,02	10

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
18,4	9,0	5,2	0,56	0,03	3,48	2,54	2,71		4
19,3	9,9	4,7	0,61	0,03	3,31	2,54	3,30		4

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
0,1	56	–	–	0,01	0,13			28
0,1	60	–	–	0,01	0,10			35

#### AMOSTRA EXTRA Nº 105

Data – 26/05/81

Classificação – Planossolo argila de atividade baixa textura arenosa/média relevo plano

#### Unidade de mapeamento - Rd5.

Localização - Lado direito da estrada Conceição do Norte-Riacho Água Fria 6,5 km após Riacho Extremo. Município de Conceição do Norte (GO). Lat. 12°20' S e long. 47°26' WGr. Folha SD.23-V-A.

Situação e declividade - Amostra coletada com trado de caneco, do lado esquerdo da estrada em superfície plana.

Litológia e formação geológica - Conjunto de rochas granito-gnássicas cataclásicas. Complexo Goiano.

Material originário - Material proveniente da alteração das rochas graníticas, com provável influência de coberturas pouco espessa.

Relevo regional - Plano e suave ondulado.

Erosão - Laminar ligeira.

Drenagem - Imperfeitamente drenado.

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa.

Vegetação primária - Savana.

Uso atual - Pastagem natural.

Bt: 60-70 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2), mosqueado comum pequeno e médio distinto, amarelo-brunado (10YR 6/8), comum, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); franco-argiloso arenoso, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Obs.: descrição parcial.

Análises físicas e químicas Lab.: SNLCS (811092)

Símb.	Prof. cm	Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (fisa %)			
		Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
Bt	60-70	0	1	99	35	26	15	24

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silt	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
23	4	0,63	7,2	4,4	2,5	0,2	0,08	0,12

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat. de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
2,9	0	0	2,9	100	0,16	0,04	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,48	2,15	6,54		3
13,4	9,2	2,2	0,10						

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)						100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv. de umid. %
	C.E. do extrato mmhos/cm a 25 °C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		
			—mE/100g—				0	<1	19,8

#### 3.4.2.10 - Planossolo Solódico

Esta classe difere dos Planossolos essencialmente por apresentar saturação com sódio trocável entre 6 e 15%.

As características físicas, químicas e morfológicas, bem como material originário, vegetação, relevo (Fig. 3.5) e localização na área mapeada, são condizentes com as descritas para a classe

dos Planossolos, tendo, porém, ocorrências mais significativas ocupando aproximadamente 0,9% da área mapeada (Est. 3. VI A).

Apesar de possuírem saturação de bases altas (V%), o caráter eutrófico não foi considerado por não refletir uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, em função do sódio ser o elemento predominante no complexo sortivo do solo.

Suas limitações ao uso agrícola, além daquelas concernentes às da classe dos Planossolos, apresentam-se ainda mais rigorosas em virtude da maior saturação com sódio trocável, podendo apresentar problemas de salinidade se o manejo destes solos não for conduzido corretamente.

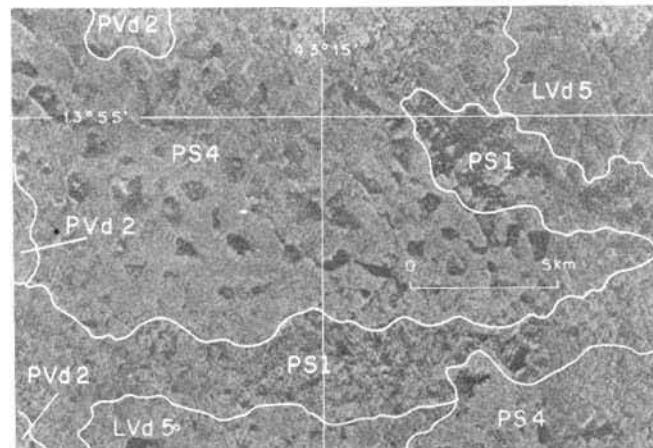


Fig. 3.5 - Padrão de imagem de radar em área de ocorrências de Planossolos Solódicos e Solonetz Solodizados das Unidades PS1 e PS4. Folha SD.23-X-D.

#### PERFIL N° 36

Data - 20/06/73.

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco - Estado da Bahia - Volume 1 (Perfil 209).

Classificação - Planossolo Solódico argila de atividade alta A fraco textura arenosa/argilosa fase Caatinga Hiperxerófila relevo plano.

Unidade de mapeamento - PE36.

Localização - Lado direito da estrada Bom Jesus da Lapa-Favelândia (via Maribondo), a 2,8 km de Maribondo. Município de Bom Jesus da Lapa.

Situação e declividade - Área plana com 0 a 2% de declividade.

Formação geológica e litologia - Pré-Cambriano Indiviso.

Material originário - Saprolito de granito porfiróide com influência de cobertura de material arenoso.

Relevo local - Plano.

Relevo regional - Plano.

Altitude - 360 m.

Drenagem - Imperfeitamente drenado.

Pedregosidade - Ausente.

Erosão - Laminar ligeira.

Vegetação local - Caatinga Hiperxerófila com marmeiro, espinheiro e catingueira.

Vegetação primária - Caatinga Hiperxerófila.

Uso atual - Pecuária extensiva na Caatinga.

A1 0-25 cm; bruno-claro (10YR 6/2, úmido), cinzento-claro (10YR 7/2, seco); areia franca; maciça; muitos poros pequenos; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta.

B2t 25-45 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), cinzento-claro (10YR 7/2, seco), mosqueado comum, médio e distinto, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argiloso; moderada média colunar composta de moderada média a grande blocos angulares; poucos poros muito pequenos; extremamente duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C 45-60 cm<sup>+</sup>; franco-argiloso; moderada grande blocos angulares.

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9297-9299)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-25	0	2	98	58	24	13	5
B2t	-45	0	0	100	18	17	29	36
C	-60+	0	0	100	15	27	29	29

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	%Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
5	0	2,60	5,1	3,8	0,8	0,09	0,02	
35	3	0,82	5,8	3,6	3,7	3,1	0,08	0,51
26	10	1,00	6,7	4,6	3,6	3,1	0,04	1,06

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,9	0,3	0,4	1,6	56	0,10	0,02	5
7,4	0,2	1,9	9,5	78	0,25	0,03	8
7,8	0	0,7	8,5	92	0,17	0,02	9

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(K)	(Kr)
3,0	1,6	1,1	0,20	0,02	3,18	2,21	2,28		1
16,1	10,7	3,2	0,32	0,03	2,56	2,15	5,25		5
14,9	8,7	2,5	0,36	0,03	2,91	2,46	5,47		12

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> / S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
-	-	-	-	-	-	-	25	<1	5
-	-	-	-	-	-	-	3	<1	20
1,2	32	0,1	0,01	0,39			0	1	17

## 3 4 2 11 – Solonetz Solodizado

Estão compreendidos nesta classe solos com B nátrico, o qual constitui uma modalidade de B textural, possuindo saturação com sódio trocável superior a 15% ou Mg<sup>++</sup>+Na<sup>+</sup>> Ca<sup>++</sup>+H<sup>+</sup>, dentro dos primeiros 40 cm do horizonte, desde que haja algum subhorizonte até 2 m em que a saturação com Na<sup>+</sup> > 15%

São solos rasos a pouco profundos, apresentando sequência de horizontes A, Bt e C, transição abrupta do horizonte A para Bt, imperfeitamente a mal drenados e com permeabilidade praticamente nula nos horizontes subsuperficiais

Apresentam reação moderadamente ácida a praticamente neutra no horizonte A, e praticamente neutra a alcalina nos horizontes Bt e C. A saturação de bases é alta, sendo o sódio o elemento mais representativo, notadamente nos horizontes subsuperficiais. Horizontes Bt muito adensado, grau de floculação muito baixo em consequência do alto grau de dispersão das argilas e são muito susceptíveis à erosão, ocupando áreas com baixa declividade

O horizonte A de textura arenosa (raramente média) é normalmente fraco, podendo ocorrer moderado, apresentando predominantemente cores brunadas no matiz 10YR, estrutura maciça ou fracamente desenvolvida em blocos subangulares, consistência ligeiramente dura quando seco e friável quando úmido. O hori-

zonte Bt de textura média ou argilosa apresenta cores brunadas com mosqueados de cores avermelhadas, amarelas e oliváceas, estrutura forte, grande, prismática ou colunar, podendo se decompor em blocos angulares e subangulares (estrutura maciça foi observada em alguns perfis, representada por prismas maiores que 30 cm).

Suas ocorrências na área, estão relacionadas aos sedimentos aluvionares do rio São Francisco e às Regiões das Depressões do São Francisco-Rio de Contas (Fig 3 5) e do Tocantins (vide 2 – Geomorfologia), em associações intrincadas com Planossolos Solódicos

Seu aproveitamento é principalmente com pastagens extensivas em meio à vegetação natural, apresentando rendimentos muito baixos. Sua utilização agrícola não é recomendável em decorrência dos elevados teores de sódio trocável nos horizontes subsuperficiais, falta de água no período seco e excesso no chuvoso, condições físicas desfavoráveis ao manejo e grande suscetibilidade à erosão

## PERFIL N° 38

Data – 21/08/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 2 (Perfil 268)

Classificação – Solonetz Solodizado argila de atividade alta A fraco textura média fase Caatinga Hiperxerófila relevo plano

## Unidade de mapeamento – PS1

Localização – Estrada Bom Retiro-Urtigas, distante 3,4 km de Urtigas Município de Riacho de Santana

Situação e declividade – Topo de elevação plana com encostas suaves

Formação geológica e litologia – Holoceno Sedimentos

Material originário – Sedimentos areno-argilosos

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Altitude – 460 m

Drenagem – Imperfeitamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar moderada Trechos com erosão em sulcos freqüentes, ocorrendo também laminar severa

Vegetação local – Caatinga Hiperxerófila

Vegetação primária – Caatinga Hiperxerófila

Uso atual – Pecuária extensiva na Caatinga

A1 0-10 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), bruno-acinzentado-claro (10YR 6/3, seco); franco-arenoso; maciça; duro, friável, não pegajoso e ligeiramente pegajoso; transição plana e abrupta

Bt 10-35 cm; bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argilo-arenoso; mediação média colunar; extremamente duro, muito firme

C 35-50 cm<sup>+</sup>; amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-arenoso

Obs : ocorrência de concreções brandas de manganês no horizonte C; descrição parcial

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9653-9655)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-10	0	0	100	15	54	19	12
Bt	-35	0	0	100	17	44	16	23
C	-50 <sup>+</sup>	0	2	98	20	44	18	18
Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
11	8	1,58	6,4	4 6	2,0	1,7	0,24	0,16
23	0	0,70	7,1	5,1	4,0	2,4	0,09	1,96
18	0	1,00	7,8	5,8	2,9	2,5	0,05	2,85

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat. de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
4.1	0	1.2	5.3	77	0.47	0.06	8
8.5	0	0	8.5	100	0.32	0.05	6
8.3	0	0	8.3	100	0.16	0.04	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1.47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K <sub>i</sub> )	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K <sub>r</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	
6.3	3.9	2.5	1.28	0.05	2.75	1.95	2.45	0	3
10.2	6.2	2.8	0.87	0.04	2.80	2.17	3.47	0	22
9.1	5.7	2.6	0.76	0.04	2.71	2.10	3.43	0	34

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv. de umid. %
C.E. do extrato mmhos/ cm <sup>-1</sup> a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
-	-	-	-	-	-	0	3	12
0.9	43	-	-	0.01	0.22	0	2	22
2.4	34	-	-	0.01	0.30	0	10	17

#### 3.4.2.12 – Hidromórfico Cinzento

Nesta classe foram incluídos solos com B textural, hidromórficos, seqüência de horizontes A, Bt e C, argila de atividade baixa, fortemente ácidos, profundos, apresentando valores para soma de bases ( $S < 1$ ) e saturação de bases ( $V\% < 30$ ), tendo saturação com alumínio trocável superior a 50% podendo ocorrer valores inferiores em alguns subhorizontes.

Situam-se em posições topográficas planas ou ocupando terços inferiores de encostas em relevo suave ondulado. São influenciados diretamente pelas variações do nível freático quando não permanentemente sob condições de encharcamento (Est. 3.VI B).

Na área mapeada apresentam horizonte A moderado e fraco, poucas ocorrências do tipo proeminente em situações nas quais o lencol freático está constantemente muito próximo à superfície. São de textura arenosa e média, colorações mais comumente bruno-acinzentadas e cinzentas no matiz 10YR, valores 5 a 3 e cromas inferiores a 4, podendo apresentar um horizonte eluvial (A2). O horizonte Bt é de textura média ou argilosa. Os Hidromórficos Cinzentos com horizontes Bt argiloso ocorrem em áreas de surgiências (Fig. 3.6) nas Chapadas do Distrito Federal e Alto Rio Maranhão (vide 2 – Geomorfologia), apresentando coloração acinzentada e brunada com valores de 6 a 2 e cromas de 3 ou menos, ocorrendo mosqueados nas tonalidades amareladas, avermelhadas e acinzentadas em contraste variando de difuso a proeminente em função das cores de fundo.

São desenvolvidos a partir de sedimentos referidos ao Holoceno, abrangendo cerca de 0,1% da área levantada e suas ocorrências mais significativas se fazem presentes em regiões de surgiências nas Chapadas do Alto Rio Maranhão, Distrito Federal, Baixa Chapada do São Francisco (Fig. 3.7) e veredas do Chapadão Central e Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia), sob vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria. O tipo climático predominante é Aw na classificação de Köppen, com precipitações anuais médias de 700 a 1.600 mm.

Sua utilização atual se faz com pastagens extensivas utilizando a vegetação natural. Para um aproveitamento agrícola mais efetivo, seriam necessários estudos sobre o comportamento desta classe após aplicação de melhoramentos tais como: drenagem, adubações, calagens, tendo em vista a escassez de dados referentes à produtividade agrícola destes solos, na área mapeada.

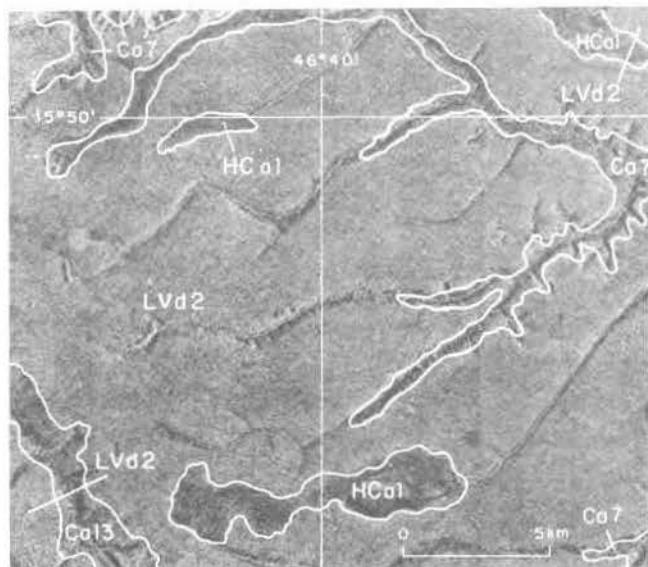


Fig. 3.6 – Padrões de imagem de radar de chapadas com Latossolos Vermelhos-Amarelos (LVd2); zonas de surgência-cabeceiras de drenagem, com Solos Hidromórficos Cinzentos da Unidade HCa1 e áreas dissecadas com Cambissolos e Solos Litólicos das Unidades Ca7 e Ca13, derivados de metapilitos da Formação Três Marias. Folha SD.23-Y-C.

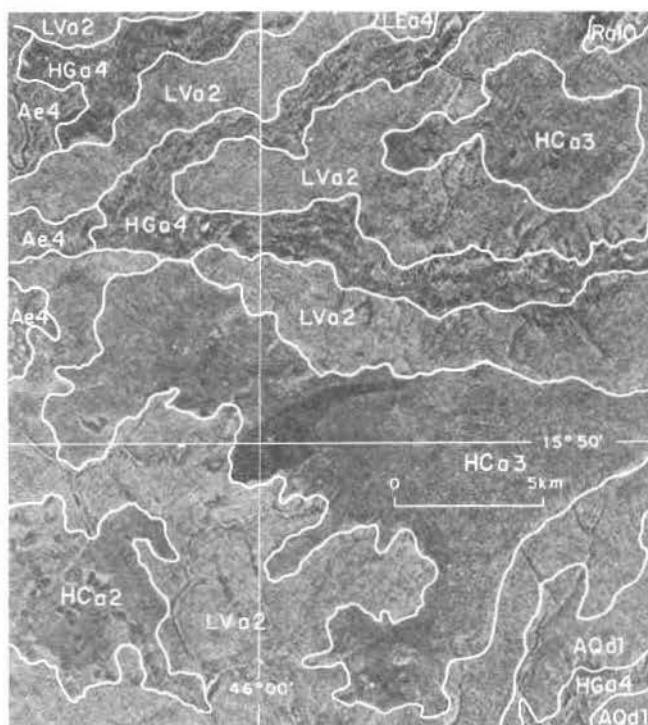


Fig. 3.7 – Padrões de imagem de radar em áreas de associação de Hidromórficos Cinzentos e Lateritas Hidromórficas, relevo plano, vegetação Savana Gramíneo-Lenhosa (HCa2, HCa3) e Solos Hidromórficos Gleizados em várzeas inundáveis no lado direito. Folha SD.23-Y-D.

#### PERFIL N° 37

Data – 07/05/80.

Classificação – Hidromórfico Cinzento álico argila de atividade baixa A fraco textura arenosa/média relevo suave ondulado.

Unidade de mapeamento – AQd3.

Localização – Estrada Sítio Grande-Roda Velha, a 17 km de Sítio Grande Município de São Desidério (BA) Lat 12°26' S e long 46°28' WGr Folha SD 23-V-B

Situação e declividade – Trincheira situada no terço inferior de elevação com 3 a 6% de declividade

Litologia e formação geológica – Arenitos Formação Urucuia

Material originário – Sedimentos aluviais arenosos

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar moderada

Drenagem – Mal drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

- A1 0-32 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido), bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido amassado); areia franca; grãos simples; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta
- A2 32-62 cm; cinzento-claro (10YR 7/2, úmido); areia; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta
- B1 62-82 cm; cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido), mosquedo comum, pequeno a médio e distinto, amarelo (10YR 7/6); areia franca; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual
- B2 82-112 cm; bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido), mosquedo comum, médio e distinto, amarelo (10YR 7/6); franco-arenoso; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual
- C 112-130 cm<sup>b</sup>; cinzento-claro (10YR 7/2, úmido), mosquedo abundante, médio e distinto, amarelo (10YR 7/6); franco-arenoso; muito friável, não plástico e não pegajoso

Raízes: poucas finas no horizonte A1, raras finas nos demais horizontes

Obs : perfil desrito e coletado úmido, não sendo possível observar estrutura e consistência seco;  
poros comuns, pequenos nos horizontes A1 e A2;  
poucos poros, pequenos nos demais horizontes

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (800582-800586)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-32	0	0	100	32	53	6	9
A2	-62	0	tr	100	29	58	6	7
B1	-82	0	tr	100	29	55	6	10
B2	-112	0	tr	100	29	51	6	14
C	-130 <sup>b</sup>	0	tr	100	26	53	7	14

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
8	11	0,67	4,2	3,8	0,1	0,03	0,03	0,03
7	0	0,86	5,2	4,2	0,3	0,04	0,03	0,03
9	10	0,60	5,2	4,1	0,2	0,04	0,02	0,02
14	0	0,43	4,7	3,9	0,1	0,02	0,03	0,03
12	14	0,50	4,5	4,0	0,2	0,03	0,02	0,02

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,2	0,7	2,3	3,2	6	0,38	0,06	6
0,4	0	0,8	1,2	33	0,02	0,03	1
0,3	0,2	0,7	1,2	25	0,12	0,05	2
0,2	0,3	0,7	1,2	17	0,11	0,05	2
0,3	0,2	0,6	1,1	27	0,07	0,04	2

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) / 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)			
4,4	3,4	0,3	0,24		2,20	2,08	17,53		1
3,2	3,6	0,2	0,20		1,51	1,46	27,15		3
4,4	4,1	0,2	0,28		1,82	1,77	30,92		2
6,3	5,3	0,1	0,36		2,02	2,00	86,67		3
6,3	5,3	0,2	0,36		2,02	1,97	40,00		2

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimilável ppm	Equiv de umid %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		
						mE/100g			
								78	2 6,5
								0	2 3,8
								40	1 4,9
								60	1 7,3
								40	<1 7,2

#### 3 4 2 13 – Cambissolo

São solos com horizonte B incipiente – que corresponde ao *cambic horizon* da *Soil Taxonomy* (1975) –, não hidromórficos e com sequência de horizontes A, (B) e C pouco diferenciados Apresentam baixa relação textural, relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ki), com valores maiores que 2,2, valores da relação silte/argila geralmente maiores que 0,6, capacidade de troca de cátions após correção de carbono maior que 13 mE/100 g de argila e evidências de iluviação pouco significativas Estes solos, quando são derivados de rochas carbonáticas, eventualmente apresentam concentrações secundárias de carbonatos livres ao longo do perfil e, quando relacionados a rochas cristalinas, micáceas ou pelíticas, geralmente apresentam minerais primários facilmente alteráveis e/ou fragmentos de rocha na massa do solo

Nesta classe foram constatados solos álicos, distróficos e eutróficos

Os Cambissolos álicos compreendem aproximadamente 5% da área deste levantamento São solos de textura argilosa e subordinadamente textura média (Est 3 IX B), susceptíveis à erosão, bem a moderadamente drenados e argila de atividade baixa

Apresentam A moderado (Est 3 VIII A) e, em menor proporção, A fraco, com espessura variando de 10 a 25 cm, estrutura moderada e em alguns casos fraca, geralmente em blocos subangulares associada a granular e coloração mais frequente nos matizes 7,5YR e 10YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 6

O horizonte (B), com espessura variando entre 10 e 100 cm, apresenta normalmente estrutura fraca e moderadamente desenvolvida, em blocos subangulares, matizes variando de 2,5YR a 10YR com valores entre 4 e 7 e cromas entre 6 e 8

Estes solos estão relacionados a áreas de relevo suave ondulado a montanhoso (Fig 3 2), com precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 600 a 1 600 mm e 3 a 9 meses seco; o clima é Aw e Cw de Köppen e a vegetação dominante é a Savana

Ocorrem principalmente nas Chapadas de Paracatu, Alto Rio Maranhão e Alto Rio Pardo (vide 2 – Geomorfologia), bem como (Fig 3 3) nos Patamares do Chapadão – parte ocidental –, derivados respectivamente de metassilititos da Formação Três Marias (Fig 3 6), pelitos do Grupo Paranoá, metagrauvacas do Grupo Macaúbas, arenitos da Formação Urucuia e metassilititos do Subgrupo Paraopeba

Muitos destes Cambissolos são epiconcretionários (Est 3 VII B) ou concretionários, pedregosos ou cascalhentos e em alguns casos foram submetidos a uma erosão forte, muito forte ou extremamente forte (Fig 3 8), apresentando-se por vezes decapitados – Cambissolos fase erodida (Est 3 VIII B)

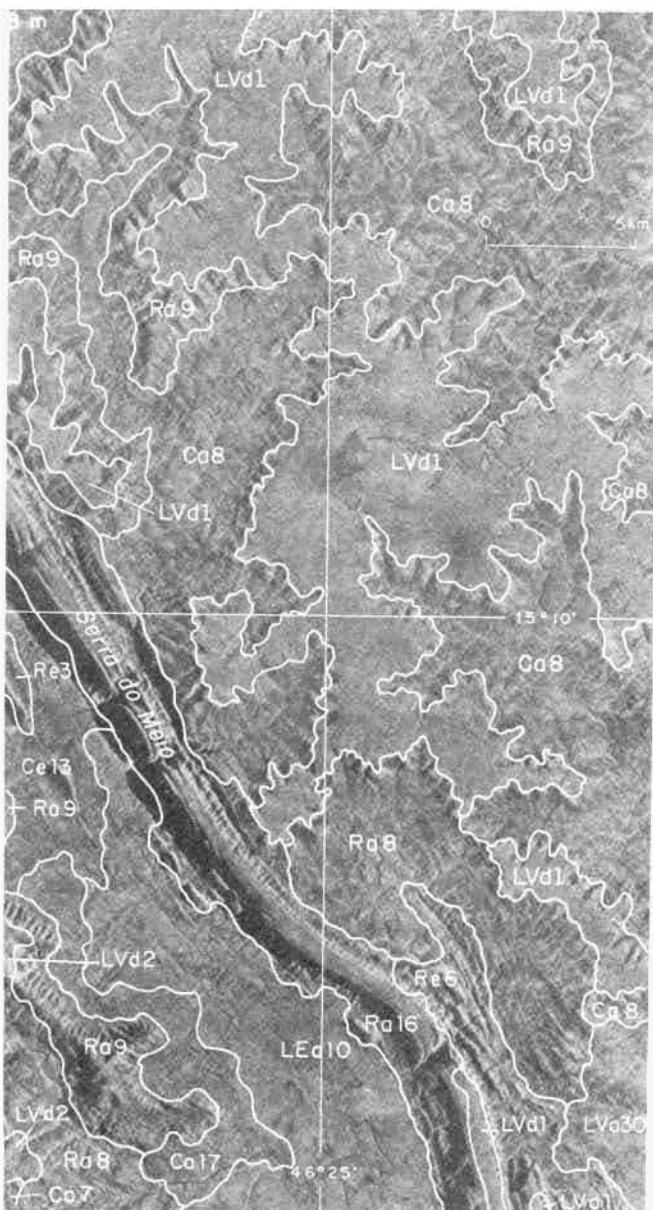


Fig. 3.8 – Aspecto dos padrões de imagem de radar em áreas de Cambissolos e Solos Litólicos (Ca8 e Ra9), derivados de metapelitos da Formação Três Marias, zona intensamente disseccada e Solos Litólicos da Unidade Ra16, relacionados a quartzitos do Subgrupo Paraoapeba (serra do Meio). Observam-se também padrões com Latossolos Vermelho-Amarelos de cobertura remanescente (LVd1). Folha SD 23-Y-D

A utilização agropecuária destes solos é restrita – esparsamente utilizados como áreas de pastagens naturais –, devido às limitações impostas pelo relevo, fertilidade, susceptibilidade à erosão, pedregosidade e fatores climáticos.

Os Cambissolos distróficos, devido a pequena expressão de suas ocorrências, fazem parte apenas de associações como componentes secundários. Estes solos têm as mesmas características morfológicas, físicas e químicas dos Cambissolos álicos (são derivados dos mesmos materiais geológicos), diferindo-se destes apenas pela saturação em alumínio, que é menor que 50%.

Os Cambissólos eutróficos ocupam aproximadamente 8% da área. Compreendem solos com textura argilosa, muito argilosa, e em menor proporção, textura média, bem a moderadamente drenados, susceptíveis à erosão e com atividade de argila predominantemente alta. Em geral, têm reação praticamente neutra a moderadamente alcalina, não possuem alumínio trocável e apresentam altos valores para a soma de bases. Os Cambissólos deri-

vados do calcário têm com freqüência saturação de bases elevada (próximo ou igual a 100%) e alguns apresentam C carbonático (Est. 3.X B).

O horizonte A comumente é moderado ocorrendo também A chernozêmico (Est. 3.X A). A espessura deste horizonte varia de 10 a 50 cm, com estrutura moderada ou fracamente desenvolvida, geralmente em blocos subangulares, ocorrendo associada a granular e granular; cor nos matizes 2.5YR a 10YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 8, sendo o bruno-avermelhado-escuro a coloração mais freqüente.

O horizonte (B) com espessura variando de 15 a 150 cm apresenta, geralmente, estrutura moderada e forte, em blocos subangulares, angulares e prismática, com tons matizes 2.5YR a 10YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 8, sendo vermelho-escura, vermelha e vermelho-amarelada as colorações mais freqüentes. As características referentes à cor dos solos derivados de sedimentos aluviais não se enquadram nos parâmetros anteriormente descritos, sendo as cores brunadas, com ou sem mosqueado, as predominantes.

Estes solos são derivados de calcários (Fig. 3.19), margas e metassiltitos do Grupo Bambuí (Fig. 3.15) e de rochas cristalinas (Fig. 3.4) pertencentes aos complexos polimetamórficos do Arqueano (gnaisses e migmatitos), bem como de depósitos aluviais recentes (terracos aluviais do rio São Francisco e seus afluentes). Ocorrem principalmente no Vão do São Francisco e nos Patamares do Chapadão, em área de relevo plano a montanhoso (Est. 3.IX A), com precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 800 a 1.800 mm e 5 a 10 meses secos; sendo a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Estepe a vegetação predominante, destacando-se a presença de indivíduos do gênero *Cavanillesia* - barriquuda (Est. 3.XI A).

O caráter latossólico foi atribuído aos Cambissolos com características morfológicas de Latossolos, destes diferenciando por apresentar atividade de argila, após correção para carbono, maior que 13 mE/100 g, alta relação silte/argila ( $> 0.7$ ) correspondendo a menor grau de intemperização.

São solos de elevada fertilidade natural, abrangendo grandes áreas de relevo favorável à mecanização (regiões de Iuiú, Cotelândia, Bom Jesus da Lapa-BA e Otimilândia-MG), tendo como principal limitação ao uso agropecuário a falta de água, em função de precipitações insuficientes e mal distribuídas. São utilizados, principalmente, para a cultura do algodão (Fig. 3.9), milho, feijão e mamona, bem como para pastagens plantadas com ca-



Fig. 3.9 – Padrão de imagem de radar em área com uso intensivo. Cultura de algodão em Cambissolos eutróficos, relevo plano, Unidades Ce28 e Ce30, relacionados ao calcário do Grupo Bambuí. Malhada-BA. Folha SD.23-Z-B.

pins colonião, jaraguá e napier (Est 3.XI B). São áreas de grande potencial, que sob manejo adequado poderiam produzir grandes quantidades de alimentos e fibras.

#### PERFIL Nº 39

Data - 13/05/80

Classificação – Cambissolo álico argila de atividade baixa A moderado textura argilosa relevo plano

#### Unidade de mapeamento – Ca6

Localização – Lado direito da estrada Formosa–Flores de Goiás, a 14 km de Formosa Município de Formosa (GO) Lat 15°29' S e long 47°17' WGr Folha SD 23-Y-C

Situação e declividade – Trincheira situada em área de superfície plana

Litológia e formação geológica – Siltitos Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de siltitos

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

A1 0-10 cm; bruno-escura (10YR 4/3, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); franco-argilo-siltoso; moderada pequena granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 10-20 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/6, seco); franco-argilo-siltoso; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B1) 20-35 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, seco), mosquedo comum, pequeno e distinto, amarelo-brunido (10YR 6/8); franco-argilo-siltoso; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

(B21) 35-60 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), amarelo-avermelhado (5YR 6/8, seco), mosquedo comum, pequeno e distinto, amarelo-brunido (10YR 6/8); franco-argilo-siltoso; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa

(B22) 60-90 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), amarelo-avermelhado (5YR 6/8, seco), mosquedo comum, pequeno e distinto, amarelo (10YR 7/6); franco-argilo-siltoso; moderada, pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: comuns finas no A1, A3 e (B1), raras nos demais

Obs : mosquedos são provenientes do material originário;  
rochas em alteração a 130 cm;  
presença de fragmentos em alteração do material de origem no horizonte B

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (800570-800574)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-10	0	1	99	2	3	62	33
A3	-20	0	1	99	1	2	61	36
(B1)	-35	0	tr	100	1	2	59	38
(B21)	-60	0	tr	100	1	2	58	39
(B22)	-90	0	tr	100	1	2	61	36

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g		
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
27	18	1,88	4,7	3,9	0,7	0,18	0,02		
25	31	1,69	4,9	4,0	0,3	0,07	0,01		
4	89	1,55	5,1	4,0	0,4	0,06	0,01		
0	100	1,49	5,3	4,0	0,3	0,05	0,01		
0	100	1,69	5,3	4,0	0,2	0,05	0,01		

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
0,9	2,0	3,3	6,2	15	1,16	0,15	8
0,4	2,3	2,8	5,5	7	0,83	0,12	7
0,5	2,3	2,3	5,1	10	0,53	0,06	9
0,4	2,7	1,9	5,0	8	0,29	0,09	3
0,3	3,3	1,6	5,2	6	0,17	0,08	2

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)			
13,5	10,9	4,7	0,28		2,10	1,65	3,64	<1	
14,9	11,9	4,5	0,26		2,13	1,71	4,15	<1	
12,9	14,0	5,2	0,28		2,09	1,69	4,22	<1	
20,1	15,7	5,5	0,32		2,18	1,78	4,47	<1	
20,6	15,4	4,7	0,32		2,27	1,90	5,14	<1	

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	
mE/100g									Equiv de umid %	
								69	1	24,5
								85	1	24,3
								82	1	24,5
								87	1	24,7
								92	1	25,3

#### PERFIL Nº 40

Data – 20/05/81

Classificação – Cambissolo álico argila de atividade baixa A moderado textura argilosa cascalhenta relevo ondulado

#### Unidade de mapeamento – Ra14

Localização – Lado direito da estrada Ponte Alta do Bom Jesus-Taipas, a 13 km da primeira Município de Ponte Alta do Bom Jesus (GO) Lat 12°09' S e long 46°34'WGr Folha SD 23-V-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada em terço médio de encosta com 8 a 10% de declividade

Litológia e formação geológica – Siltitos Subgrupo Paraopeba Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição dos siltitos

Relevo regional – Ondulado e suave ondulado

Erosão – Laminar forte

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – No horizonte A e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem natural

A1 0-10 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido), bruno-avermelhado-claro (5YR 6/4, seco); argila cascalhenta; moderada pequena, granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico; transição plana e clara

(B1) 10-30 cm; vermelho (2,5YR 4/8); argila cascalhenta; moderada pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

(B2) 30-55 cm; vermelho (2,5YR 5/8); argila cascalhenta; moderada pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso

Raízes: poucas finas fasciculares no A e (B)

Análises físicas e químicas Lab : SNLCS (811079-811081)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A	0-10	10	48	42	9	5	33	53	
(B1)	-30	7	16	77	6	3	32	59	
(B2)	-55	6	17	77	3	2	36	59	

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
44	17	0,62	5,8	7,3	2,8	1,8	0,30	0,03
50	15	0,54	5,2	3,9	0,8	0,13	0,02	
0	100	0,61	5,2	3,9	0,8	0,10	0,02	

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
4,9	0,4	4,1	9,4	52	1,80	0,18	10
1,0	2,1	2,6	5,7	18	0,94	0,12	8
0,9	2,2	2,6	5,7	16	0,51	0,09	6

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	
24,5	15,8	8,1	0,24		2,64	1,99	3,06		<1
26,4	17,3	9,3	0,24		2,59	1,93	2,92		<1
28,6	18,4	10,4	0,53		2,64	1,94	2,78		<1

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi- lávei ppm	Equiv de umid %			
	C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
									8	<1	35,0
									68	<1	34,9
									71	<1	33,5

#### PERFIL N° 41

Data – 04/06/74

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 15)

Classificação – Cambissolo álico argila de atividade baixa A moderado textura média cascalhenta fase Cerrado Subcaducifólio relevo suave ondulado substrato rochas do Grupo Bambuí (variação)

Unidade de mapeamento – Ce16

Localização – Estrada Campos Belos–Galheiros, 24,5 km após Campos Belos, a 20 m do lado direito Município de Monte Alegre de Goiás

Situação e declividade – Terço superior de elevação com declividade de 2-4%

Altitude – 140 m

Litologia e formação geológica – Filito do Grupo Bambuí Eocambriano Superior

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição do filito

Relevo – Suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Moderadamente drenado

Vegetação – Cerrado Subcaducifólio

A 0-15 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido), bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido amassado), cinzento (10YR 5/1, seco e seco triturado); franco cascalhento; moderada pequena a grande blocos subangulares e granular; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B) 15-35 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4); franco-argiloso cascalhento; fraca pequena a média blocos angulares e subangulares; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

C 35-80 cm<sup>+</sup>; horizonte constituído por fragmentos de rochas em avançado estágio de decomposição e pequena quantidade de terra fina; oliva (5YR 5/3); franco-argiloso muito cascalhento; duro, friável, plástico e pegajoso

346/PEDOLOGIA

Obs : trinchela com 80 cm de profundidade;  
nos horizontes (B) e C encontram-se fragmentos de rochas de diâmetros variando de 1 a 5 cm

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (10 295-10 297)

Horizonte	Símb	Prof cm	Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
			Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-15	2	28	70	30	5	40	25	
(B)	-35	4	43	53	18	5	46	31	
C	-80 <sup>+</sup>	16	51	43	20	5	44	31	

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
16	36	1,60	6,1	4,8	2,7	2,3	0,37	0,02
25	19	1,48	5,6	4,2	0,5	1,1	0,21	0,02
5	84	1,42	5,7	4,1	0,2	2,1	0,17	0,03

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi- lávei ppm	Equiv de umid %			
	C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
									8	<1	35,0
									68	<1	34,9
									71	<1	33,5

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki))	(R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr))	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	
14,7	10,7	8,8	0,22	0,08	2,34	1,53	1,91		1
16,5	11,2	6,6	0,27	0,06	2,50	1,82	2,66		1
19,3	12,7	5,8	0,27	0,05	2,58	2,00	3,43		1

Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)						P assimi- lávei ppm	Equiv de umid %			
	C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
									4	1	24
									55	1	24
									55	1	25

#### PERFIL N° 42

Data – 15/08/80

Classificação – Cambissolo álico argila de atividade baixa epiconcrecionário A moderado textura argilosa relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ca17

Localização – Lado direito da estrada Buritis–Unaí, a 5 km de Buritis Município de Buritis (MG) Lat 15°39' S e long 46°26' W Gr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada situado em terço superior de elevação com 6 a 8% de declividade

Litologia e formação geológica – Siltitos Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição dos siltitos

Relevo regional – Suave ondulado

Erosão – Moderada em sulcos

Drenagem – Moderadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

- A 0-23 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); argila; fraca a moderada pequena granular; plástico e pegajoso; transição plana e abrupta
- (B) 23-43 cm; bruno-avermelhado (7,5YR 6/8), mosqueado abundante pequeno e distinto, vermelho (2,5YR 4/6), amarelo (10YR 7/8); argila; moderada média blocos subangulares; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara
- C 43-95 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5YR 4/6), mosqueado abundante pequeno e proeminente, amarelo (10YR 7/8); argila; forte média prismática composta de forte média a grande blocos subangulares e angulares; firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas finas fasciculares no horizonte A, poucas finas no (B)

Obs: concreções no horizonte A, dominante pequena a grande, dura, esférica e irregular, vermelha e preta; ironstone, nos horizontes B e C muito poucas, pequenas, dura, esférica e irregulares; perfil descrito coletado úmido

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (801279-801281)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-23	14	24	62	10	9	36	45
(B)	-43	0	1	99	3	6	42	49
C	-95 <sup>+</sup>	0	1	99	1	4	52	43

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
36	20	0,80	5,0	3,9	0,3		0,12	0,02
0	100	0,86	4,4	4,1	0,1		0,05	0,02
0	100	1,21	5,4	4,0	0,1		0,05	0,02

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
0,4	3,1	3,0	6,5	6	1,03	0,13
0,2	1,8	2,2	4,2	5	0,36	0,08
0,2	3,1	1,3	4,6	4	0,10	0,08
						8

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
18,6	15,0	7,6	0,27		2,11	1,59	3,10		<1
21,7	18,0	7,7	0,31		2,05	1,61	3,67		<1
24,9	17,9	7,1	0,37		2,36	1,89	3,95		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
								89	28,4
								90	32,1
								94	31,4

#### PERFIL Nº 43

Data – 06/08/79

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa relevo ondulado

Unidade de mapeamento – Ce22

Localização – Lado direito da estrada que liga Vanderlei à rodovia BR-242, a 3,8 km de Vanderlei Município de Vanderlei (BA) Lat 12°09' S e long 43°56' W Gr Folha SD 23-X-A

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada situado em terço superior de elevação com 10 a 15% de declividade

Litológia e formação geológica – Calcários Grupo Bambuí

Material originário – Produto da alteração dos calcários

Relevo regional – Ondulado e forte ondulado

Erosão – Laminar severa

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A1 0-12 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/3, úmido); argila siliosa; moderada pequena a média blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B1) 12-27 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido); muito argilos; moderada pequena a média blocos subangulares e angulares; cerosidade comum e moderada; muito duro, friável a firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

(B2) 27-60 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido); argila; moderada média prismática composta de blocos angulares; cerosidade comum e moderada; extremamente duro, friável a firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas finas e médias no A1, comuns finas no (B1) e raras finas no (B2)

Obs: fendas de 1 cm de espessura ao longo de todo o perfil; ocorrência de afloramentos de calcário em toda a área

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (791608-791610)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-12	0	0	100	3	3	44	50
(B1)	-27	0	0	100	2	2	34	62
(B2)	-60 <sup>+</sup>	0	0	100	2	3	38	57

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
44	12	0,88	6,9	5,8	20,3	1,2	0,01	0,04
55	11	0,55	7,0	5,5	22,0	1,5	0,37	0,04
55	4	0,67	7,2	5,5	25,0	1,0	0,12	0,06

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	%				
21,6	0,5	1,4	23,5	92	2,12	0,23	0,23	9
23,9	0	2,2	26,1	92	0,83	0,16	0,16	5
26,2	0	1,7	27,9	94	0,63	0,18	0,18	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
22,2	15,0	7,4	0,36		2,52	1,91	3,18		<1
26,9	18,2	9,1	0,46		2,51	1,91	3,14		<1
28,8	19,4	9,3	0,48		2,52	1,93	3,27		<1

Pasta saturada					Sais solúveis (extrato 1:5)				P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
								2	12	29,4
								0	5	24,8
								0	2	26,0

AMOSTRA EXTRA Nº 117

Data - 20/02/81

Classificação - Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa relevo ondulado

Unidade de mapeamento - Ce6

Localização - Estrada Bonito-Riacho da Forquilha, a 1 km do Riacho da Forquilha Município de Janaúba (MG) Lat 15°16'S e long 44°40'WGr Folha SD 23-Z-C

Situação e declividade - Trincheira no lado direito da estrada em terço médio de encosta com 10 a 12% de declividade

Litologia e formação geológica - Migmatitos Complexo Caraíba-Paramirim

Material originário - Produto da decomposição de migmatitos

Relevo regional - Suave ondulado e ondulado

Erosão - Laminar moderada

Drenagem - Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Floresta Estacional Decidual

Uso atual - Floresta primária

A 0-30 cm; bruno-escura (10YR 3/3, úmido), bruno (10YR 4/3, seco); franco-argiloso; forte média prismática e forte média a grande blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B) 30-60 cm; bruno-avermelhado-escura (5YR 3/3, úmido), bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); argila; forte, média prismática; muito duro, firme, plástico e pegajoso

Raízes: comuns, finas e médias fasciculares no A e (B), poucas grossas pivotantes no A e (B)

Obs: rocha em estado de alteração, a 80 cm de profundidade

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (810465-810466)

Horizonte		Fracções da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)				
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A	0-30	0	2	98	10	25	28	37	
(B)	-60	0	1	99	12	23	30	35	

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sorbitivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
29	22	0,76	6,1	4,2	10,6	3,2	0,16	0,06
28	20	0,86	6,3	4,1	13,4	4,5	0,09	0,08

Valor S (soma)	Complexo sorbitivo mE/100g			Valor V (sat de bases %)	C (orgânico) %	N %	$\frac{C}{N}$
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
14,0	0,2	3,8	18,0	78	0,87	0,08	11
18,1	0,2	2,9	21,2	85	0,39	0,05	8

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K <sub>i</sub> )	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K <sub>r</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
22,3	14,4	12,3	3,33		2,63	1,72	1,88		<1
24,9	16,0	12,5	2,82		2,64	1,77	2,01		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup> mE/100g	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> -	SO <sub>4</sub> -		
1	1	489	445	23,2	24,2				

PERFIL Nº 44

Data - 29/05/78

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento dos Solos do Norte de Minas Gerais (Perfil 62)

Classificação - Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura média fase Caatinga Hipoxerófila relevo ondulado, substrato gnaisse

Unidade de mapeamento - Ce42

Localização - Estrada Riacho dos Machados-Porteirinha, distante 15,3 km de Porteirinha Município de Porteirinha

Situação e declividade - Corte de estrada em terço superior de encosta, com 8-20% de declividade

Formação geológica e litologia - Pré-Cambriano Indiviso Gnaisse

Material originário - Saprolito de gnaisse

Relevo local - Ondulado

Relevo regional - Ondulado e forte ondulado

Altitude - 630 m

Drenagem - Bem drenado

Pedregosidade - Ausente Em outros locais ocorrem afloramentos de rocha

Erosão - Laminar moderada

Vegetação local - Caatinga Hipoxerófila

Vegetação regional - Caatinga Hipoxerófila

Uso atual - Capim-colonião e milho

A 0-20 cm; bruno-avermelhado-escura (5YR 3/4, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); franco; fraca a moderada pequena a média blocos subangulares; poros comuns muito pequenos e pequenos e poucos médios; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B1) 20-35 cm; bruno-avermelhado-escura (5YR 3/4); fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

(B2) 35-85 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8); franco; moderada pequena e média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos, comuns e poucos médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B3) 85-105 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8); franco; fraca a moderada muito pequena e pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

C 105 cm<sup>+</sup>

Raízes: muitas no A, comum no (B1) e (B2) e poucas no (B3)

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (78 2134-78 2137)

Horizonte		Fracções da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-20	0	7	93	28	15	34	23
(B1)	-35	0	3	97	29	15	31	25
(B2)	-85	0	3	97	27	15	31	27
(B3)	-105 <sup>+</sup>	0	4	96	28	15	32	25

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
15	35	1,48	6,2	5,5	9,3	1,7	0,27	0,07
16	36	1,24	6,2	5,0	8,9	2,1	0,16	0,08
21	22	1,15	6,2	4,7	7,6	2,6	0,13	0,07
16	36	1,28	6,0	4,7	8,0	2,8	0,12	0,08

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
11,3	0	1,8	13,1	86	1,55	0,19	8
11,2	0	2,3	13,5	83	1,02	0,12	9
10,4	0	1,9	12,3	85	0,56	0,08	7
11,0	0	1,4	12,4	89	0,41	0,08	5

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	
11,5	8,2	5,5	0,37		2,38	1,67	2,34		1
13,1	9,3	5,0	0,41		2,39	1,78	2,91		1
14,1	10,0	5,7	0,44		2,40	1,76	2,75		1
14,8	10,3	5,8	0,42		2,44	1,80	2,78		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> =	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
		0	0	1	1	19				
		0	0	1	1	19				
		0	0	1	1	16				
		0	0	1	1	17				

#### PERFIL N° 45

Data – 24/08/79

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade alta C com carbonatos A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – V1

Localização – Lado direito da estrada Muquém – Vanderlei via Fazenda Mangatuba, a 15 km da Fazenda Mangatuba em direção a Vanderlei Município de Cotegipe (BA) Lat 12°02'S e long 43°45'WGr Folha SD 23-XA

Situação e declividade – Trincheira situada em superfície plana

Litologia e formação geológica – Calcários Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição dos calcários

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A 0-15 cm; bruno (10YR 4/3, úmido), bruno-amarelado-escurinho (10YR 4/4, seco); argila; moderada pequena a média granular; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B) 15-50 cm; bruno (10YR 4/3, úmido), bruno (10YR 4/3, seco); argila; moderada média blocos subangulares; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

C 50-85 cm<sup>†</sup>; bruno-avermelhado (2,5YR 5/4, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); argila; forte grande blocos subangulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso

Obs : nódulos de carbonato de cálcio pouco pequenos, duro, regular, branco no horizonte C;  
concreções de manganês, muito pouco, pequeno, duro, esférico, preto no horizonte B e C;  
forte efervescência com HCl na massa do solo no horizonte C

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (791615-791617)

Horizonte	Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tsfa %)				
	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-15	0	1	99	10	9	29	52
(B)	-50	0	4	96	10	8	28	54
C	-80 <sup>†</sup>	2	14	84	15	8	28	49

Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
39	25	0,56	6,2	4,6	26,0	1,1	0,18	0,04
47	13	0,52	7,4	6,2	29,1	0,2	0,02	0,04
41	16	0,57	8,3	7,0	31,5	0,2	0,01	0,12

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
27,3	0	2,9	30,2	90	1,69	0,25	7
29,4	0	1,5	30,9	95	0,68	0,07	10
31,8	0	0	31,8	100	0,21	0,06	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	
24,3	18,5	7,2	0,57		2,23	1,79	4,03		<1
26,7	19,6	7,8	0,55		2,32	2,01	3,94		<1
26,7	18,2	7,8	0,49		2,49	1,96	3,66		8,0

C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)								
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> =	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
		0	0	2	2	26,6				
		0	0	1	1	26,6				
		0	0	1	1	25,1				

#### PERFIL N° 46

Data – 23/05/81

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A chernozêmico textura argilosa C carbonático relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce4

Localização – Estrada Santa Maria da Vitória-Monte Alegre, a 5 km de Santa Maria da Vitória Município de Coribe (BA) Lat 13°29' S e long 44°10' WGr Folha SD 23-X-C

Situação e declividade – Perfil coletado em trincheira do lado esquerdo da estrada, terço superior de encosta com 5 a 6% de declividade

Litologia e formação geológica – Calcários Grupo Bambuí

Material originário – Produto da alteração de calcários

Relevo regional – Suave ondulado e forte ondulado

Erosão – Laminar ligeira a moderada

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e regionalmente fase rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Pastagem

A	0-20 cm; bruno-avermelhado-escurinho (2,5YR 3/3, úmido), bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4, seco); argila; forte, média e grande blocos subangulares, muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual
(B1)	20-38 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6); argila; forte, grande blocos subangulares; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual
(B2)	38-60 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6); muito argiloso; forte, grande prismática, composta de forte, média blocos subangulares e angulares; <i>slickenside</i> pouco e moderado; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara
Cca	60-70 cm <sup>t</sup> ; vermelho-amarelado (5YR 4/6), mosquedeados comuns, pequeno e proeminente, branco-rosado (7,5YR 8/2) e comum, pequeno e distinto, amarelo-avermelhado (5YR 6/8); argilosa; forte, grande blocos subangulares; <i>slickenside</i> comum e moderado; duro firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: comuns médias e finas no A e poucas finas e médias no (B)

Obs: os mosquedeados são provenientes do material originário; efervescência com HCl forte no (B2), violenta no Cca; concreções secundárias de CaCO<sub>3</sub> no horizonte Cca; superfície brillante no horizonte (B) em decorrência da organização dos minerais de argila *in situ*, sobre as unidades estruturais

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811046-811049)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-20	0	tr	100	3	5	38	54
(B1)	-38	0	tr	100	3	5	33	59
(B2)	-60	0	1	99	3	4	32	61
Cca	-70 <sup>t</sup>	2	8	90	6	4	33	57

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
44	19	0,70	6,8	6,0	29,1	1,0	0,63	0,05
50	15	0,56	7,2	6,1	31,1	1,2	0,26	0,05
52	15	0,52	8,0	6,4	35,0	1,2	0,07	0,06
48	16	0,58	8,3	6,7	30,2	1,4	0,05	0,05

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
30,8	0	2,0	32,8	94	3,13	0,31	10
32,6	0	0	32,6	100	1,51	0,15	10
36,3	0	0	35,3	100	0,63	0,06	11
31,7	0	0	31,7	100	0,45	0,05	9

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>						
28,7	15,2	7,0	0,35		3,21	2,48	3,40			<1
31,6	16,7	7,5	0,44		3,22	2,50	3,49	2,2		<1
31,2	16,3	7,3	0,40		3,25	2,53	3,50	6,6		<1
24,9	13,6	6,1	0,34		3,11	2,42	3,50	21,8		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimi- lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
		0	1				0	32,7	
		0	<1				0	31,0	
		0	<1				0	30,4	
		0	<1				0	27,0	

#### PERFIL N° 47

Data - 25/06/79

Classificação - Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosas relevo plano

Unidade de mapeamento - Ce30

Localização - Lado esquerdo da estrada Vanderlei - Muquém via Fazenda Mara, 13 km após a Fazenda Mara em direção a Muquém Município de Barra (BA) Lat 12°00' S e long 43°48' W Gr Folha SD 23-X-A

Situação e declividade - Perfil coletado em corte de estrada, situado em superfície plana

Litologia e formação geológica - Calcários e ardósias Subgrupo Paraopeba Grupo Bambu

Material originário - Produto da decomposição de calcários e ardósias

Relevo regional - Plano

Erosão - Nula

Drenagem - Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Floresta Estacional Decidual

Uso atual - Floresta primária

A1 0-10 cm; bruno-avermelhado-escurinho (5YR 3/4, úmido), bruno-escurinho (7,5YR 4/4, seco); argila; moderada pequena blocos subangulares; duro friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 10-30 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), bruno forte (7,5YR 5/6, seco); argila; fraca pequena subangulares; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

(B1) 30-70 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/8, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; macio, muito friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

(B2) 70-110 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/6, seco); argila; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; macio, muito friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

(B3) 110-140 cm<sup>t</sup>; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; friável, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas finas e médias no A1 e A3, raras nos demais horizontes

Obs: concreções de CaCO<sub>3</sub> secundários no horizonte (B3); poros comuns pequenos no A1, A3 e (B1), muitos pequenos no (B2) e (B3)

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (791576-791580)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-10	0	2	98	15	20	21	44
A3	-30	0	4	96	13	11	22	54
(B1)	-70	0	4	96	12	11	20	57
(B2)	-110	0	3	97	12	12	29	47
(B3)	-140 <sup>t</sup>	0	11	89	16	13	37	34

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
29	34	0,48	6,3	5,7	15,2	2,1	0,57	0,01
35	35	0,41	6,5	5,7	14,4	1,3	0,33	0,02
38	33	0,35	6,7	5,5	14,5	0,3	0,08	0,02
32	32	0,62	7,5	6,4	16,4	0,3	0,12	0,02
27	21	1,09	8,2	7,3	16,3	0,1	0,02	0,06

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al+++	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
17,9	0	2,8	20,7	86	3,31	0,23
16,1	0	2,5	18,6	87	1,83	0,15
14,9	0	1,7	16,6	90	0,49	0,09
16,8	0	0	16,8	100	0,46	0,09
16,5	0	0	16,5	100	0,30	0,05
						6

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)			
21,3	17,1	8,1	0,46		2,12	1,63	3,31		<1
24,2	20,1	7,7	0,48		2,05	1,64	4,10		<1
26,1	22,4	8,4	0,51		1,98	1,60	4,18		<1
24,8	20,0	8,6	0,41		2,11	1,65	3,64	0,85	<1
22,0	18,6	6,9	0,39		2,01	1,63	4,23	14,70	<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					P assimi- lável ppm	Equiv de umid %	100Al+++ S + Al+++	
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>			
								0	2	26,5
								0	1	24,2
								0	1	23,9
								0	1	22,5
								0	1	21,1

#### PERFIL N° 48

Data – 15/07/74

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 22)

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade baixa A chernozêmico textura argilosa fase Floresta Subcaducifólia relevo suave ondulado substrato rochas do Grupo Bambuí

Unidade de mapeamento – Ce2

Localização – Estrada Campos Belos–Combinado, 32 km após Campos Belos, a 20 m do lado esquerdo Município de Campos Belos

Situação e declividade – Perfil descrito e coletado em local de relevo suave ondulado com pendentes longas de milhares de metros, declividade de 2-3%

Altitude – 660 m

Litológia e formação geológica – Filitos e calcários do Grupo Bambuí Eocambriano Superior

Material originário – Desenvolvido a partir da decomposição de filitos e calcários

Relevo – Suave ondulado

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Vegetação – Floresta Subcaducifólia, com espécies de ipê, aroeira, pereira, vaqueta e angico

A1 0-17 cm; cinzento muito escuro (5YR 3/1, úmido e úmido amassado), cinzento-escuro (10YR 4/1, seco) e branco-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seco triturado); argila siltosa; moderada a forte pequena a média granular e blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B) 17-36 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4); argila siltosa; fraca a moderada média a grande blocos subangulares; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

C 36-65 cm; horizonte constituído por material altamente intemperizado; franco-argilo-siltoso cascalhento

Obs : trincheira com 65 cm de profundidade; raízes abundantes no A e muitas no (B)

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (10 365-10 367)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp. granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-17	0	0	100	9	3	46	42
(B)	-36	0	0	100	12	3	41	44
C	-65	7	29	64	10	4	49	37

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Silte % Argila	pH 1:2,5)					Complexo sortivo mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
32	24	1,10	6,6	4,4	8,4	2,7	0,51	0,03	
42	5	0,93	5,8	4,3	4,2	1,7	0,28	0,02	
13	65	1,32	5,9	4,2	3,8	1,8	0,37	0,02	

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al+++	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
11,6	0,1	10,6	22,3		52	3,33	0,28	12
6,2	0,2	4,0	10,4		60	0,89	0,16	6
6,0	0,5	2,8	9,3		65	0,43	0,11	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)			
18,0	11,8	7,2	0,23	0,09	2,59	1,87	2,57		1
22,2	15,1	9,2	0,27	0,08	2,50	1,80	2,57		1
25,9	17,8	8,3	0,27	0,09	2,47	1,91	3,36		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al+++ S + Al+++	P assimi- lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>		
1	3								
3	1								
8	<1								

#### PERFIL N° 49

Data – 20/08/80

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – Ae4

Localização – Estrada Arinos–Formosa, entrada à esquerda 18,5 km de Arinos, em direção ao rio São Miguel Ponto situado a 3,5 km antes do rio São Miguel Município de Buritis (MG) Lat 16°00'S e long 46°15'W Gr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade – Trincheira situada em área de superfície plana, lado direito da estrada

Litológia e formação geológica – Siltitos Grupo Bambuí

Material originário – Sedimentos aluviais

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Erosão – Moderada em sulcos rasos

Drenagem – Imperfeitamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Savana

Uso atual – Pastagem

A1 0-16 cm; bruno-escuro (7,5YR 4/4, úmido), bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido amassado), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); argila siltosa; forte média blocos subangulares e angulares; extremamente duros, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta

A3 16-36 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), bruno (10YR 5/3, úmido amassado), cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco); argila siltosa; forte média a grande blocos angulares e subangulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta

II(B2) 36-66 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido), mosquedo comum, pequeno e distinto, bruno-escuro (7,5YR 4/4), cinzento-rosado (7,5YR 7/2); argila siltosa; forte média blocos angulares e subangulares; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

IIIC 66-84 cm<sup>+</sup>; coloração variegada constituída do bruno-escuro (7,5YR 4/2), preto (7,5YR 2,5/0), bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); muito argilosa; forte média prismática composta de forte grande blocos angulares; *slickenside* comum e moderado; extremamente duro, extremamente firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas finas e médias fasciculares nos horizontes A1, A3 e II(B2); poucas finas no IIIC

#### Análises físicas e químicas Lab : SNLCS (801294-801297)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (fisa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-16	0	tr	100	1	1	45	53	
A3	-36	0	tr	100	4	2	43	51	
II(B2)	-66	0	2	98	2	1	43	54	
IIIC	-84 <sup>+</sup>	0	tr	100	1	2	36	61	

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo			mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	
42	21	0,85	5,4	3,9	2,3	1,2	0,31	0,06	
45	12	0,84	5,7	3,8	2,5	1,5	0,13	0,11	
44	19	0,80	5,9	4,2	1,8	1,9	0,14	0,14	
55	10	0,59	6,4	3,9	1,9	3,6	0,13	0,40	

Valor S (soma)	Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
3,9	2,3	6,2	12,4	31	1,68	0,13	13
4,2	2,2	5,2	11,6	36	1,03	0,13	8
4,0	0,5	3,2	7,7	52	0,57	0,12	5
6,0	1,2	2,8	10,0	60	0,37	0,10	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
23,1	16,4	5,9	0,38		2,39	1,95	4,36		<1
21,0	15,2	6,2	0,47		2,35	1,86	3,84		1
20,0	14,5	10,9	0,48		2,34	1,58	2,09		2
27,4	19,7	7,6	0,46		2,37	1,90	4,07		4

Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	
								37	2
								34	36,0
								11	32,0
								17	30,4
									32,0

#### PERFIL N° 50

Data – 23/04/79

Classificação – Cambissolo eutrófico argila de atividade baixa A moderado, textura média relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento – Ce33

Localização – Lado direito da estrada Taiobeiras-Ferreirópolis a 3,2 km de Taiobeiras Município de Taiobeiras (MG) Lat 15°50'S e long 42°13'W Gr Folha SD 23-Z-D

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada situado em terço médio de elevação com 6 a 8% de declividade

Litologia e formação geológica – Filitos e xistos Grupo Macaúbas

Material originário – Produto da decomposição dos filitos e xistos

Relevo regional – Forte ondulado

Erosão – Laminar moderada

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Floresta primária

A1 0-30 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco; fraca pequena granular; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

A3 30-50 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco; fraca pequena granular; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

(B1) 50-85 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); franco; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

(B21) 85-100 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

(B22) 100-150 cm<sup>+</sup>; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); franco, fraca pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: muitas finas e médias no A1, poucas médias raras finas no A3 e raras finas nos demais horizontes

Obs: a descrição e coleta das amostras foram realizadas com solo úmido; ocorrência de grande quantidade de minerais micáceos na massa do solo

#### Análises físicas e químicas Lab : SUDESUL (07821-07825)

Símb	Prof cm	Horizonte		Granulometria %					
		Calh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm
A1	0-30	0		0,6	1,4	8,8	4,8	14,1	54,1
A3	-50	0		0,5	1,1	9,7	4,6	23,5	54,4
(B1)	-85	0		0,6	1,2	7,9	4,0	14,2	56,5
(B21)	-100	0		0,7	1,1	8,1	3,5	19,6	56,0
(B22)	-150 <sup>+</sup>	0		0,4	1,1	7,8	4,7	12,6	54,9

Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Carbo-natos %	Granulometria %		Sílte (0,05-0,002 mm)	Grau de flocação %	Argila nat %	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %		
				H <sub>2</sub> O	KCl				C %	N %	MO %
2,34	1,97	3,33				6,1	4,9	1,4	0,14	2,41	10
2,31	1,76	2,07				5,7	4,4	0,8	0,07	1,38	11
2,20	1,72	2,30				6,2	4,7	0,5	0,06	0,86	8
2,07	1,62	2,33				6,5	5,1	0,3	0,03	0,52	10
2,01	1,54	2,10				7,1	5,8	0,2	0,02	0,34	10

Complexo sortivo mE/100g											
Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>		S1	S2		
NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		
4,68	3,58	1,00	0,98	0,17	0,13	0,05	0,04	5,90	4,73		
2,83	2,30	0,64	0,70	0,09	0,09	0,03	0,03	3,59	3,12		
2,08	1,70	1,00	0,75	0,09	0,07	0,06	0,02	3,23	2,54		
1,68	1,65	1,00	0,60	0,10	0,09	0,02	0,02	2,80	2,36		
1,70	1,40	1,20	1,20	0,17	0,14	0,05	0,04	3,12	2,78		

Complexo sortivo mE/100g						V %			
Al <sup>+3</sup>	Acidez trocável		T		100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	100 Na <sup>+</sup> T		
	pH8	pH7	pH8	pH7					
0	6,12	3,30	12,02	9,20	49,08	64,13	0	0	1
0,1	3,50	2,41	7,09	6,00	50,63	59,83	2	3	1
0	3,08	2,17	6,31	5,40	51,19	59,81	0	0	0
0	3,00	1,20	5,80	4,00	48,28	70,00	0	0	1
0	1,00	0,48	4,12	3,60	75,73	86,67	0	0	1

#### PERFIL N° 51

Data - 25/04/79

Classificação – Cambissolo eutrófico latossólico A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – LEE16

Localização – Lado direito da estrada Janaúba-Jaíba, a 17 km de Janaúba Município de Janaúba (MG) Lat 15°41'S e long 43°29'WGR Folha SD 23-Z D

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em superfície plana com 1 a 2% de declividade

Litologia e formação geológica – Calcários e margas Grupo Bambuí

Material originário – Produto da dissolução dos calcários

Relevo regional – Plano

Erosão – Laminar ligeira

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Decidual

Uso atual – Pastagem

Ap 0-10 cm; bruno-avermelhado-escurinho (2,5YR 3/4, úmido), vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco); franco-argilososo; moderada média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

(B1) 10-40 cm; vermelho-escurinho (10R 3/6, úmido), vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, seco); argila; fraca pequena a média blocos subangulares; ligeiramente friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

(B21) 40-90 cm; vermelho-escurinho (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/8, seco); argila; maciça; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa

(B22) 90-150 cm; vermelho-escurinho (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/8, seco); argila; maciça; macio, muito friável, plástico e pegajoso

Raízes: muitas finas no Ap e (B1), poucas no (B21) e raras finas no (B22)

Obs : afloramentos de calcários nos cortes da estrada;  
poros: comuns, pequenos a médios no Ap; muitos, pequenos e médios no (B1), (B21) e (B22)

Análises físicas e químicas

Lab : SUDESUL (07830-07833)

Horizonte		Granulometria %								
Símb	Prof cm	Calh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,05 mm	
Ap	0-10	0		3,8	3,5	13,1	4,0	8,8	20,3	10,1
(B1)	-40	0		1,5	2,9	8,7	3,4	5,8	18,7	9,5
(B21)	-90	0		1,9	2,1	7,9	2,6	7,3	18,3	8,9
(B22)	-150	0		1,7	2,5	7,4	2,5	5,2	17,4	8,4

Granulometria %						Argila nat %	Grau de flocação %	Silte (0,05-0,002 mm) Argila	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %		
Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Siltos		Argila <0,002 mm		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				
	0,05-0,002 mm	0,002-0,002 mm	mm	mm							
3,1	38,1	27,9	38,7	10,6	72,6	0,98	21,97	18,61	10,14		
4,6	31,4	22,2	50,4	15,6	69,0	0,62	11,08	21,77	10,77		
2,9	28,6	19,2	54,6	11,4	79,1	0,52	16,63	21,82	10,77		
3,9	32,8	23,8	51,4	3,7	92,8	0,64	21,36	23,15	11,22		

Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Carbonatos %	pH (1:1)		C %	N %	MO %	C/N
				H <sub>2</sub> O	KCl				
2,01	1,49	1,84		7,2	6,2	2,9	0,20	4,99	15
0,87	0,66	2,02		8,0	6,7	1,1	0,11	1,89	10
1,30	0,99	2,03		7,9	6,6	0,4	0,03	0,69	13
1,57	1,20	2,06		7,1	6,1	0,3	0,02	0,52	15

Complexo sortivo mE/100g						V %			
Al <sup>+3</sup>	Acidez trocável		T		100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	100 Na <sup>+</sup> T		
	pH8	pH7	pH8	pH7					
0	3,10	1,68	21,12	19,70	85,32	91,47	0	0	1
0	0	0	12,91	12,91	100,00	100,00	0	0	1
0	0	0	8,01	8,01	100,00	100,00	0	0	0
0	3,00	1,71	10,09	8,80	70,27	80,57	0	0	0

#### PERFIL N° 52

Data – 19/10/73

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 2 (Perfil 248)

Classificação – Cambissolo eutrófico latossólico A moderado textura argilosa fase Caatinga Hipoxerófila relevo suave ondulado substrato gnaisse

Unidade de mapeamento – PE30

Localização – Lado direito da estrada Espinosa (MG)–Urandi, a 5 km do limite estadual Município de Urandi

Situação e declividade – Corte de estrada em terço médio de elevação com declividade de 3-8%

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano Indiviso Gnaisse

Material originário – Saprolito do gnaisse com influência de cobertura de material argilo-arenoso

Relevo local – Suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado

Altitude – 600 m

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Caatinga Hipoxerófila com quiabento, umbuzeiro, jurema e outras

Vegetação primária – Caatinga Hipoxerófila

Uso atual – Pecuária extensiva principalmente de bovinos

A1 0-20 cm; vermelho-escurinho (2,5YR 3/6, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, seco); franco-argilo-arenoso; transição plana e clara

(B1) 20-52 cm; franco-argiloso; moderada pequena a média blocos subangulares; transição plana e clara

(B2) 52-100 cm<sup>+</sup>; franco-argiloso; fraca pequena blocos subangulares

Raízes: muitas nos horizontes A1 e (B1), comuns no (B2)

Obs: descrição e coleta parciais

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9836-9838)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-20	0	3	97	19	26	24	31
(B1)	-52	0	1	99	19	22	22	37
(B2)	-100 <sup>+</sup>	6	2	98	15	22	23	40

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
19	39	0,77	6,1	5,4	5,9	1,9	0,76	0,08
20	46	0,59	6,5	5,2	4,3	1,4	0,26	0,03
1	98	0,58	6,3	5,0	3,5	1,6	1,10	0,07

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	%		
8,6	0	1,6	10,2	84	1,24	0,14
6,0	0	1,1	7,7	78	0,65	0,09
5,3	0	1,3	6,6	80	0,31	0,05

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%				SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(Kl)	(Kr)
13,9	11,9	4,2	0,85	0,07	1,99	1,62	4,44	1
16,7	14,7	4,7	0,82	0,05	1,95	1,60	4,90	1
19,0	16,3	5,3	0,88	0,03	1,98	1,64	4,83	1

Pastas saturadas		Saís solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
		—	—	—	—	—	0	10	18
		—	—	—	—	—	0	1	16
		—	—	—	—	—	0	2	17

#### PERFIL Nº 53

Data - 09/10/78

Classificação - Cambissolo eutrófico latossólico A moderado textura argilosa relevo ondulado

Unidade de mapeamento - LVd16.

Localização - Lado esquerdo da estrada Caetité-Ibiaçucê, a 1,3 km de Caetité Município de Caetité (BA) Lat 14°03'S e long 42°29'W Gr Folha SD 23-Z-B

Situação e declividade - Trincheira situada no terço inferior de elevação, com 20 a 25% de declividade

Litológia e formação geológica - Xistos e filitos Complexo de Boquirá

Material originário - Produto da decomposição de rochas do Complexo de Boquirá

Relevo regional - Ondulado

Erosão - Laminar moderada

Drenagem - Acentuadamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Floresta Estacional Decidual

Uso atual - Floresta primária

A1 0-20 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, seco), vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco dessecado); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

A3 20-40 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4, úmido), vermelho-escuro (2,5YR 3/6, seco), vermelho-escuro (2,5YR 3/6, seco dessecado); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada pequena a média blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara

(B1) 40-60 cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); argila; fraca pequena blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

(B21) 60-100 cm; vermelho-escuro (10R 3/6); argila; fraca pequena blocos subangulares com aspecto maciço; duro, firme, plástico e pegajoso

(B22) 100-150 cm<sup>+</sup>; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); argila arenosa; fraca pequena blocos subangulares aspecto maciço; duro, firme, plástico e pegajoso

Raízes: muitas finas e médias no A1, comuns finas e médias no A3, poucas médias no (B1), (B21) e (B22)

Obs: seixos rolados de quartzo cristalino na massa do solo; matações de 20-30 cm de diâmetro, arestados, de quartzo cristalino, a uma profundidade de 2 m

#### Análises físicas e químicas

Lab : SUDESUL (07804-07808)

Horizonte		Granulometria %							
Símb	Prof cm	Calh 20-2 cm	Casc 2-0,2 cm	Areia muito grossa 2-1 mm	Areia grossa 1-0,5 mm	Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina 0,25-0,1 mm	0,2-0,05 mm	
A1	0-20	3,7	1,7	3,5	27,5	13,2	30,5	31,8	26,9
A3	-40	3,2	1,2	3,5	22,7	13,5	21,2	29,0	24,8
(B1)	-60	3,5	2,1	2,9	23,0	10,7	24,2	26,5	21,4
(B21)	-100	2,5	1,6	3,3	21,6	12,5	20,0	28,2	23,1
(B22)	-150 <sup>+</sup>	3,3	2,0	3,1	23,0	10,6	25,0	27,4	22,6

Granulometria %			Argila nat %	Grau de flocação %	Silte (0,05-0,002 mm)	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> %		
Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
5,5	18,2	13,3	27,4	9,6	64,9	0,66	17,32	9,79
8,1	18,2	14,0	34,3	9,1	73,4	0,53	21,00	11,37
4,5	15,3	10,2	40,3	10,5	73,9	0,38	20,26	13,51
7,3	13,2	8,1	42,1	6,4	84,7	0,31	18,06	14,22
4,9	12,4	7,6	42,0	5,4	87,1	0,30	22,47	13,72

Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Carbo-natos %	pH (1:1)	C %	N %	MO %	C/N
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	KCl				
3,01	2,09	1,46		5,8	4,8	1,4	0,10	2,41
3,14	2,22	1,53		5,9	4,7	1,1	0,08	1,89
2,55	1,87	1,76		5,5	4,4	0,7	0,06	1,20
2,16	1,61	1,85		5,8	4,7	0,4	0,04	0,69
2,78	2,07	1,85		6,1	5,1	0,2	0,02	0,34

Complexo sortivo mE/100g		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S1	S2
NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl
3,22	2,45	2,00	1,80	0,73	0,52	0,04	0,03
3,52	2,25	1,90	1,80	0,65	0,44	0,04	0,02
2,72	2,00	2,35	1,86	0,37	0,22	0,05	0,03
2,50	2,10	1,80	1,60	0,14	0,08	0,05	0,02
1,83	1,15	2,63	2,50	0,09	0,04	0,05	0,03

Complexo sortivo mE/100g						V %	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	100 Na <sup>+</sup> T
Al <sup>+3</sup>	Acidez trocável		T						
KCl	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7			
0	6.50	3.01	12.49	9.00	47.96	66.56	0	0	0
0	7.52	3.89	13.63	10.00	44.83	61.10	0	0	0
0.1	8.10	4.61	13.59	10.10	40.40	54.36	1	2	0
0.1	6.04	3.41	10.53	7.90	42.64	56.84	2	2	0
0	5.13	1.90	9.73	6.50	47.28	70.77	0	0	1

#### 3.4.2.14 – Laterita Hidromórfica

Esta classe comprehende solos imperfeitamente a mal drenados, que se caracterizam por apresentar plintita nos horizontes subsuperficiais. São pouco profundos a muito profundos, com sequência de horizontes A, Bpl e Cpl – ocorrendo principalmente B textural e subordinadamente B câmbico (Est. 3.XIII B) e latossólico –, com transições de A para B, abruptas a graduais, e de B para C, graduais ou difusas. Geralmente, são moderadamente ácidos a fortemente ácidos (na região de Itacarambi-MG, ocorrem Lateritas Hidromórficas eutróficas, relacionadas ao Grupo Bambuí e utilizadas como áreas de pastagens), com saturação de alumínio elevada (maior que 75%) e atividade de argila baixa. Muitos destes solos são cascalhentos e/ou pedregosos (calhaus de quartzo leitoso e hialino), apresentam mosqueados devido aos ciclos de reações de oxidorredução, promovidos pela oscilação do lençol freático e com freqüência exibem concreções ferruginosas na massa do solo (Est. 3.XIV B).

Apresentam A fraco ou moderado, com espessura variando de 8 a 40 cm, geralmente com textura franco-argilo-arenosa ou mais grossa. A estrutura é fraca em blocos subangulares e granular ou sem estrutura (grãos simples); e coloração nos matizes 7,5YR e 10YR, com valores variando de 4 a 7 e cromas iguais ou menores que 4 (Est. 3-XIV A).

O Horizonte B, freqüentemente, apresenta textura pertencente às classes franco-argilo-arenoso, franco-argilo-siltoso e franco-argiloso, com estrutura fraca ou moderadamente desenvolvida em blocos subangulares. A coloração é variegada, normalmente composta de cinzento-claro, cinzento-rosado, amarelado, vermelho-amarelado e vermelho.

Ocorrem em áreas de relevo plano (Fig. 3.7) e suave ondulado (regiões deprimidas sujeitas a inundações), geralmente associados a Solos Concrecionários (Fig. 3.10), com precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 1.300 a 1.800 mm e 5 meses secos; o clima é Aw de Köppen, sendo a Savana a vegetação dominante (Est. 3.XIII A). Distribuem-se na porção ocidental da Folha - Depressão do Tocantins e Planalto Central Goiano - e são derivados de rochas graníticas e de metapelitos, pertencentes ao Complexo Goiano e ao Subgrupo Paraopeba respectivamente (vide 1 - Geologia).

Em virtude da complexidade das ocorrências, não foi possível, em alguns casos, discriminar, dentro da escala de trabalho, o horizonte A, classe textural, classe de pedregosidade e caráter concretionário. Nesses casos, estes solos foram relacionados como indiscriminados.

Estes solos são submetidos a encharcamento temporário pela elevação do lençol freático, durante alguns meses do ano, e têm baixa fertilidade natural. São pouco utilizados para fins agropecuários, devido às limitações físicas e químicas, sendo aproveitados, principalmente, como áreas de pastagens naturais.

PERFIL N° 54

Data = 24/07/74.

Fonte – Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná – Goiás – Volume 2 (Perfil 24).

**Classificação – Laterita Hidromórtica álica A fraca textura argilosa fase campo de várzea relevo plano.**

Unidade de mapeamento – HLa3.

**Localização** - A 26 km da rodovia BR-020, em direção a Flores de Goiás. Município de Flores de Goiás.

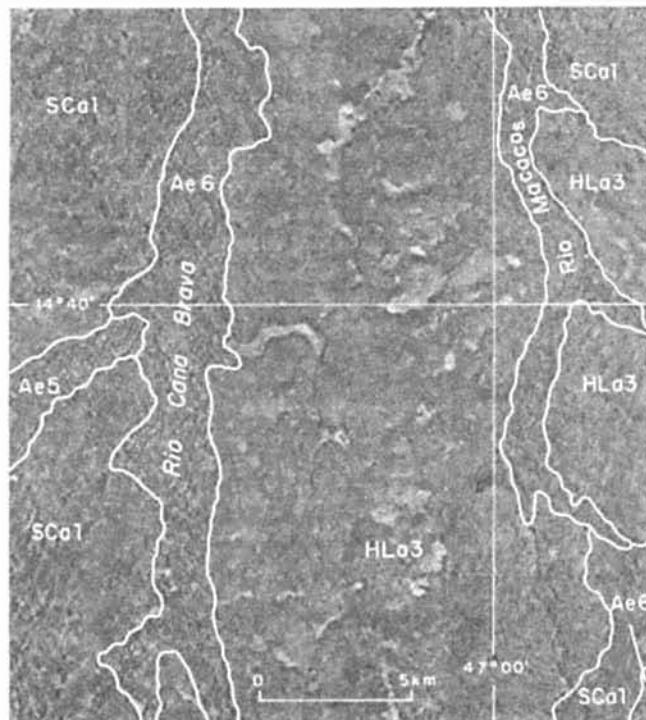


Fig. 3.10 – Aspecto dos padrões de imagem de radar da Unidade HLa3. Área de ocorrência da associação complexa de Lateritas Hidromórficas – tonalidade clara – e Solos Concrecionários no interflúvio Cana-Brava e Macacos. Flores de Goiás-GO.

**Situação e declividade – Perfil descrito e coletado em área plana, com 1-2% de declividade.**

Altitude - 520 m.

Litologia e formação geológica - Sedimentos. Grupo Bambuí. Eocambriano Superior.

Material originário – Desenvolvido a partir de sedimentos argilo-arenosos

Relevo - Plano.

Erosão – Nula.

Drenagem - Mal drenado.

### Vegetação – Campo de várzea.

- |     |  |
|-----|--|
| A1  | 0-15 cm; cinzento-rosado (7,5YR 6/2); franco-siltoso; macia que se desfaz em fraca muito pequena a média granular e blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.                                      |
| A3  | 15-25 cm; rosado (7,5YR 7/4), mosqueado médio, comum e distinto, amarelo-vermelhado (5YR 6/8); franco-siltoso; fraca muito pequena a média blocos angulares e subangulares com aspecto de maciça compacta; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual. |
| B1  | 25-50 cm; cinzento-rosado (7,5YR 7/2), mosqueado médio, comum e distinto, vermelho-amarrelado (5YR 4/8); franco-siltoso; fraca muito pequena a média blocos angulares e subangulares com aspecto de maciça compacta; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.    |
| B21 | 50-90 cm; cinzento-claro (10YR 7/2), mosqueado grande, comum e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); franco-argilo-siltoso; fraca muito pequena a média blocos angulares e subangulares com aspecto de maciça compacta; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.     |
| B22 | 90-130 cm; cor variegada composta de cinzento-rosado (7,5YR 7/2), bruno forte (7,5YR 5/8) e vermelho (2,5YR 4/8), mosqueado grande muito e proeminente; franco-argilo-siltoso; friável, plástico e pegajoso.   |
| B23 | 130-180 cm <sup>+</sup> ; cor variegada composta de branco-rosado (7,5YR 8/2) e vermelho-amarrelado (5YR 5/8), mosqueado grande, muito e proeminente; franco-argilo-siltoso; friável, plástico e pegajoso.   |

**Obs:** trincheira com 100 cm de profundidade; muitas raízes no A1, comuns no A3, poucas no B1 e B21 e raras daí em diante

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (10 368-10 373)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (fisa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-15	0	0	100	2	21	66	11
A3	-25	0	0	100	1	20	66	13
B1	-50	0	6	94	2	18	62	18
B21	-90	0	2	98	2	15	49	34
B22	-130	0	1	99	2	16	47	35
B23	-180 <sup>+</sup>	0	0	100	2	15	44	39

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
10	9	6,00	5,6	4,0	0,7	0,04	0,13	
12	8	5,08	5,5	3,9	0,3	0,03	0,03	
0	100	3,44	5,5	3,9	0,2	0,03	0,05	
0	100	1,44	5,9	3,8	0,2	0,03	0,11	
0	100	1,34	6,0	3,8	0,1	0,03	0,13	
0	100	1,13	6,1	3,8	0,8	0,03	0,15	

Complexo sortivo mE/100g			Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)			
0,9	0,3	1,5	2,7	33	0,50	0,04
0,4	0,6	1,3	2,3	17	0,30	0,03
0,3	1,4	1,4	3,1	10	0,28	0,04
0,3	3,9	2,0	6,2	5	0,28	0,04
0,3	4,4	1,6	6,3	5	0,13	0,03
1,0	4,3	1,6	6,9	14	0,08	0,02
						4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(Ki)	(Kr)
2,9	2,3	0,6	0,14	0,02	2,51	1,84	5,92		5
3,7	2,9	0,7	0,16	0,01	2,17	1,88	6,45		1
6,0	4,7	1,1	0,21	0,02	2,17	1,89	6,68		2
13,1	10,3	2,9	0,33	0,02	2,16	1,83	5,58		2
12,9	10,1	3,6	0,35	0,02	2,17	1,77	4,40		2
13,8	10,3	4,7	0,36	0,06	2,28	1,76	3,44		2

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					100Al <sup>+++</sup> / S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
							25	1	19
							60	1	18
							82	1	17
							93	1	21
							94	1	21
							81	<1	23

#### PERFIL N° 55

Data - 06/06/81

Classificação - Laterita Hidromórfica álica argila de atividade baixa abrupática A fraco textura arenosa/média relevo suave ondulado

Unidade de mapeamento - HLa2

Localização - Lado esquerdo da estrada Arraias-Combinado, a 19 km de Arraias Município de Campos Belos (GO) Lat 12°16'S e long 46°52'W Gr Folha SD 23-V-A

#### 356/PEDOLOGIA

Situação e declividade - Perfil coletado em corte de estrada com 3 a 5% de declividade

Litológia e formação geológica - Conjunto de rochas granito-gnáissicas cataclásicas Complexo Goiano

Material originário - Produto da alteração das rochas graníticas, com provável influência de material retrabalhado

Relevo regional - Suave ondulado e plano

Erosão - Laminar moderada

Drenagem - Imperfeitamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Savana

Uso atual - Pastagem natural

A 0-30 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), cinzento-claro (5YR 7/1, seco), areia franca, fraca pequena e granular; solto a macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta

B1t 30-60 cm; cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido), cinzento-claro (10YR 7/2, seco), mosqueado abundante, pequeno e proeminente, amarelo (10YR 7/8, úmido) e comum médio proeminente, vermelho (7,5YR 4/8); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara

B2tpl 60-110 cm<sup>+</sup>; coloração variegada composta de vermelho (2,5YR 4/8), cinzento-claro (5Y 7/1); franco-argilosso; moderada pequena prismática composta de pequena e média blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso

Raízes: muitas finas no A e B1t, poucas no B2

Obs : linha de pedras com espessura de 10 cm entre o A e B1t

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811107-811109)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (fisa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-30	0	7	93	58	22	12	8
B1t	-60	0	6	94	47	17	16	20
B2tpl	-110 <sup>+</sup>	0	1	99	23	13	30	34

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
6	25	1,50	5,2	4,0	0,6	0,06	0,01	
19	5	0,80	5,2	3,8	0,3	0,10	0,02	
24	29	0,88	5,2	3,7	0,6	0,18	0,02	

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
0,7	0,4	0,8	1,9		37	0,30	0,05	6
0,4	1,2	0,8	2,4		17	0,23	0,04	6
0,8	2,8	1,2	4,8		17	0,16	0,04	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(CaCO <sub>3</sub> )	
4,9	2,8	0,5	0,02		2,97	2,67	8,87		1
12,1	8,2	1,4	0,04		2,51	2,26	9,14		1
25,6	17,8	3,4	0,16		2,45	2,18	8,19		<1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								P assimi- lável ppm	Equiv. de umid. %
C.E. do extrato inmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>			
								36	<1	6,2	
								75	<1	13,8	
								78	<1	25,7	

PERFIL N° 56

Data - 21/05/81.

**Classificação – Laterita Hidromórfica álica argila de atividade baixa A fraco texture arenosa/média cascalhenta relevo plano.**

**Unidade de mapeamento – HLa9.**

**Localização – Lado esquerdo da estrada Mimoso dos Marinheiros-Taipas, a 6 km da  
primeira. Município de Conceição do Norte (GO). Lat. 12°16'S e long. 46°43'WGR.  
Folha SD.23-V-A.**

**Situação e declividade – Perfil coletado em trincheira, afastado 30 m da estrada em superfície plana.**

**Litologia e formação geológica – Ardósias. Subgrupo Paraopeba. Grupo Bambuí.**

**Material originário – Coberturas pouco espessas.**

## **Relevó regional - Plano.**

#### Erosão – Não aparente.

Drenagem - Imperfeitamente drenado.

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa.

#### **Vegetação primária - Savana**

#### **Uso atual – Pastagem natural.**

A1 9-15 cm: ԵՐԱՆՑԻ

claro-acinzentado (10YR 7/3, seco); areia; grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A3 15-35 cm; bruno-amarelado-claro (1OYR 6/4, umido), bruno muito claro-acinzentado (1OYR 7/4, seco), mosquedo comum, pequeno e distinto, bruno-amarelado (1OYR 5/8); franco-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e difusa.

**IIB1cn** 35-55 cm; bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4), mosqueado comum, pequeno e proeminente, cinzento-claro (2,5YR 7/2); franco-argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta.

**III B2pl** 50-100 cm<sup>3</sup>; coloração variegada composta de cinzento-claro (2,5YR 7/2), vermelho (10R 5/8); franco-argilos; moderado pequena e média blocos subangulares; plástico e pegajoso.

Raízes: muitas finas fasciculadas no A1 e A3, poucas nos demais.

## Análises físicas e químicas

Lab.: SNLCS (811084-811087)

Horizonte		Fracões da amostra total %			Comp. granulométrica (lisa %)				
Simb.	Prof. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-15	0	tr.	100	47	41	4	8	
A3	-35	0	tr.	100	37	41	8	14	
IIB1cn	-55	9	23	68	30	33	17	20	
IIB2cl	-100+	0	tr.	100	13	25	30	32	

Argila dispersa em água %	Grau de flocula- ção %	% Siltex % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
3	63	0,50	5,5	4,0	0,7	0,09	0,02	
10	27	0,57	5,1	3,9	0,3	0,06	0,02	
18	10	0,85	5,0	3,8	0,4	0,04	0,02	
3	91	0,94	5,0	3,7	0,2	0,04	0,02	

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sal. de bases)	C (orgâ- nico)	N	C / N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	%	%	%	
0,8	0,4	0,4	1,6	50	0,34	0,06	6
0,4	1,0	0,7	2,1	19	0,30	0,06	5
0,5	2,0	1,1	3,6	14	0,24	0,05	5
0,3	5,1	0,6	6,0	5	0,18	0,05	4

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(K <sub>r</sub> )			
3,5	1,8	0,9	0,06		3,31	2,51	3,13		1
6,4	3,6	1,1	0,12		3,02	2,53	5,12		1
11,5	7,2	2,4	0,20		2,72	2,24	4,71		1
20,5	12,5	3,4	0,28		2,79	2,39	5,75		1

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)								P assimi- láve lável ppm	Equiv. de umid. %
C.E. do extrato mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>		
									33	<1	5.3
									71	<1	9.3
									80	<1	14.5
									94	<1	22.5

### **3.4.2.15 – Solos Hidromórficos Gleizados**

Compreendem solos hidromórficos com horizonte "Glei" na parte subsuperficial, principalmente Glei Húmico, Glei Pouco Húmico e também Solos Orgânicos e Hidromórficos Cinzentos. Ocorrem em associações complexas cuja delimitação cartográfica em componentes foi impossibilitada devido à escala de trabalho.

São álicos, argila de atividade baixa, ocorrendo em várzeas e veredas nas Chapadas do Distrito Federal, Chapadão Central e Patamares do Chapadão, ocupando aproximadamente 1,3% da área mapeada (Figs. 3.3 e 3.11). O tipo climático é Aw de Köppen, precipitações pluviométricas da ordem de 900 a 1.600 mm

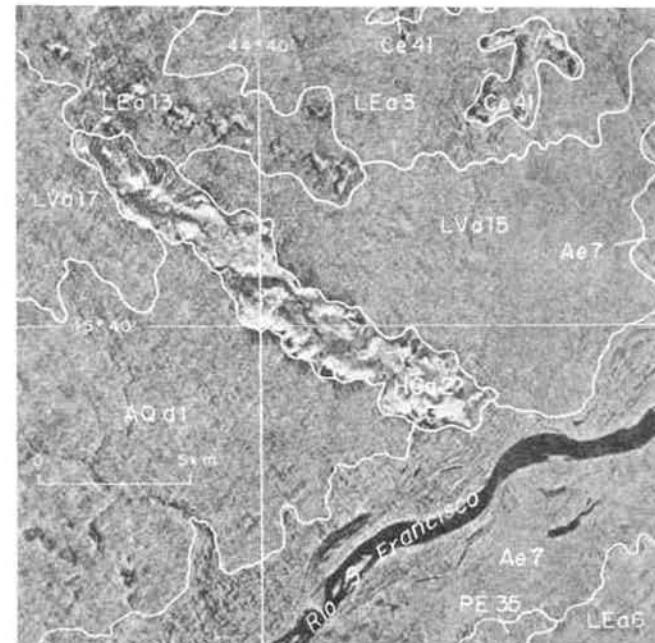


Fig. 3.11 – Aspecto dos padrões de imagem de radar em área de Solos Aluviais (Ae7) – rio São Francisco – e dos Solos Hidromórficos (HGa2). Januária-MG. Folha SD-23-Z-C.

anuais, vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria (Est. 3.XV A).

#### 3.4.2.16 – Glei Húmico

Esta classe comprehende solos hidromórficos, pouco evoluídos, com sequência de horizontes A e Cg, formados sob condições de encharcamento constante, senão por vários meses consecutivos. Nestas condições forma-se um solo caracterizado por apresentar um horizonte subsuperficial gleizado (Cg), de coloração acinzentada ocasionada pela redução de ferro, devido à presença quase constante do lençol freático à superfície do solo (Est. 3.XVI B). São mal drenados, fortemente ácidos, com saturação de bases muito baixa e saturação com alumínio superior a 70%, exceção para alguns sedimentos organominerais, de baixadas próximas a rochas do Grupo Bambuí, os quais são enriquecidos por aporte em bases, principalmente  $\text{Ca}^{++}$ , provindas destes materiais carbonatados, apresentando-se, portanto, com elevada fertilidade natural. A textura mais frequente é arenosa/média, arenosa e média.

O horizonte A é espesso, de coloração acinzentada muito escura ou preta, resultante da acumulação de materiais orgânicos provenientes da decomposição total ou parcial dos resíduos vegetais. Apresenta normalmente espessura superior a 20 cm e estrutura, quando presente, fracamente desenvolvida em blocos subangulares e granular, porém é mais comum encontrar-se com o aspecto maciço, devido principalmente ao alto teor de umidade. A transição para o horizonte Cg é normalmente clara ou abrupta.

O horizonte Cg, formado por camadas descontínuas de coloração acinzentada, com mosqueados, ocasionados pelas flutuações do lençol freático, de comuns a abundantes nos tons avermelhados, amarelados, brunados e combinações afins; de aspecto maciço quando úmido, podendo apresentar, quando seco, estrutura prismática composta por blocos angulares.

Suas ocorrências estão relacionadas às várzeas úmidas e veredas dos principais afluentes da margem esquerda do rio São Francisco (Fig. 3.7), no Chapadão Central (Fig. 3.12) e Patamares do Chapadão, ocorrendo, também, em áreas de surgência e rios situados na Chapada do Distrito Federal e Chapadas do Alto Rio Maranhão (vide 2 – Geomorfologia), associados a Gleis Pouco Húmico e Solos Orgânicos, sendo desenvolvidos de sedimentos recentes de natureza variada referentes ao Holoceno (Est. 3.XV B). O clima é Aw de Köppen, com precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 900 a 1.600 mm, relevo plano e vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria.

Quanto ao uso agrícola, constatou-se na quase totalidade o aproveitamento com pastagens utilizando a vegetação nativa. Apesar desta vegetação ser de baixo valor nutritivo e má palatabilidade, torna-se, no período seco, a única fonte de alimentação para o gado, em razão da vegetação campestre das regiões circunvizinhas praticamente desaparecer em virtude do déficit hídrico e baixa fertilidade natural dos solos.

Seriam necessários para sua utilização agrícola melhoramentos como drenagem, adubação química e aplicação de corretivos para diminuir a acidez. Com manejo adequado, poderão ser utilizados para culturas olerícolas principalmente.

#### PERFIL N° 57

Data – 29/08/70.

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Esquerda do Rio São Francisco – Estado da Bahia – (Perfil 40).

Classificação – Glei Húmico álico argila de atividade baixa textura média fase Campo de Várzea relevo plano.

Unidade de mapeamento – AQd6.

Localização – Lado esquerdo da BR-020, trecho Barreiras-Posses, distante 203 km de Barreiras, Município de São Desidério.

Situação e declividade – Valeta em várzea com 0-1% de declividade.

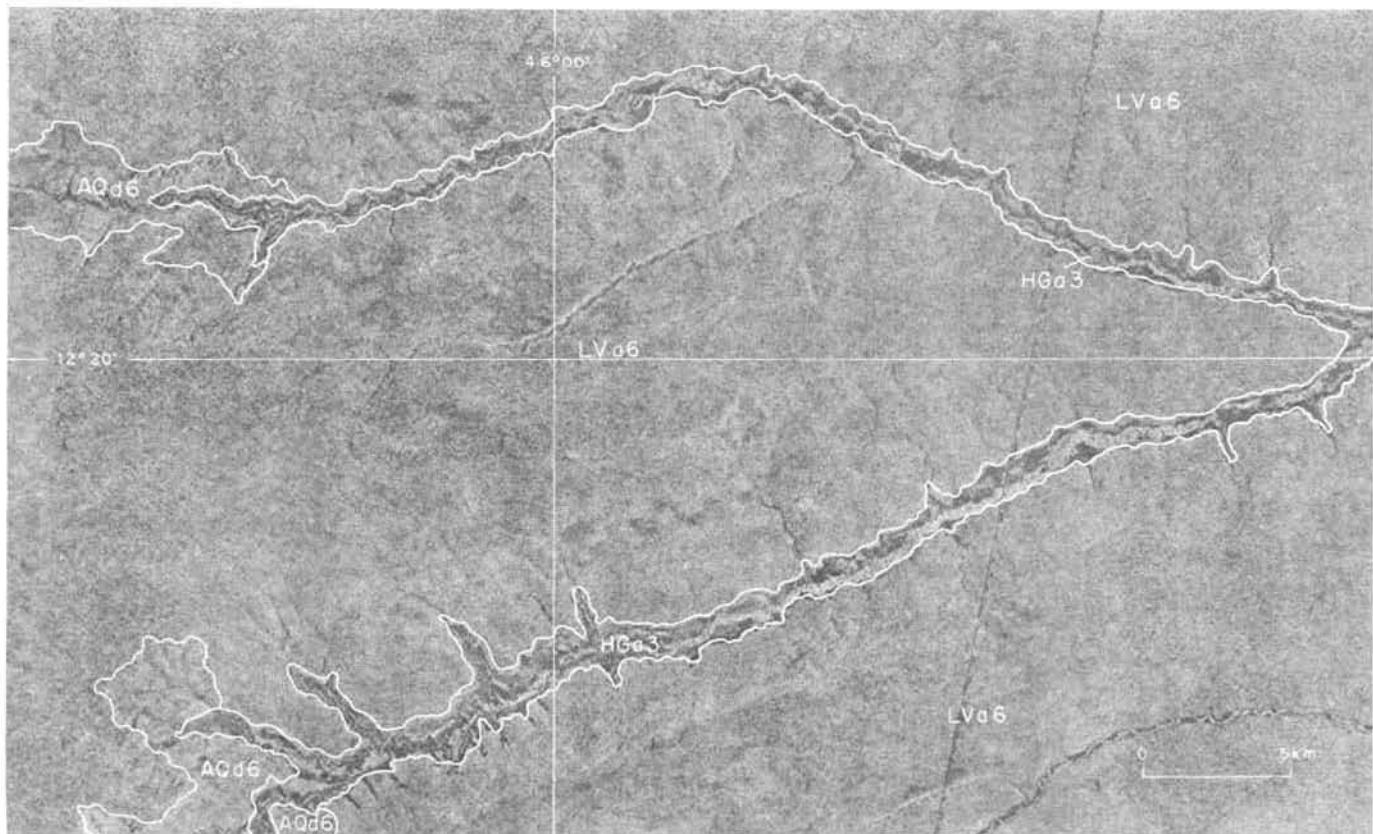


Fig. 3.12 – Padrões de imagem de radar em áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos, textura média, relevo plano, vegetação de Savana (LVa6); Solos Hidromórficos Gleizados, vegetação floresta-de-galeria com buritis (HGa3) e Areias Quartozosas (AQd6) em áreas dissecadas. Folha SD.23-V-B.





Ataque por $H_2SO_4$ (d = 1,47) e $Na_2CO_3$ (5%)%					$SiO_2$	$SiO_2$	$Al_2O_3$	Equiv de $CaCO_3$ %	Sat. c/sódio (% de $Na^+$ trocável no valor T) 100 $Na^+ / T$
$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$P_2O_5$	$Al_2O_3$ (Ki)	$SiO_2$ (Kr)	$Al_2O_3$ $Fe_2O_3$		
13,4	10,6	0,4	0,52	0,05	2,10	41,56			1 1
Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)							$100Al^{+++}$ $S + Al^{+++}$	P assimilável ppm Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	$HCO_3^-$ $CO_3^{2-}$	$SO_4^{2-}$		
		mE/100g							

### 3.4.2.19 – Areias Quartzosas Hidromórficas

Compreende solos muito arenosos, com seqüência de horizontes A e C, profundos a muito profundos situados em zonas fisiográficas baixas, sujeitas a encharcamentos permanentes ou periódicos, onde o lençol freático pode apresentar-se muito próximo à superfície ou influenciando diretamente as camadas superficiais. São dessaturados, valores para soma de bases muito baixos (inferiores a 1 mEq/100 g de argila) e saturação com alumínio trocável alta ou medianamente alta.

Na área mapeada compreendem Areias Quartzosas Hidromórficas álicas e distróficas correspondendo aproximadamente 0,05% da área mapeada e ocorrem em associações muito intrincadas não possibilitando a separação em unidades distintas.

Horizonte A, sem estrutura (grãos simples) ou granular fraca-  
mente desenvolvida, de coloração cinzento-escura ou mais  
escura, pode atingir 60 cm nas ocorrências em várzeas e veredas  
do Chapadão Central e Patamares do Chapadão (vide 2 – Geo-  
morfologia), nas quais a matéria orgânica ácida é decomposta  
muito lentamente em virtude da baixa atividade microbiana, con-  
sequência dos longos períodos de encharcamento a que estão  
submetidos Para as ocorrências localizadas na Baixa Chapada do  
São Francisco, o horizonte A é pouco espesso, fraco ou  
moderado, em razão da cobertura vegetal (Savana) não fornecer  
grandes aportes de matéria orgânica ao solo

O horizonte C, também sem estrutura, de coloração variando de tons brunos a acinzentados, apresentando mosqueados de contraste difuso a proeminente dependendo diretamente das cores de fundo, pode ser subdividido em vários subhorizontes.

São desenvolvidos de sedimentos arenosos do Holoceno, sob o clima Aw de Köppen e precipitações anuais médias de 700 a 1 600 mm, em relevo plano, sob vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria.

São utilizados com pastagens extensivas usando a própria vegetação natural e algumas culturas de subsistência, principalmente mandioca e milho próximas às veredas, aproveitando as maiores concentrações de umidade, matéria orgânica e nutrientes. Por requererem altos investimentos em drenagem, calagens e adubações, não são muito utilizados para fins agrícolas devido aos altos custos de produção.

PERFIL N° 59

Data - 28/08/80.

Classificação – Areias Quartzosas Hidromórficas álica A fraco relevo plano

Unidade de mapeamento – HAQa1

Localização – Lado direito da estrada Arinos–São Francisco, entrada à esquerda para Bom Jesus, 4 km após o Ribeirão Extremo de Santa Maria Ponto situado a 7 km do entroncamento na estrada de Bom Jesus Município de Arinos (MG) Lat 15°57'S e long 45°53'WGR Folha SD 23-Y-D

**Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada situado em área de superfície plana**

Litologia e formação geológica – Coberturas detriticas

### **Material originário – Sedimentos arenosos**

## Relevos regionais – Plano

Erosão – Não observado

#### Drenagem – Mal drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Não pedregosa e não rochosa

## **Vegetação primária – Savana**

Uso atual – Pastagem natural	
A1	0-20 cm; bruno (10YR 5/3); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual
C1	20-70 cm; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4), mosqueado comum, médio e distinto, amarelo-brunado (10YR 6/8); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa
C2	70-120 cm <sup>+</sup> ; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4), mosqueado abundante, médio e distinto, amarelo-brunado (10YR 6/8); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso

## Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (801306-801308)

A	0-20	0	0	100	39	54	3	4
C1	-70	0	0	100	33	55	6	6
C2	-120+	0	0	100	31	56	5	8
<b>Argila dispersa em água %</b>								
Grau de flocação %	% Silite	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g		
		% Argila	Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
2	50	0,75	5,6	4,2	0,1	0,03	0,01	
4	33	1,00	5,2	4,4	0,2	0,02	0,01	

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgâ- nico) %	N %	C N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
0,1	0,3	0,7	1,1	9	0,29	0,05	6
0,2	0,2	0,3	0,7	29	0,13	0,04	3
0,1	0	0,1	0,2	50	0,07	0,03	2

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kl)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> tro- cável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
1,9	1,7	0,2	0,10		1,90	1,76	12,85		1
2,9	2,5	0,2	0,18		1,97	1,87	18,85		1

### 3.4.2.20 - Areias Quartzosas

Esta classe compreende solos com seqüência de horizontes A e C, de textura arenosa, excessivamente drenados, muito profundos (Est 3 XVII A), moderadamente a fortemente ácidos, de fertilidade natural baixa com saturação de bases variando de 8 a

38% e saturação com alumínio trocável entre 25 e 80%. Apresentam-se, portanto, álicos e distróficos e ocorrem indistintamente em mesmo relevo, situação, vegetação e natureza do material originário, o que dificulta grandemente a separação destas unidades. Considerando-se ainda a escala e objetivos deste trabalho, acrescido da pouca importância sob o ponto de vista agrícola, uma vez que, devido aos baixos teores de argila, a distinção entre os caracteres álico e distrófico pouco interfere no julgamento quanto à aptidão agrícola, estes solos foram agrupados em uma mesma unidade de mapeamento.

Possuem horizonte A fraco ou moderado, podendo ocorrer do tipo proeminente em áreas próximas a surgentes ou em veredas do Chapadão Central. Espessura entre 10 e 30 cm, estrutura granular fracamente desenvolvida ou grãos simples apresentando coloração predominante no matiz 10YR, valores 3 a 5, cromas 2 a 6. O horizonte C, geralmente subdividido em vários subhorizontes, apresenta-se em grãos simples, solto, quando úmido ou seco, podendo ocorrer aspecto maciço poroso *in situ*, quando apresentam teores de argila em torno de 8 a 10%, já tran-

sicionando para Latossolos textura média, com os quais acham-se comumente associados. Coloração nos matizes 5YR, 7,5YR e 10YR, podendo ocorrer, não muito freqüente, cores mais vermelhas, valores de 4 a 6 e cromas de 3 a 8.

São desenvolvidos de arenitos da Formação Urucuia (Figs. 3.12 e 3.13) ou do Grupo Chapada Diamantina (vide 1 – Geologia), ou de sedimentos arenosos do Terciário-Quaternário (Figs. 3.3 e 3.17), ocupando cerca de 11,1% do total da área. O clima é principalmente Aw de Köppen e as precipitações médias anuais em torno de 700 a 1.600 mm, relevo plano e suave ondulado, exceção para pequena ocorrência próxima a Caeté em relevo ondulado e forte ondulado, vegetação Savana e Estepe.

São muito pouco aproveitados com agricultura e pecuária. Quando utilizados com pastagens, são em meio a vegetação natural com rendimentos muito baixos. Atualmente, estes solos vêm sendo aproveitados para reflorestamento com eucaliptos e pinus no Chapadão Central, onde as precipitações pluviométricas e teores em argila são mais elevadas.

A utilização racional das Areias Quartzosas requer calagens

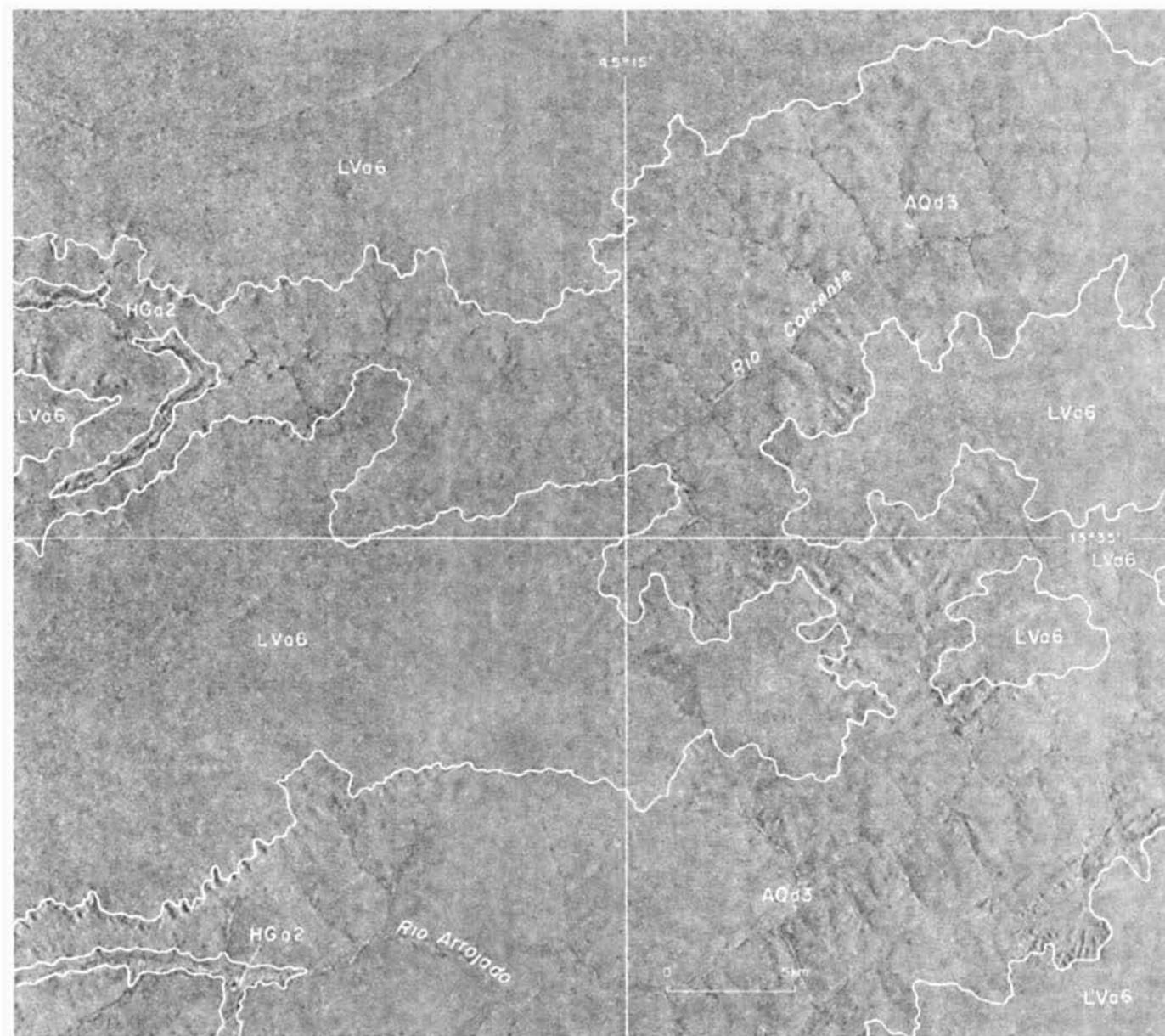


Fig. 3.13 – Padrões de imagem de radar em áreas de chapadas com Latossolos Vermelho-Amarelos (LVa6); Areias Quartzosas (AQd3) em vale de fundo chato e Solos Hidromórficos Gleizados (HGa2) no leito maior dos rios Arrojado e Corrente. Chapadão Central. Folha SD.23-V-D.



## Análises físicas e químicas

Lab.: SNLCS

### 3.4.2.21 - Solos Aluviais

Esta classe compreende solos pouco evoluídos, resultantes de deposições fluviais recentes (Fig. 3.14), apresentando horizontes A diferenciado sobre camadas estratificadas, as quais não guardam nenhuma relação pedogenética entre si.

Suas características morfológicas tais como coloração, estrutura, textura e consistência são muito variáveis, dependendo da natureza dos sedimentos originários.

São profundos a muito profundos, podendo apresentar mosquedados ou horizontes gleizados em profundidade, principalmente se o sedimento for de natureza argilosa. São predominantemente eutróficos, com algumas ocorrências de distróficos no vale do São Francisco apresentando argila de atividade alta ou baixa. O caráter solódico foi utilizado para Solos Aluviais com saturação de sódio trocável superior a 6%.

Ocorrem nas planícies de inundação dos principais rios da região: São Francisco (Figs. 3.11 e 3.15), Verde Pequeno, Verde Grande, Paraná e Grande, além de várzeas de alguns afluentes, sendo derivados de sedimentos fluviais referidos ao Holoceno.

Estes solos estão relacionados a áreas de relevo plano, com precipitações pluviométricas médias anuais variando de 600 a 1.500 mm e vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Estepe e contato Estepe/Floresta Estacional.

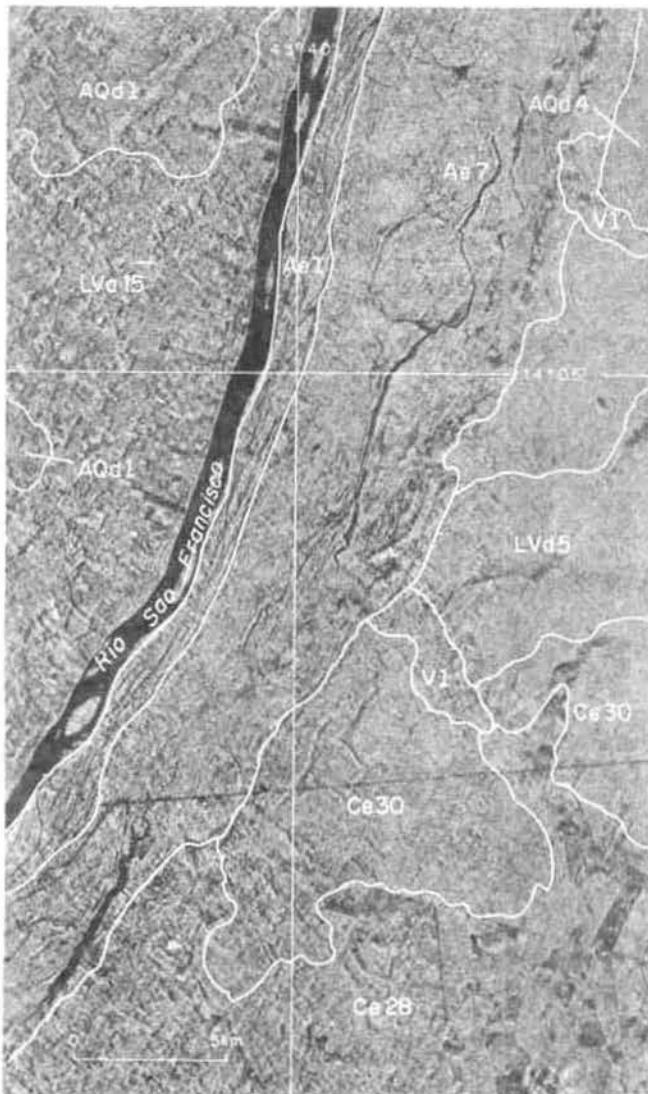


Fig. 3.14 – Padrões de imagem de radar em planície de inundação do rio São Francisco. Contato entre os depósitos aluviais mais antigos (Ae7), com associação de Solos Aluviais, Planossolos e Cambissolos e o mais recente (Ae1) com Solos Aluviais. Folha SD-23-Z-A.

São aproveitados principalmente para cultivo de milho, feijão e arroz, bem como pastagens plantadas e pecuária extensiva em meio à vegetação natural. Como apresentam soma de bases alta ( $S$ ) e estão situados em cotas baixas com facilidade de irrigação, são de grande potencialidade para uso agrícola.

Se utilizados sob manejo racional incluindo práticas conservacionistas para controle da erosão, adubações, irrigação, procurando-se evitar problemas de salinização superficial, podem produzir altos rendimentos.

AMOSTRA EXTRA N° 151

Data - 26/06/73.

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 2 (Perfil 246).

**Classificação – Solo Aluvial distrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa fase Floresta Caducifólia de Várzea relevo plano.**

#### **Unidade de mapeamento - Ab7**

**Localização** – Margem esquerda da estrada carroçável que segue da fazenda Araçás para o rio São Francisco, distando 4 km de Araçás. Município de Bom Jesus da Lapa.

Situação e desclividade - Várzea com 0-1% de declividade

Formação geológica e litologia - Holoceno Sedimentos



pequenos; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual

VC4 56-76 cm; bruno-escurinho (7,5YR 4/4, úmido); franco-argilo-siltoso; muito fraca pequena blocos subangulares; muitos poros muito pequenos; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

VIC5 76-94 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argilo-siltoso; maciça; muitos poros muito pequenos; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

VIIC6 94-110 cm<sup>+</sup>; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-siltoso; maciça; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos, ligeiramente duro friável, não plástico e não pegajoso

Raízes: comuns no horizonte A1, poucas no IIC1 e IIIC2 e raras nas demais camadas.

Obs: presença de concreções de manganês distribuídas na massa do solo, nas partes mais profundas do perfil

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9279-9285)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-9	0	0	100	X	42	41	17
IIC1	-21	0	0	100	X	30	50	20
IIIC2	-39	0	0	100	X	11	59	30
IVC3	-56	0	0	100	X	3	60	37
VC4	-76	0	0	100	X	5	64	31
VIC5	-94	0	0	100	X	2	63	35
VIIC6	-110 <sup>+</sup>	0	0	100	X	22	53	27

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
14	18	2,41	7,0	6,0	4,8	1,9
20	0	2,50	6,6	5,7	3,9	2,1
28	7	1,97	5,8	4,8	5,5	2,3
21	43	1,62	5,3	4,3	7,1	2,5
4	87	2,06	5,2	4,1	5,6	1,9
8	77	1,80	5,3	4,1	6,3	2,0
7	72	2,12	5,4	4,4	4,7	1,6

Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
8,1	0	0	8,1	100	0,93	0,09	10
7,2	0	2,9	10,1	71	0,52	0,06	9
8,4	0,2	1,3	9,9	85	0,63	0,08	8
9,7	0	3,9	13,6	71	0,73	0,09	8
7,6	0,1	3,6	11,3	67	0,52	0,06	9
8,4	0,1	3,6	12,1	69	0,55	0,07	8
6,5	0	2,6	9,1	71	0,41	0,05	8

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)
10,6	7,5	3,7	0,36	0,08	2,40	1,83	3,18		1
12,8	9,1	4,4	0,37	0,07	2,39	1,83	3,24		1
17,8	12,9	5,7	0,46	0,08	2,35	1,83	3,55		1
21,1	16,0	6,7	0,47	0,09	2,24	1,77	3,74		1
18,6	14,2	6,2	0,45	0,08	2,23	1,73	3,59		1
21,5	16,2	7,1	0,47	0,09	2,26	1,76	3,58		1
15,7	11,7	5,4	0,42	0,07	2,28	1,76	3,39		1

Sais solúveis (extrato 1:5)							P assimilável ppm	Equiv de umid %
CE do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
							0	24
							0	23
							2	30
							0	34
							1	32
							1	35
							0	26

mE/100g

#### PERFIL N° 64

Data - 18/06/73

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco - Estado da Bahia - Volume 2 (Perfil 282)

Classificação - Solo Aluvial eutrófico argila de atividade alta solódico A moderado textura argilosa fase Floresta Caducifolia de Várzea relevo plano

Unidade de mapeamento - Ae7

Localização - Na estrada que liga a fazenda Madeira Cortada ao rio Verde (parte mais afastada), a 500 m da sede da fazenda Município de Malhada

Situação e declividade - Várzea com declividade de 0-2%

Formação geológica e litologia - Holoceno Sedimentos

Material originário - Sedimentos argilosos com alguma influência de material calcário

Relevo local - Plano de várzea

Relevo regional - Plano de várzea

Altitude - 450 m

Drenagem - Imperfeitamente drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão - Laminar ligeira

Vegetação local - Floresta Caducifolia de Várzea

Vegetação primária - Floresta Caducifolia de Várzea

Uso atual - Pecuária extensiva

A1 0-5 cm; franco-argilosos; maciça; extremamente duro, extremamente firme

IIC1 5-15 cm; franco-argilosos

IIIC2 15-25 cm; franco-argilosos

Obs: este solo apresenta mosquedo vermelho e cinzento a partir do IIC1; pontuações de calcário na camada IIIC2, dando efervescência com HCl; descrição e coleta parciais

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9372-9374)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Símb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-5	0	X	100	6	27	37	36
IIC1	-15	0	X	100	7	28	28	37
IIIC2	-25 <sup>+</sup>	0	2	98	7	29	26	38

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	Complexo sortivo mE/100g			
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
27	9	0,86	6,5	5,0	12,4	3,7
31	16	0,76	7,6	5,4	14,6	3,7
32	16	0,68	8,8	6,5	16,2	3,4

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	%				
17,1	0	3,4	20,5	83	1,86	0,21	9	
19,4	0	0	19,4	100	0,59	0,07	8	
21,0	0	0	21,0	100	0,39	0,05	8	

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(K <sub>i</sub> )	(Kr)			
15,4	10,0	4,0	0,36	0,08	2,62	2,09	3,92	-	2
17,1	10,3	4,8	0,34	0,05	2,82	2,18	3,37	0	5
19,0	11,3	4,7	0,36	0,04	2,86	2,26	3,81	1	6

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						$\frac{100\text{Al}^{+++}}{\text{S} + \text{Al}^{+++}}$	P assimi-lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			
mE/100g										
-	-	-	-	-	-	-	-	0	12	25
-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	21
-	-	0,1	0,1	0	0,69	-	-	0	3	22

#### PERFIL Nº 65

Data - 20/08/80

Classificação - Solo Aluvial eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento - Ae4

Localização - Lado esquerdo da estrada Arinos-Formosa, a 23,3 km de Arinos Município de Arinos (MG) Lat 15°56'S e long 46°14'W Gr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade - Perfil coletado em corte de estrada, declividade nula

Litológia e formação geológica - Sedimentos aluviais argilosos

Material originário - Sedimentos aluviais

Relevo regional - Plano e suave ondulado

Erosão - Não perceptível

Drenagem - Imperfeitamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade - Não pedregosa e não rochosa

Vegetação primária - Savana

Uso atual - Pastagem natural

A1 0-16 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); argila siltosa; moderada média blocos subangulares; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

IIC1 16-36 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), cinzento-bruna do-claro (10YR 6/2, seco); argila siltosa; forte média blocos subangulares e angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara

IIC2 36-84 cm<sup>+</sup>; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4); argila; forte grande prismática; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: muitas finas fasciculares no A1, comuns finas no C1 e raras finas no C2

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (801291-801293)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-16	0	0	100	1	2	49	48
IIC1	-36	0	tr	100	8	2	44	46
IIC2	-84 <sup>+</sup>	0	0	100	11	10	24	55

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte % Argila	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo			mE/100g
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	
36	25	1,02	5,8	4,3	6,5	2,9	0,21	0,04
38	17	0,96	6,5	4,8	9,3	3,4	0,19	0,06
49	11	0,44	6,7	4,9	8,4	3,3	0,13	0,06

Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)	Complexo sortivo mE/100g		Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
				Calh >20 mm	Casc 20-2 mm				
9,7	0,3	4,5	14,5	67	1,18	0,17	7		
13,0	0	3,6	16,6	78	0,98	0,14	7		
11,9	0	2,4	14,3	83	0,51	0,11	5		

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)					SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
(Ki)	(Kr)								
20,4	13,9	6,7	0,40	2,49	1,91	3,25		<1	
22,7	15,4	7,2	0,40	2,51	1,93	3,36		<1	
23,9	16,8	8,1	0,39	2,42	1,85	3,25		<1	

Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						$\frac{100\text{Al}^{+++}}{\text{S} + \text{Al}^{+++}}$	P assimi-lável ppm	Equiv de umid %
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			
mE/100g										
-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	31,5
-	-	0	4	31,3				0	2	33,0

#### PERFIL Nº 66

Data - 17/06/73

Fonte - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco - Estado da Bahia - Volume 2 (Perfil 284)

Classificação - Solo Aluvial eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura média fase Floresta Caducifólia de Várzea relevo plano

Unidade de mapeamento - Ae7

Localização - Lado esquerdo da estrada Palmas de Monte Alto-Malhada, a 6 km de Malhada Município de Malhada

Situação e declividade - Várzea com declividade de 0-1%

Formação geológica e litologia - Holoceno Sedimentos

Material originário - Sedimentos predominantemente argilo-arenosos

Relevo local - Plano de várzea

Relevo regional - Plano de várzea

Altitude - 380 m

Drenagem - Imperfeitamente drenado

Pedregosidade - Ausente

Erosão - Laminar leve

Vegetação local - Floresta Caducifólia de Várzea com espinheiro, surucucu, angico, canafástula-do-brejo e outras

Vegetação primária - Floresta Caducifólia de Várzea

Uso atual - Pecuária extensiva, principalmente de caprinos

A1 0-17 cm; bruno-amarelado-escurinho (10YR 4/4, úmido) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, seco); franco-argilo-arenoso; macia; muitos poros muito pequenos e pequenos, poucos médios; muito duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

C1 17-30 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; macia; muitos poros muito pequenos e comuns pequenos; ligeiramente duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual

IIC2 30-40 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argiloso; macia; muitos poros muito pequenos e poucos pequenos; extremamente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

IIIC3 40-53 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido); franco-argiloso-arenoso; moderada pequena a média blocos subangulares; muitos poros muito pequenos e pequenos; extremamente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e abrupta

IVC4 53-100 cm; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argiloso-arenoso; moderada pequena a média blocos subangulares; muitos poros pequenos; muito duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual

VC5 100-133 cm<sup>+</sup>; bruno forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argiloso-arenoso; macia; muitos poros muito pequenos e pequenos; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso

Raízes: comuns no horizonte A1 até a camada IIC2 e raras nas demais

Obs: início de gleização a partir da camada IIC2, com pontuações de cores cinzenta e vermelha; presença de concreções de manganês a partir da camada IIC2, aumentando com a profundidade

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9286-9291)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-17	0	0	100	9	37	23	31
C1	-30	0	0	100	8	35	25	32
IIC2	-40	0	0	100	8	37	25	30
IIIC3	-53	0	0	100	8	41	23	28
IVC4	-100	0	0	100	6	48	21	25
VC5	-133 <sup>+</sup>	0	0	100	5	72	10	13

### 3.4.2.22 - Vertissolos

Estão incluídos nesta classe solos argilosos e muito argilosos, seqüência de horizontes A e C com predomínio de argilominerais, expansíveis, ocasionando uma movimentação na massa do solo constatada pelo aparecimento de *slickenside* nos horizontes subsuperficiais, fendilhamentos no período seco e apresentando ou não na superfície do solo microrrelevo do tipo *gilgal*. Valor de capacidade de troca de cátions (T) e saturação de bases (V%) muito altos, de reação praticamente neutra a fortemente alcalina (horizonte C), relação K<sub>i</sub> alta, muito plástico e muito pegaçoso.

O horizonte A é moderado ou chernozêmico (Est 3 XVIII B) com espessura variável desde poucos centímetros até 40 cm, ou mesmo ausente, devido à erosão laminar moderada a forte. Coloração predominantemente no matiz 10YR com valores 2 a 5 e cromas 2 a 4, estrutura moderada a forte em blocos e granular, consistência, em geral, ligeiramente dura a muito dura, quando seco, e friável a firme, quando úmido.

O horizonte C tem espessura variável, sendo que geralmente os solos desenvolvidos de sedimentos aluviais apresentam este horizonte mais espesso que o dos solos derivados de calcários. A coloração é diversificada, com tons gradando do preto ao amarelo, passando por tonalidades brunadas, oliváceas e acinzentadas com matiz, valor e croma bastante variáveis, podendo apresentar mosqueados. Estrutura forte, média e grande, prismática ou blocos angulares e subangulares, consistência dura a extremamente dura quando seco, firme a extremamente firme quando úmido, muito plástico e muito peggajoso quando molhado. Nas ocorrências relacionadas ao calcário, é comum no horizonte C pigmentação esbranquiçada causada por material car-

bonatado de natureza pulverulenta, ou mesmo por nódulos endurecidos de tamanhos variáveis de carbonatos secundários.

Em alguns casos o termo carbonático foi utilizado para diagnosticar Vertissolos com horizonte C apresentando 15% ou mais de CaCO<sub>3</sub> equivalente (% por peso). A fase rochosa é comum nestes solos, quando desenvolvidos a partir de calcários.

Ocupam cerca de 0,1% da área mapeada e sua distribuição está muito relacionada às ocorrências de rochas carbonatadas do Grupo Bambuí (Est 3 XVIII A), em áreas aplainadas de cotas baixas com drenagem deficiente (Fig 3-15) e nos sedimentos aluvionares dos rios São Francisco, Verde Grande e Verde Pequeno.

As principais áreas delimitadas estão nos municípios de Bom Jesus da Lapa (margem esquerda do Rio São Francisco), Coribe, Iuiú, Santa Maria da Vitória, Otimolândia, Jaíba e Barra. O relevo é plano e as precipitações pluviométricas médias anuais da ordem de 700 a 1 000 mm, com 5 a 7 meses secos. A vegetação é constituída por Floresta Estacional Decidual, Estepe e pequenas ocorrências em áreas de contato Estepe/Floresta Estacional, sendo o pinhão-roxo (*Jatropha gossypifolia*) uma das espécies mais características dos Vertissolos sob Estepe.

Quanto ao uso agrícola, os Vertissolos são utilizados com pastagens naturais ou para plantios de cana, capins colonião, napier e angola. Suas limitações agrícolas são: deficiência hídrica, 6 a 7 meses por ano; más condições físicas no período seco, por serem muito duros, o que impede o desenvolvimento e a penetração das raízes, bem como ruptura destas em decorrência dos fendilhamentos; dificuldade de mecanização no período seco (extremamente coeso) e no período chuvoso, por apresentarem-se muito plástico e muito pegajoso sem considerar os impedimentos ao uso de máquinas e implementos agrícolas para ocorrências com fase rochosa.

PERFIL N° 67

Data - 16/07/74

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento dos Solos do Norte de Minas Gerais (Perfil 68)

Classificação – Vertissolo A moderado textura argilosa fase Caatinga Hipoxerófila relevo plano

Unidade de mapeamento – Ce29

Localização – Estrada Matias Cardoso–Gado Bravo, 1,0 km antes de Lajedinho  
Município de Manga

Situação e declividade – Trincheira em parte plana rebaixada do terraço elevado com 0-1% de declividade

## Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano

Material originário – Material de natureza argilosa da rocha supracitada

## Relevos local - Plano

Relevo regional – Planejamento

Altitude – 440 m

#### Drenagem – Imperfeitamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Não aparente

## Vegetação local – Caatinga Hipoxerófila

## Vegetação primária – Caatinga

A1 0-6 cm; bruno-escuro (10YR 3/3, úmido) e bruno-escuro (10YR 4/3, seco); argila; moderada pequena e grande granular; poros comuns pequenos; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e abrupta.

A31 6-18 cm; bruno-oliváceo (1,5Y 4/4, umido) e bruno-oliváceo (1,5Y 4/4, seco); argila siltosa; moderada grande e moderada média e grande blocos subangulares; poros comuns pequenos; duro, friável muito plástico e negãoisso; transição plana e gradual

A32 18-35 cm; bruno-oliváceo (1,5Y 4/3, úmido) e bruno-oliváceo-claro (1,5Y 5/4 seco); argila; fraca média e pequena blocos angulares e subangulares; poucos poros pequenos; muito duro, friável, muito plástico e muitas pegajoso; transição irregular e gradual

C1	35-61 cm; bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/6); argila; paralelepípedica; <i>slickenside</i> comum e moderado; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa
C2	61-100 cm; bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/6); franco-argiloso; fraca a moderada média e grande prismática e paralelepípedica; poucos poros; <i>slickenside</i> moderado e comum; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso

Raízes: comuns, finas e médias nos horizontes A1 e A31; poucas, finas e médias no A32 e raras no C1

Obs: presença de microrrelevo *gigai*  
presença de crotovinas grandes no C1, médias no A32 e pequenas e poucas no A31;  
fendas de 2 a 4 cm, principalmente na parte inferior do perfil;  
concreções ferromanganosas poucas e pequenas nos horizontes A31 e A32, muitas nos horizontes C1 e C2;  
presença de árvores com inclinação pronunciada

#### Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (14 117-14 121)

Horizonte		Frações da amostra total %			Comp granulométrica (tfsa) %			
Símb	Prof cm	Cah >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-6	0	0	100	5	14	39	42
A31	-18	0	0	100	4	14	41	41
A32	-35	0	0	100	5	16	36	43
C1	-61	0	0	100	8	16	34	42
C2	-100	0	10	90	11	15	35	39
Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)	Complexo sortivo mE/100g				
		% Argila	Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
15	64	0,93	6,5	5,8	29,7	1,1	0,21	0,19
20	51	1,00	6,3	5,2	26,9	1,0	0,12	0,14
21	51	0,84	6,4	5,3	25,7	0,7	0,08	0,13
22	48	0,81	6,4	5,3	25,2	0,6	0,05	0,12
25	36	0,91	7,0	6,2	25,8	0,5	0,03	0,18
Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N	
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
31,2	0	3,8	35,0	89	3,91	0,33	12	
28,2	0	4,2	32,4	87	3,50	0,25	14	
26,6	0	3,0	29,6	90	1,67	0,16	10	
26,0	0	2,5	28,5	91	0,68	0,08	9	
26,2	0	1,0	27,2	96	0,25	0,04	6	
Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%				SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				
18,3	12,8	7,8	0,62	0,07	2,43	1,75	2,58	0,80
20,7	14,4	8,2	0,62	0,07	2,44	1,79	2,76	0,60
20,3	14,0	8,2	0,68	0,04	2,47	1,79	2,68	0,27
21,5	14,7	9,3	0,66	0,02	2,49	1,77	2,48	0,27
22,0	14,6	10,5	0,63	0,01	2,56	1,76	2,18	0,55
Pasta saturada	Sais solúveis (extrato 1:5)				100Al <sup>+++</sup> S + Al <sup>+++</sup>	P assimilável ppm	Equiv de umid %	
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
0,8	-							0 2 35
0,2	-							0 1 32
0,2	-							0 1 31
0,2	-							0 1 29
0,6	-							0 1 28

#### 3 4 2 23 – Rendzina

Nesta classe são incluídos solos rasos, pouco evoluídos com seqüência de horizontes A e C, por vezes apresentando somente um horizonte A, diretamente sobre o material de origem

São solos com capacidade de troca de cátions (T) superior a 50 mE/100 g de argila, podendo atingir valores próximos a 100

mE, após correção para carbono, possuindo elevada soma de bases (S), na qual o Ca<sup>++</sup> representa mais de 50% do total das bases trocáveis. Apresentam altos valores para a relação K<sub>i</sub> e são moderada a fortemente alcalinos.

O horizonte A é chernozêmico, com espessura normalmente entre 20 e 40 cm, de textura argilosa ou muito argilosa e estrutura e coloração de acordo com os parâmetros definidos para o horizonte A chernozêmico. São freqüentes neste horizonte fragmentos de calcário e/ou concreções de carbonatos secundários. Segue-se, por vezes, um horizonte C, constituído por material carbonatado pulverulento, de coloração esbranquiçada (Est. 3 XIX A).

Sua distribuição na área mapeada limita-se a pequenas ocorrências com pouca expressão nos municípios de Janaúba-MG; Palmas de Monte Alto e Malhada-BA; Iaciara, São Domingos, Campos Belos e Arraias-GO. São desenvolvidos a partir de calcários do Grupo Bambuí, geralmente associados a Cambissolos, em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação de Floresta Estacional Decidual e Estepe. As precipitações pluviométricas são em torno de 700 a 1 000 mm anuais, com 5 a 6 meses secos.

Apesar da alta fertilidade natural, sua utilização agrícola restringe-se à pecuária extensiva, aproveitando a vegetação natural, e poucas áreas com pastagem plantada. No Estado de Goiás, foi constatada a predominância da vegetação natural (floresta) sem nenhum uso agrícola. Os principais fatores de restrição à utilização destes solos são as baixas precipitações pluviométricas, pouca profundidade do solo, facilitando os processos erosivos, e a ocorrência freqüente de afloramentos rochosos impedindo a mecanização.

#### 3 4 2 24 – Solos Litólicos

Estão compreendidos nesta classe solos pouco desenvolvidos, rasos, apresentando seqüência de horizontes A e C ou somente horizonte A sobre a rocha matriz. Em alguns perfis, constatou-se a presença do início de formação de horizonte B incipiente. Apresentam o horizonte A dos tipos fraco, moderado e chernozêmico, com espessura entre 10 e 40 cm, de textura arenosa, média e argilosa, estrutura fraca ou moderadamente desenvolvida em blocos e/ou granular, podendo apresentar-se em grãos simples. Normalmente apresentam pedregosidade, cascalhos e concreções, relacionados principalmente com a natureza do material originário, e estão freqüentemente associados a Afloramentos Rochosos, principalmente em área de relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado.

Na área mapeada os Solos Litólicos são álicos, distróficos e eutróficos e ocorrem em relevo variando de plano a escarpado (Fig. 3 17). Os álicos e distróficos estão relacionados principalmente aos arenitos, quartzitos (Fig 3 8), filitos e siltitos (Fig 3 4), das diversas formações geológicas existentes na área (Est. 3 XX A). Apresentam saturação de bases e alumínio trocável variáveis em função da natureza da rocha matriz.

Suas ocorrências mais expressivas estão nos Planaltos do Espinhaço (Fig. 3 18), Diamantina (Fig. 3 16), Central Goiano e das Nascentes do Rio Paraná-Preto, nestas excetuando as áreas das chapadas com coberturas areno-argilosas e argilo-arenosas do Terciário-Quaternário (vide 2 – Geomorfologia), ocupando aproximadamente 14,8% da área levantada. A vegetação predominante é a Savana, com ocorrências de Estepe, Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual.

Os solos Litólicos eutróficos relacionam-se principalmente com calcários, siltitos, ardósias, xistos e algumas ocorrências a partir de granitos, gnaisses e migmatitos. Localizam-se predominantemente nos Patamares do Chapadão e subordinadamente nos Planaltos do Espinhaço e Diamantina (vide 2 – Geomorfologia), compreendendo cerca de 1,7% da área mapeada. Apresentam saturação de bases normalmente superior a 60% e valores para saturação com alumínio trocável muito baixos. A vegetação predominante é a Floresta Estacional Decidual, com ocorrências de Estepe.

Os tipos climáticos da classificação de Köppen são Aw e Cw, precipitações pluviométricas com grande variação, de 700 a 1 500 mm.

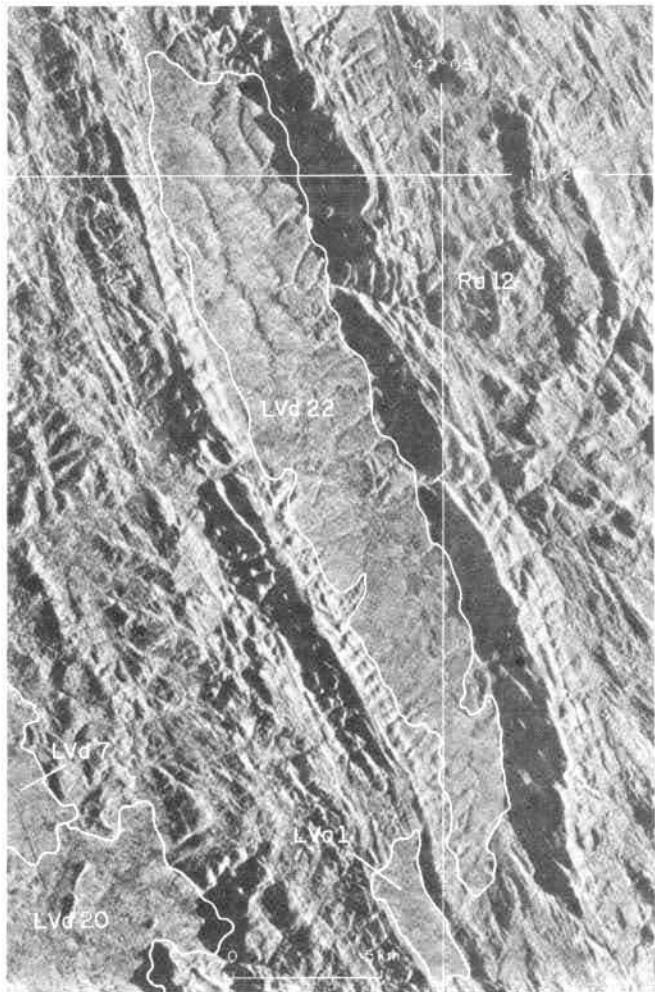


Fig. 3.16 – Padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos e Afloramentos Rochosos, relevo montanhoso e escarpado da Unidade Ra12 e Latossolos Vermelho-Amarelos da Unidade LVd22, relacionados a coberturas recentes (Sinclinal de Água Quente). Folha SD.23-X-D.

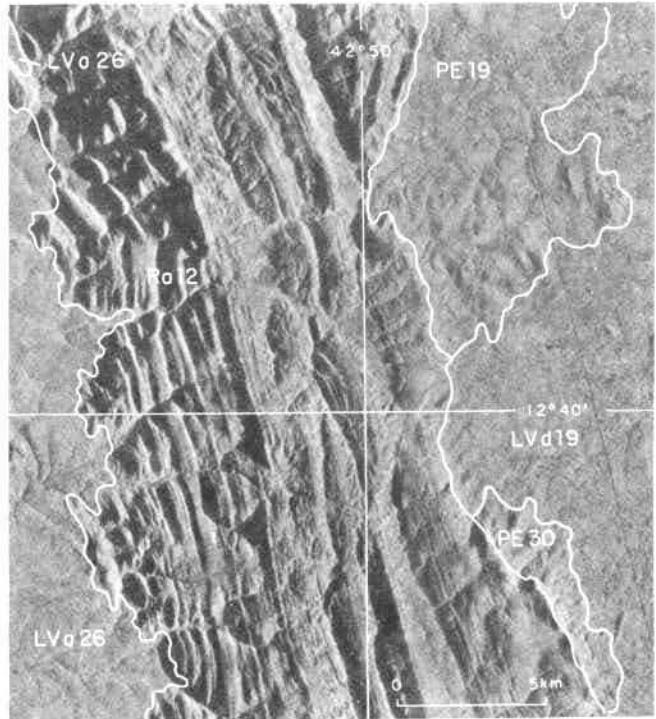


Fig. 3.18 – Padrões de imagem de radar em áreas de ocorrências de Solos Litólicos e Afloramentos Rochosos da Unidade Ra12, relacionados a quartzitos do Grupo Santo Onofre, relevo montanhoso e escarpado. Serras Setentrionais do Espinhaço. Folha SD.23-X-B.

Suas limitações ao uso agrícola são devidas, principalmente, à pouca profundidade (Est. 3.XX B). Em algumas áreas estas limitações tornam-se maiores devido ao relevo acidentado e às presenças de pedregosidade e rochosidade. Os Solos Litólicos álicos e distróficos, além das limitações já referidas para a classe, apresentam baixa fertilidade natural, restringindo ainda mais sua utilização. Os eutróficos, quando ocorrem em relevo plano, suave ondulado e ondulado, desenvolvidos de siltitos do Grupo Bambuí, são utilizados no Estado de Goiás para plantio de arroz e milho, uma vez que as camadas estratificadas destes materiais, por serem muito fragmentadas e pouco consistentes, não oferecem muita resistência à mecanização, podendo ser revolvidas e incorporadas ao solo, aumentando desta forma o volume a ser explorado pelas raízes, bem como a capacidade de retenção de umidade. Também as utilizações com pastagens naturais e plantadas apresentam bons rendimentos.

#### PERFIL N° 68

Data – 28/09/73.

Fonte – Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos da Margem Direita do Rio São Francisco – Estado da Bahia – Volume 2 (Perfil 305).

Classificação – Solo Litólico álico A moderado textura argilosa cascalhenta fase pedregosa e rochosa Caatinga Hipoxerófila relevo ondulado substrato xisto.

Unidade de mapeamento – Ra2.

Localização – Estrada Caetité-Igaporã, distando 5,0 km de Igaporã. Município de Igaporã.

Situação e declividade – Terço inferior de encosta com cerca de 8% de declividade.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano Indiviso. Xisto.

Material originário – Saprolito de xisto sericítico grafítico.

Relevo local – Ondulado.

Relevo regional – Suave ondulado e ondulado.

Altitude – 700 m.

Drenagem – Bem drenado.

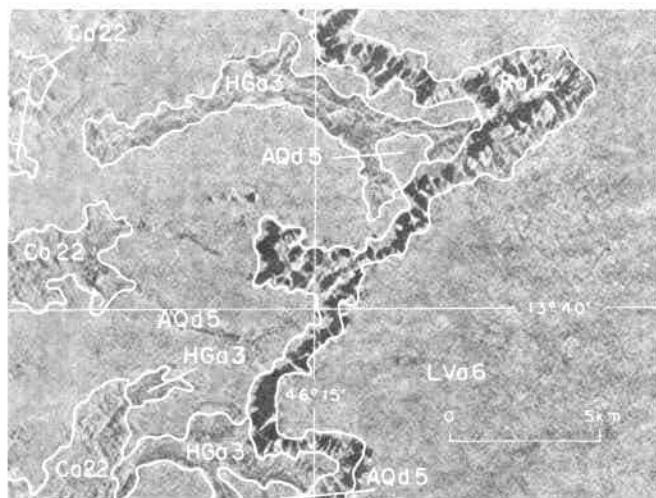


Fig. 3.17 – Aspecto dos padrões de imagem de radar em áreas de Solos Litólicos e Afloramentos Rochosos, relevo montanhoso e escarpado da Unidade Ra12, nos bordos dissecados do Chapadão Central. Áreas Quartzosas (AQd5), Solos Hidromórficos Gleizados, relevo plano (HGd3), relacionados a depósitos coluviais, e Cambissolos (Ca22) relacionados a metassiltitos do Grupo Bambuí. Folha SD.23-V-D.

Pedregosidade – Muita na parte superficial e subsuperficial

Erosão – Laminar ligeira a moderada

Vegetação local – Caatinga Hipoxerófila

Vegetação primária – Caatinga Hipoxerófila e transição Cerrado/Caatinga

Uso atual – Pecuária extensiva na Caatinga

A1 0-25 cm; bruno-oliváceo-claro (2,5YR 5/4, úmido); bruno-amarelo-claro (2,5Y 6/4, seco); argila cascalhenta; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara

AC 25-45 cm; bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/6, úmido), amarelo (2,5Y 7/6, seco); argila cascalhenta

Raízes: muitas no A1

Obs : o horizonte AC é constituído de mistura de materiais do horizonte A1 com fragmentos de rochas descrição parcial

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (9752-9753)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tsfa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A1	0-25	2	20	78	13	13	28	46	
AC	-45	21	29	50	8	11	29	52	
Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo mE/100g			mE/100g		
28	39	0,61	4,9	3,9	0,3	0,29	0,02		
2	96	0,56	4,9	3,9	0,3	0,27	0,02		
Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N		
Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)						
0,6	1,5	5,1	7,2	8	1,38	0,18	8		
0,6	1,5	3,6	5,7	11	0,87	0,14	6		
Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%				SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T	
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
17,7 21,3	16,0 19,5	8,4 8,3	0,45 0,50	0,10 0,11	1,88 1,86	1,41 1,46	2,99 3,68	1 1	
Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)				100Al+++ S + Al+++	P assimilável ppm	Equiv de umid %	
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca++	Mg++	K+	Na+	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>			
		mE/100g				71	3	20	
						71	2	22	

PERFIL Nº 69

Data – 11/05/81

Classificação – Solo Litólico álico cascalhento A moderado textura arenosa relevo forte ondulado

Unidade de mapeamento – Ra27

Localização – Lado direito da estrada Cavalcante–Fazenda Amaralina, a 64,3 km de Cavalcante Município de Cavalcante (GO) Lat 13°24'S e long 47°41'WGr Folha SD 23-V-C

Situação e declividade – Perfil coletado em corte de estrada, situado em terço médio de elevação com 30% de declividade

Litologia e formação geológica – Quartzitos Formação Arraias Grupo Araí

Material originário – Produto da meteorização de quartzitos

Relevo regional – Forte ondulado e montanhoso

Erosão – Laminar moderada

Drenagem – Excessivamente drenado

Pedregosidade e/ou rochosidade – Muito pedregosa e moderadamente rochosa

Vegetação primária – Floresta Estacional Semidecidual

Uso atual – Pastagem natural

A 0-25 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 4/3, úmido), bruno-escuro (10YR 4/3, seco); areia franca; grãos simples e fracos pequenos granulares; solto, solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual

C 25-45 cm; bruno-escuro (10YR 4/3, úmido), bruno-amarelo (10YR 5/4, seco); franco-arenoso; grãos simples; solto, solto, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso

Raízes: muitas finas e poucas médias no A e C

Obs : presença de calhaus e matações de quartzitos de 2 a 30 cm de diâmetro em toda a massa do solo

Análises físicas e químicas

Lab : SNLCS (811125-811126)

Horizonte		Frações da amostra total %				Comp granulométrica (tsfa %)			
Simb	Prof cm	Calh >20 mm	Casc 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm	
A	0-25	15	21	64	29	49	14	8	
C	-45	20	39	41	20	41	23	16	
Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	% Argila	(pH 1:2,5)	Complexo sortivo	mE/100g	Complexo sortivo	mE/100g	
6	25	1,75	3,8	3,6	0,5	0,15	0,02		
14	13	1,44	4,0	4,0	0,3	0,08	0,01		
Complexo sortivo mE/100g				Valor V (sat de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N		
Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)						
0,7	2,6	5,2	8,5	8	1,97	0,16	12		
0,4	2,4	2,0	4,8	8	0,84	0,08	11		
Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%				SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv de CaCO <sub>3</sub> %	Sat c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Ki)	(Kr)	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	(CaCO <sub>3</sub> )	
2,6	2,5	0,7	0,12		1,77	1,52	5,57	<1	<1
9,6	5,3	1,3	0,10		3,08	2,66	6,42		
Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)							
C E do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca++	Mg++	K+	Na+	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100Al+++ S + Al+++	P assimilável ppm
								79	<1
								86	<1
									10,5 15,5

PERFIL Nº 70

Data – 21/08/80

Classificação – Solo Litólico eutrófico A moderado textura argilosa relevo plano

Unidade de mapeamento – Re6

Localização – Lado esquerdo da estrada Buritis–Arinos via Barriguda, a 46 km de Buritis Município de Buritis (MG) Lat 15°50'S e long 46°16'WGr Folha SD 23-Y-D

Situação e declividade – Perfil coletado em trincheira 50 m afastada da estrada, em superfície plana com 3% de declividade

Litologia e formação geológica – Siltitos Grupo Bambuí

Material originário – Produto da decomposição de siltitos

Relevo regional – Plano e suave ondulado

Erosão – Laminar moderada

Drenagem – Moderadamente drenado



natureza granítica do Complexo Goiano (vide 1 – Geologia). O relevo é plano e suave ondulado, com vegetação de Savana, e o clima é Aw da classificação de Köppen, com precipitações pluviométricas médias anuais de 1.100 a 1.600 mm.

A utilização destes solos é bastante limitada, uma vez que a natureza, quantidade e tamanho dos materiais grosseiros constituem fator restritivo ao uso de implementos agrícolas, penetração de raízes, retenção de água, e, considerando-se ainda a baixa fertilidade natural e os efeitos tóxicos ocasionados pela presença do alumínio trocável, não são indicados para utilização agrícola. Na área mapeada, o uso com pastagens naturais foi a única forma de aproveitamento constatada.

#### PERFIL Nº 72

Data - 27/08/74.

Fonte - Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná - Goiás - Volume 2 (Perfil Complementar 35).

Classificação - Solos Concrecionários álicos. A moderado textura média fase Cerradão Subcaducifólio relevo suave ondulado.

Unidade de mapeamento - HL43.

Localização - A 18 km do rio dos Macacos, em direção ao rio Santa Maria. Município de Flores de Goiás.

Situação e declividade - Topo de elevação com 3-6% de declividade.

Altitude - 480 m.

Litológia e formação geológica - Sedimentos de natureza argilosa. Grupo Bambuí. Ecocambriano Superior.

Material originário - Desenvolvido a partir de sedimentos.

Relevo - Suave ondulado.

Erosão - Laminar ligeira.

Drenagem - Bem a moderadamente drenado.

Vegetação - Cerradão Subcaducifólio.

Uso atual - Pastagem natural.

Obs.: não consta a descrição morfológica deste perfil no Relatório Final do Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Margem Direita do Rio Paraná

#### Análises físicas e químicas

Lab.: SNLCS (10.438-10.440)

Horizonte	Frações da amostra total %				Comp. granulométrica (ifsa %)			
	Prof. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm
A	0-20	4	8	88	29	19	36	16
B	30-70	10	71	19	27	21	36	16
C	70-110+	0	22	78	7	11	35	47

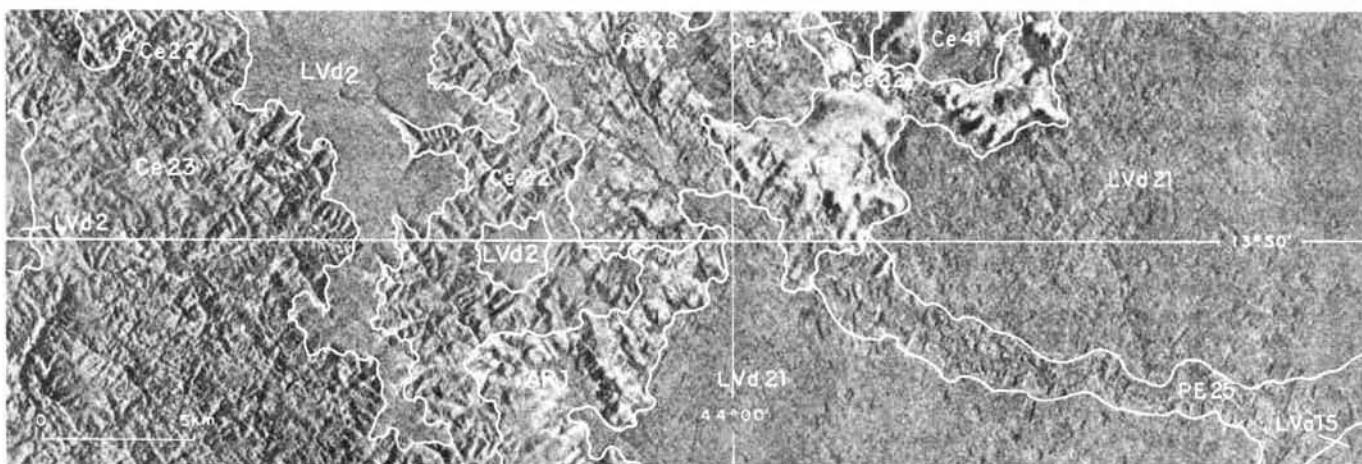


Fig. 3.19 - Padrões de imagem de radar em áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos (LVd2), relacionados a coberturas, e Cambissolos das Unidades Ce22 e Ce23, derivados de rochas do Grupo Bambuí. Nota-se também a alta reflexão na zona de afloramentos de calcário (AR1). Folha SD.23-X-C.

Argila dispersa em água %	Grau de flocação %	% Silte	(pH 1:2,5)		Complexo sortivo		mE/100g	
			Água	KCl 1N	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
13	19	2,25	5,4	4,0	1,0	0,9	0,17	0,02
15	6	2,25	5,2	3,9	0,6	0,6	0,13	0,05
0	100	0,74	5,4	3,9	0,8	0,8	0,17	0,02

Complexo sortivo mE/100g					Valor V (sat. de bases) %	C (orgânico) %	N %	C/N
Valor S (soma)	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)					
2,1	0,6	4,8	7,5		28	1,43	0,09	16
0,8	1,1	3,3	5,2		15	0,82	0,07	12
1,0	2,5	2,7	6,2		16	0,29	0,05	6

Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%)%					SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Equiv. de CaCO <sub>3</sub> %	Sat. c/sódio (% de Na <sup>+</sup> trocável no valor T) 100Na <sup>+</sup> /T
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(SiO <sub>2</sub> ) (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (K <sub>2</sub> O) (Kr)	(SiO <sub>2</sub> ) (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (K <sub>2</sub> O) (Kr)	(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (K <sub>2</sub> O) (Kr)		
9,0	7,5	11,7	0,26	0,06	2,04	1,02	1,01		1
8,3	6,9	9,9	0,22	0,04	2,05	1,07	1,09		1
19,6	16,0	12,2	0,33	0,03	2,08	1,40	2,06		1

C.E. do extrato mmhos/cm a 25°C	Água %	Sais solúveis (extrato 1:5)					P assimilável ppm	Equiv. de umid. %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
		—	—	mE/100g	—	—	22	18
		—	—	—	—	—	58	2
		—	—	—	—	—	71	17
		—	—	—	—	—	<1	27

#### 3.4.3 - Tipos de terreno

##### 3.4.3.1 - Afloramentos Rochosos

São constituídos por exposições de diferentes tipos de rochas, principalmente quartzitos e metarenitos dos Grupos Araí, Santo Onofre e Chapada Diamantina, bem como calcários (Fig. 3.19) do Grupo Bambuí (vide 1 – Geologia).

Ocorrem geralmente associados a Solos Litólicos e/ou Cambissolos em relevo com variações desde plano a escarpado. Relevos mais movimentados tais como montanhoso e escarpado são mais freqüentes (Est. 3.XII A). Sua distribuição na área mapeada está diretamente relacionada às formações geológicas citadas com ocorrências mais expressivas nos Planaltos Goiás-Minas, Central Goiano, Diamantina e Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia).

### 3.5. - LEGENDA

A legenda de solos da Folha SD 23 Brasília foi organizada em unidades de mapeamento constituídas geralmente por associações de solos, em razão da grande extensão da área e, principalmente, devido à complexidade dos arranjos dos solos na paisagem, tornando sua discriminação, na forma de unidade simples, incomparável com a escala de trabalho.

A composição das associações de solos foi estabelecida ordenando-se em primeiro lugar o componente que ocupa maior extensão na unidade mapeada. Os demais componentes seguem em ordem decrescente de extensão das ocorrências e, no caso de equivalência, considerou-se o mais importante sob o ponto de vista agrícola. Foram considerados inclusões e relacionados entre parênteses após a unidade de mapeamento os solos que ocupam menos de 15% de extensão das unidades de mapeamento.

A legenda de solos encontra-se publicada em anexo (em envelope) com todas as características dos componentes e inclusões das unidades de mapeamento de solos, uma vez que, pela extensão e complexidade, ocuparia no mapa um espaço maior do que aquele que lhe foi reservado. Esta medida foi adotada para facilitar a consulta da legenda pelo usuário do mapa, contribuindo também para reduzir substancialmente o volume do relatório.

### 3.6 - USO ATUAL

A ocupação das terras e a fixação do homem ao campo se fizeram em função da qualidade dos solos, do acesso e do conhecimento de novas áreas, da presença de fontes de água, do relevo e, mais remotamente, das condições climáticas regionais e das proximidades catalisadoras dos centros urbanos, muitos dos quais surgidos como consequência destas condições determinantes. Esta afirmação deriva da observação simplista de que, na medida em que os primeiros solos de boa fertilidade foram detectados em área de relevo compatível com a atividade agrícola que se desejava implantar, mesmo que as condições climáticas não fossem muito favoráveis, o homem se fazia presente e permanece até hoje a cultivar a terra ou a pastorear o gado, ainda que muitos o façam de forma empírica e sem se preocupar com a conservação do solo e da água. Outros, contudo, proprietários ou simplesmente posseiros, detêm a posse da terra nas áreas de grande potencial, sem fazê-la produzir, apenas para fins especulativos.

A colonização oficial orientada pouco representa nesta área, sendo destaque a de Bom Jesus da Lapa, sob responsabilidade do INCRA; as de Gorutuba, Otimolândia (Jaíba) e do vale do rio Grande, implantadas pela CODEVASF e recentes assentamentos na "Chapada dos Gaúchos", sob orientação da RURALMINAS, com famílias provindas do Sul do País. Estas colonizações visam não somente à solução de problemas de tensão social, como também à produção de bens de consumo necessários à alimentação destas famílias e exportação dos excedentes para outras regiões do País.

De todas as formas de atividade agrícola, a pecuária ocupa, nesta área, a maior extensão de terras, sendo, na quase totalidade, utilizada de forma extensiva, onde o alimento é conseguido ao longo de enormes caminhadas sobre campos naturais (Savana) constituídos por vegetação gramíneo-lenhosa, de baixo valor agrostológico, ou onde os animais são forçados a se alimentar das folhas de plantas arbustivas e arbóreas, principalmente durante os longos períodos de estiagem quando estas começam a murchar e a se desprender dos ramos (Estepe) formando um verdadeiro tapete de folhagem.

O manejo das pastagens e dos rebanhos é quase inexistente. A prática das queimadas periódicas ainda persiste como forma de destruir os invasores e a vegetação seca, todavia destrói também parte da matéria orgânica e dos pastos mais nobres e menos resistentes. Em alguns casos a ausência de cercas divisórias, mesmo entre propriedades diferentes, contribui para o pouco controle do gado. O uso de "sinetas" amarradas ao pescoço de determinados animais é prática constante e que vem favorecer a localização destes, quando se embrenham pelas matas (Estepe,

Floresta Estacional ou Savana), em busca de alimentos ou de água.

Não é raro, durante as estiagens prolongadas, se observarem a oferta e a comercialização de animais da espécie bovina, em completo descarnamento, por preços muito abaixo do valor real destes animais, em decorrência da escassez de alimentos e de uma infra-estrutura de suporte para manutenção dos rebanhos durante as secas.

Devemos ressaltar, no entanto, que em diversos municípios desta área, como Janaúba, Januária, Montalvânia, Santa Maria da Vitória, Barra, Campos Belos, Iaciara, Espinosa, entre outros, a pecuária tem alcançado níveis condizentes com os padrões desenvolvidos em áreas reconhecidamente de alta especialização. Nestas, as raças, em geral zebuínas, com predominância de Nelore, Gir, são melhoradas com a introdução de reprodutores e matrizes de boa linhagem, sendo o rebanho vacinado contra as principais doenças incidentes. Normalmente há complementação alimentar com forrageiras nas épocas críticas, suplementação de sais minerais e formação de pastagens com colonião, jaraguá e *buffel grass*, pastos de boa resistência à seca. Cercas são construídas, não só nos limites das propriedades como também em divisões internas.

Grande parte da produção se destina a abastecer os abatedouros de Brasília e de Salvador, com o fluxo de caminhões boiadeiros se deslocando pelas BR-242 e BR-020 e as GOs que conectam com a Capital Federal. Há ainda outros centros de consumo que buscam nesta área o provimento para seus estoques de carne.

O leite e o couro são considerados como subprodutos, já que muito pouco existe de criação de gado leiteiro, salvo nas imediações de Brasília.

A criação de ovinos e caprinos não apresenta expressão econômica, embora esta última seja, potencialmente, uma atividade que mereça estudos de viabilidade.

A suinocultura, de modo geral, é exercida de maneira semidoméstica, como a criação de aves, onde os animais vivem à solta, à procura de seu próprio alimento. Não desconhecemos, no entanto, a existência de pequenos criatórios, tecnificados e destinados ao fornecimento de carne (suínos) ou carne e ovos (aves) para os centros consumidores.

A agricultura propriamente dita ocupa o primeiro lugar no emprego da mão-de-obra e representa, de forma diversificada, a sustentação do rurícola, embora muitas vezes de forma incompleta e deficitária. As práticas agrícolas para estas culturas são tradicionais, com baixo nível tecnológico e pouco emprego de capital. Vale ressaltar a utilização dos Solos Hidromórficos na região do Distrito Federal com cultivo de olerícolas sob manejo tecnificado visando a atender à demanda de Brasília.

Das lavouras de pequeno, médio ou grande portes, com fins industriais ou comerciais, destaca-se a de algodão, bem representada pelos municípios de Espinosa, Mato Verde, Monte Azul, Porteirinha, Malhada, Palmas de Monte Alto, Pindai e Bom Jesus da Lapa, sendo a principal atividade econômica destas localidades. Atualmente, o algodão herbáceo de fibras longas e alta produtividade vem substituindo o perene anteriormente cultivado, sendo os maiores rendimentos registrados em Goiás, embora a área plantada seja muito inferior à de Minas Gerais e Bahia. Em geral, são cultivados em regiões de clima semi-árido, com baixas precipitações pluviométricas, temperaturas médias anuais elevadas e solos com alta saturação de bases, freqüentemente Podzólico Eutrófico, Cambissolo eutrófico, Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica e, por vezes, Solos Aluviais e Litólicos, ambos eutróficos. Devido à baixa remuneração da mão-de-obra rural nestas localidades, os trabalhos são comumente manuais e não raras vezes executados por mulheres e crianças, sendo relativamente pequena a participação de maquinaria agrícola, exceto nas atividades de preparo do solo para plantio.

A cana-de-açúcar e a mamona participam da relação dos produtos geradores de renda. No Estado da Bahia a área cultivada com cana, segundo os registros do IBGE para 1980 – Produção Agrícola Municipal –, se concentra nos municípios de Caetité, Malhada, Bom Jesus da Lapa e Paratinga, com rendimentos médios que variam de 36 t/ha a 47 t/ha, em uma extensão de

10 000 ha; para a mamona, são mencionados os municípios de Urandi, Barra, Bom Jesus da Lapa, Santa Maria da Vitória, Correntina e Cocos, com uma área em torno de 7.000 ha e rendimentos médios de 500 kg/ha, o que pouco significa se compararmos este total com a área cultivada no município de Irecê, maior produtor baiano, que é superior a 87 000 ha. Estas comparações parecem-nos importantes, uma vez que 45,8% da produção nacional de mamona (em baga) pertencem ao Estado da Bahia, o qual contém também a maior área plantada do território brasileiro, com cerca de 65% do total. No Estado de Minas Gerais, as mesmas fontes indicam o plantio de 10.950 ha com cana-de-açúcar e uma produção média de 31 t/ha, sendo destaque, em área, os municípios de Januária, São Francisco e Manga e, em produtividade, Espinosa, Mato Verde e Monte Azul, com rendimentos de 50 t/ha; para a mamona, segundo os registros, a área cultivada é pouco significativa, destacando-se os municípios de Porteirinha e Janaúba como os mais representativos, mesmo assim com valores muito aquém daqueles registrados para os municípios baianos. No Estado de Goiás, o principal produtor de cana-de-açúcar, para este polígono, é o município de Formosa, com uma área de 2 000 ha (Fundação IBGE 1982a). Para a mamona não encontramos referência neste estado.

Com o recente decreto instituindo o Pólo Alcooleiro da Bahia, compreendendo os municípios do extremo sudoeste, esta região vem receber decisivo apoio no sentido de incentivo e desenvolvimento da agroindústria canavieira. Apesar disto, é necessário que para sua efetiva implantação sejam também consideradas além das disponibilidades de terras devolutas as exigências da planta quanto ao solo e clima, o que causa certa apreensão, uma vez que grande parte da área considerada se caracteriza por solos arenosos ou arenoso-argilosos, com baixa retenção de umidade e absorção de cátions, extremamente ácidos, com muito baixa fertilidade natural e elevada saturação com alumínio trocável, além de condicionantes climáticos, como a baixa e a má distribuição das precipitações pluviométricas.

A mandioca é uma das plantas cultivadas mais disseminadas e participante abrigatória da dieta alimentar das populações desta área. O Estado da Bahia é o maior produtor nacional de mandioca com cerca de 20% da produção total do País e, em área cultivada, é superado apenas pelo Estado do Maranhão. Os municípios que mais produzem, dentro da área deste levantamento, são: Caetité, Barra, Bom Jesus da Lapa e Mortugaba, na Bahia, e São Francisco, em Minas Gerais, sendo os maiores rendimentos desta cultura verificados em Bom Jesus da Lapa, Riacho de Santana e Paratinga (Fundação IBGE 1982c).

Para a cultura do arroz, invertem-se as posições de maior produtor e maior área plantada, dentre os três estados compreendidos neste trabalho. Goiás é o que apresenta maior produção e maior superfície cultivada, tendo nos municípios de Paraná, Arraias e Campos Belos sua expressão maior. A seguir, Minas Gerais, acrescentando os mais altos rendimentos e áreas significativamente importantes como os municípios de Monte Azul, Buritis, Arinos e Espinosa. Na Bahia mencionaremos Bom Jesus da Lapa, São Desidério e Barreiras, como os mais representativos. Não se pode desprezar, contudo, a produção do Distrito Federal, considerado mais pelas características e peculiaridades do que pela extensão ou rendimento da cultura. Aqui, ele é cultivado em plena chapada, de relevo tabuliforme e vegetação de Savana, em solos latossólicos, e em alguns casos consorciado com eucalipto em área de reflorestamento ou mesmo em cultivo "exclusivo", nas áreas de surgentes, nestes planaltos, em solos, em geral, hidromórficos. Ao sul do Chapadão Central há grandes áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e argilosa, relevo plano, vegetação de Savana, que vêm sendo cultivadas há dois ou três anos com arroz não irrigado, de forma mecanizada e com aplicação de adubos e corretivos.

Segundo informações dos produtores locais, a última safra (1980) sofreu considerável declínio de rendimento, atribuído a irregularidades nas condições climáticas. Realmente esta poderá ser a causa principal, no entanto há que considerar também o tipo de solo, a baixa reserva de nutrientes e a diminuição do teor de matéria orgânica que se verifica quando da utilização intensiva com lavoura, logo após os primeiros anos de desmatamento e

transformação da vegetação natural. Desconhecemos os detalhes técnicos da condução deste programa, mas sabemos que são famílias provindas do Rio Grande do Sul, com tradição agrícola e de áreas onde a oricultura é praticada em nível tecnificado e sob irrigação. No restante do Chapadão Central e Chapadas do Distrito Federal são também encontrados, com freqüência, extensos cultivos de arroz.

A cultura do feijão é outra que merece ser citada. Nesta área há referências de cultivo em elevada escala comercial nos municípios de Barra, Barreiras, Mortugaba, Bom Jesus da Lapa, Malhada, São Desidério, Santana e Santa Maria da Vitória, no Estado da Bahia; Buritis, Arinos, São Francisco e Rio Pardo de Minas, no Estado de Minas Gerais. No restante dos municípios, a área cultivada é pouco expressiva, embora sempre presente, mesmo que como cultura de subsistência.

O milho é uma cultura generalizada nesta área. Os municípios de Minas Gerais aqui compreendidos e que apresentam altas produções são: São Francisco, Monte Azul, São João da Ponte, Varzelândia, Espinosa e Buritis, com um rendimento médio de 1 500 kg/ha. Os municípios baianos apresentam menor área cultivada e menor produtividade, merecendo citação: Bom Jesus da Lapa, Caetité, Mortugaba, Santa Maria da Vitória e Cocos, com rendimentos médios de 830 kg/ha. Em Goiás, as áreas cultivadas são ainda menores, exceção para Formosa, no entanto com maior produtividade, da ordem de 1 300 a 1 800 kg/ha. Os rendimentos desta cultura, registrados no Distrito Federal, são de 1 400 kg/ha. Foram observados cultivos em quase todos os tipos de solos, com produções desde comerciais a, simplesmente, para consumo doméstico.

O reflorestamento é outra atividade agrícola que recentemente vem tomando impulso nesta área devido aos incentivos governamentais. Verificou-se, por exemplo, que grandes extensões dos Planaltos do Divisor São Francisco-Tocantins e dos Geraisinhos, antes recobertas por espécies de Savana, estão hoje transformadas em áreas reflorestadas com eucalipto e *pinus*.

Já nos Patamares do Chapadão, no Estado de Minas Gerais, as extensas áreas reflorestadas com eucaliptos situam-se em Areias Quartzosas e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, ambos distróficos e álicos, relevo plano. Parece-nos forçoso considerar que o aproveitamento agrícola destas terras (de baixa fertilidade natural, muito baixa retenção de umidade e absorção de cátions, alta saturação com alumínio trocável e situadas em clima de baixa precipitação e irregularidade na distribuição anual), para reflorestamento, é uma forma muito nobre de utilização, apesar das implicações ecológicas que possam advir da alteração de um ecossistema em equilíbrio.

O objetivo destes plantios em larga escala visa a atender necessidades atuais e futuras de suprimento de carvão vegetal como fonte de energia calorífica para as siderúrgicas do Estado de Minas Gerais.

Finalmente, a extração vegetal, que constitui uma forma primitiva de atividade, está representada pela exploração de madeira, em áreas de florestas, com o corte indiscriminado de espécies como a aroeira e a braúna, para cercas; pau-d'arco, cedro, sucupira, pau-sangue, pintadinho e umburana-de-cheiro (cerejeira), para marcenarias locais ou de outros centros; corte indiscriminado de cerrados para carvão; coleta de frutos como umbu, jenipapo e buriti, para consumo direto ou transformação em doces; apanha de folhas de palmeiras (buritis, gariroba), para cobertura de casas ou confecção de cordas, cestos e esteiras.

### 3.7 - DADOS ANALÍTICOS COMPLEMENTARES

Compostos de duas tabelas com resultados analíticos das amostras e de uma tabela com a localização dos resultados no relatório.

Tabela 3 I – Contém os resultados analíticos de 198 amostras extras e 5 perfis de solos.

Tabela 3 II – Contém os resultados analíticos de 108 amostras de fertilidade para efeito de classificação.

Tabela 3 III – Contém a localização no relatório (nº da página) dos resultados analíticos das amostras extras e dos perfis relacionados no mapa de solos.

**TABELA 3 I**  
Resultados analíticos das amostras de solos para análise completa

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tsfa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEa A mod m arg	E1	80 0559	B	80-100	0	tr	100	1	4	13	82	0	100
LEa A mod m arg	E3	80 0567	B	100-130	0	1	99	2	7	25	66	0	100
LEa A mod arg	E6	80 0566	B	100-120	0	tr	100	9	18	19	54	0	100
LED A mod arg	E20	80 0575	B	120-140	0	2	98	9	18	15	58	0	100
LED A mod méd	E24	79 1605	B	90-100	0	2	98	36	16	24	24	0	100
LED A mod méd	E25	79 1559	B	100-120	0	1	99	18	29	21	32	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ ( $d = 1,47$ ) e $Na_2CO_3$ (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
LEa A mod m arg	E1	80 0559	20,8	31,4	10,3	0,74			1,13	0,93	4,78	5,1	4,3
LEa A mod m arg	E3	80 0567	23,5	23,4	10,8	0,55			1,71	1,32	3,40	5,5	4,2
LEa A mod arg	E6	80 0566	17,9	19,1	7,3	0,55			1,59	1,28	4,11	5,4	4,3
LED A mod arg	E20	80 0575	18,7	21,0	9,5	0,55			1,51	1,17	3,47	5,4	4,7
LED A mod méd	E24	79 1605	16,0	13,0	5,2	1,66			2,09	1,67	3,92	5,6	4,8
LED A mod méd	E25	79 1559	15,5	13,2	14,9	0,80			2,00	1,16	1,39	4,7	4,2

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,16	0,80	0,10	1,38	8	31,9	2	<1	63	Estrada Cabeceiras-Cabeceiras da Mata, a 5,7 km de Cabeceiras Município de Cabeceiras, GO Lat 15°55'S e long 46°31'WGr SD 23-Y-C
0,38	0,51	0,05	0,88	10	22,2	1	<1	67	Estrada Buritis-Cabeceiras, via Rio Urucuia e Córrego Pasma do, a 11,9 km de Buritis Município de Buritis, MG Lat 15°35'S e long 46°30'WGr SD 23-Y-D
0,35	0,48	0,07	0,83	7	21,5	1	<1	57	Estrada Caraibas-Faz. Taquaril, a 3 km de Caraibas Município de Buritis, MG Lat 15°38'S e long 46°37'WGr SD 23-Y-C
0,26	0,34	0,07	0,58	5	23,0	1	<1	0	Estrada Formosa-Flores de Goiás, a 49,2 km de Formosa Município de Formosa, GO Lat 15°13'S e long 47°16'WGr SD 23-Y-C
1,00	0,15	0,05	0,26	3	13,9	1	<1	26	Estrada Pindaí-Guanambi, a 12 km de Pindaí Município de Candiba, BA Lat 14°25'S e long 42°45'WGr SD 23-Z-B
0,66	0,19	0,05	0,33	4	15,4	1	1	38	Estrada Caetité-Tauapé, 14 km após Brejinho dos Ametistas. Município de Liciano de Almeida, BA Lat. 14°22'S e long 42°29'WGr SD 23-Z-B

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat. de base)	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,2	0,04	0,01	0,3	0,5	4,2	5,0	6							
0,3	0,08	0,01	0,4	0,8	2,9	4,1	10							
0,2	0,07	0,01	0,3	0,4	2,4	3,1	10							
0,1	0,03	0,01	0,1	0	2,3	2,4	4							
2,3	0,5	0,03	0,01	2,8	1,0	3,0	6,8	41						
0,8	0,02	0,01	0,8	0,5	1,4	2,7	30							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEd A fr arg	E27	80 1282	B	90-110	0	0	100	18	37	7	38	0	100
LEe A mod arg	E29	79 1606	B	100-120	0	2	98	14	18	27	41	35	15
LEe A mod méd	E34	79 1601	B	100-120	0	0	100	23	33	19	25	4	84
LEe A fr méd	E37	79 1558	B	60-80	0	0	100	28	32	18	22	0	100
LEe câmb A mod arg	E40	79 1563 79 1564	A B	0-20 100-120	0 0	0 0	100 100	6 6	10 10	51 49	33 35	28 29	15 17

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ ( $d = 1,47$ ) e $Na_2CO_3$ (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)		
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N	
LEd A fr arg	E27	80 1282	12,7	15,7	4,0	0,73				1,38	1,18	6,16	5,0	4,7
LEe A mod arg	E29	79 1606	16,3	14,5	8,5	1,25				1,91	1,39	2,68	6,3	5,3
LEe A mod méd	E34	79 1601	12,4	10,0	4,8	0,47				2,11	1,61	3,27	6,3	5,6
LEe A fr méd	E37	79 1558	10,4	8,7	4,8	0,80				2,03	1,50	2,84	4,7	4,2
LEe câmb A mod arg	E40	79 1563 79 1564	14,9 16,1	12,7 14,6	7,4 7,5	1,10 1,10				1,99 1,87	1,45 1,41	2,69 3,05	5,7 6,7	5,0 5,8

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+} \frac{100}{\text{T}}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,18	0,21	0,05	0,36	4	15,0	1	1	0	Estrada Unaí-MG-200, a 10,2 km do entroncamento Município de Unaí, MG Lat. 15°55'S e long 46°31'WGr SD 23-Y-C
0,66	0,26	0,06	0,45	4	18,7	1	<1	0	Estrada Riacho dos Machados-Porteirinha, a 3,5 km de Riacho dos Machados Município de Riacho dos Machados, MG Lat 15°58'S e long 43°03'WGr SD 23-Z-D
0,76	0,42	0,06	0,72	7	13,1	1	<1	0	Estrada Correntina-Santa Maria, a 11 km de Correntina Município de Correntina, BA Lat 13°21'S e long 44°32'WGr SD 23-X-C
0,82	0,12	0,02	0,21	6	10,2	1	1	15	Estrada BA-156, trecho Oliveira dos Brejinhos-BR-242, a 3,8 km de Oliveira dos Brejinhos Município de Oliveira dos Brejinhos, BA Lat 12°19'S e long 42°52'WGr SD 23-X-B
1,55 1,40	1,18 0,31	0,12 0,05	2,03 0,53	10 6	22,2 20,3	1 1	<1 <1	0 C	Estrada Taiobeiras-Montes Clarinhos, via Ferreinópolis, a 10 km de Montes Clarinhos Município de Salinas, MG Lat 15°58'S e long 42°13'WGr SD 23-Z-D

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		CE do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,1		0,05	0,02	0,2	0	1,6	1,8	11						
3,3	0,7	0,01	0,01	0,4	0	1,1	5,1	78						
2,9	0,2	0,02	0,01	3,1	0	0,8	3,9	79						
0,9	0,3	0,09	0,01	1,3	0,2	1,0	2,3	56						
3,4 1,2	1,1 1,4	0,53 0,29	0,01 0,01	5,0 2,9	0 0	2,4 0,7	7,4 3,6	68 81						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LVa A mod arg	E41	80 0558	B	70-100	0	tr	100	5	49	7	39	29	26
LVa A mod méd	E44	79 1597	B	100-120	0	0	100	13	41	24	22	0	100
LVa Páldio A mod méd	E45	80 0581	B	100-120	0	0	100	26	45	7	22	0	100
LVa A mod méd	E46	79 1594	B	160-170	0	0	100	29	48	7	16	9	44
LVa A fr arg	E48	79 1583	B	100-120	0	1	99	22	23	10	45	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ ( $d = 1,47$ ) e $Na_2CO_3$ (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
LVa A mod arg	E41	80 0558	12,5	18,1	3,8	0,77			1,17	1,03	7,46	5,1	4,4
LVa A mod méd	E44	79 1597	10,8	9,0	3,0	0,43			2,04	1,68	4,69	4,8	4,0
LVa Páldio A mod méd	E45	80 0581	9,7	8,4	0,9	0,62			1,96	1,84	14,71	5,2	4,3
LVa A mod méd	E46	79 1594	7,4	6,7	1,9	0,44			1,88	1,59	5,52	5,3	4,2
LVa A fr arg	E48	79 1583	17,6	16,3	3,6	0,54			1,84	1,61	7,10	4,0	3,8

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,18	0,42	0,08	0,72	5	16,6	2	<1	67	Estrada Unaí–Cabeceira da Mata, 11,6 km de Cabeceira da Mata Município de Unaí, MG Lat. 15°59'S e long 46°46'WGr SD 23-Y-C
1,09	0,22	0,03	0,38	7	12,3	<1	<1	58	Estrada Serra Dourada–Santana, a 2,6 km da entrada para Santana Município de Santana, BA Lat 12°58'S e long 44°01'WGr SD 23-X-A
0,32	0,07	0,03	0,12	2	8,9	1	1	67	Estrada Barreiras–Cabeceiras de Pedra, a 53 km de Barreiras Município de Barreiras, BA Lat 12°05'S e long 45°26'WGr SD 23-V-B
0,44	0,11	0,04	0,19	3	7,2	1	1	60	Estrada BR-242, trecho Barreiras–Cristópolis, a 47 km de Barreiras Município de Angical, BA Lat 12°10'S e long 44°34'WGr SD 23-X-A
0,22	0,23	0,04	0,40	6	15,1	1	<1	66	Estrada Lagoa do Dionísio–Minas do Espírito Santo, a 7 km de Minas do Espírito Santo Município de Brotas de Macaúbas, BA Lat 12°07'S e long 42°08'WGr SD 23-X-B

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	2,2	2,5	4							
0,5	0,01	0,01	0,5	0,7	1,5	2,7	19							
0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,9	1,2	8							
0,2	0,01	0,01	0,2	0,3	0,9	1,4	14							
0,4	0,04	0,01	0,5	1,0	1,9	3,4	15							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocu- lação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LVa A fr arg	E49	80 0579 80 0580	A B	0-15 100-120	0 0	8 6	92 94	15 9	14 13	24 18	47 60	26 0	45 100
LVa A fr méd	E50	79 1596	B	160-170	0	0	100	33	47	5	15	1	93
LVa A fr méd	E51	79 1613	B	100-120	0	0	100	30	46	12	12	6	50
LVa A fr méd	E52	79 1566	B	100-120	0	0	100	30	23	18	29	0	100
LVa A fr méd	E53	79 1567	B	100-120	0	2	98	22	24	26	28	1	96

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
LVa A fr arg	E49	80 0579 80 0580	21,4 26,0	19,0 22,8	8,2 7,3	0,60 0,69			1,91 1,94	1,49 1,61	3,63 4,90	6,2 5,0	5,6 3,8
LVa A fr méd	E50	79 1596	6,7	6,4	1,7	0,34			1,78	1,52	5,92	5,3	4,4
LVa A fr méd	E51	79 1613	6,1	5,1	1,8	0,28			2,03	1,66	4,42	5,6	4,2
LVa A fr méd	E52	79 1566	13,5	10,8	3,0	0,38			2,12	1,80	5,63	4,4	3,9
LVa A fr méd	E53	79 1567	12,7	9,8	2,5	0,34			2,20	1,90	6,16	4,6	3,7

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}_{\text{c}/\text{Na}^+}}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,51 0,30	0,20 0,20	0,05 0,06	0,34 0,34	4 5	24,1 21,2	1 1	<1 <1	0 53	Estrada BR-242, trecho Ibotirama-Barreiras a 13 km após Serra do Muquém Município de Barra, BA Lat 12°13'S e long 43°31'WGr SD 23-X-A
0,33	0,14	0,03	0,24	5	6,6	1	1	67	Estrada Cantinho-Mariquita, a 3,6 km de Cantinho Município de Cristópolis, BA Lat 12°16'S e long 44°20'WGr SD 23-X-A
1,00	0,10	0,04	0,17	3	5,9	1	1	50	Estrada Barreiras-Riachão das Neves, a 13,6 km de Barreiras Município de Barreiras, BA Lat 12°03'S e long 44°58'WGr SD 23-X-A
0,62	0,17	0,05	0,29	3	13,7	1	<1	56	Estrada BR-122, trecho Janaúba-Pai Pedro, a 19 km de Janaúba Município de Janaúba, MG Lat 15°42'S e long 43°15'WGr SD 23-Z-D
0,93	0,10	0,05	0,17	2	14,5	1	<1	87	Estrada Janaúba-Tocandira, via Fazenda Dengoso, 15 km após a Faz Dengoso Município de Janaúba, MG Lat 15°35'S e long 43°15'WGr SD.23-Z-D

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
10,9 1,2	1,2 0,6	0,44 0,06	0,03 0,02	12,6 1,9	0 2,1	2,3 2,6	14,9 6,6	85 29						
0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	0,9	1,2	8							
0,3	0,01	0,01	0,3	0,3	0,8	1,4	21							
0,7	0,04	0,01	0,8	1,0	1,2	3,0	27							
0,3	0,02	0,01	0,3	2,0	1,8	4,1	7							

TABELA 3 I - Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LVa A fr méd	E54	79 1560	B	160-170	0	0	100	41	35	11	13	0	100
LVPa A mod méd	E55	79 1581 79 1582	A B	0-15 80-100	0 0	0 1	100 99	14 10	55 49	19 23	12 18	5 9	58 50
LVd A mod méd	E65	79 1611	B	100-120	0	0	100	8	43	16	33	25	24
LVd A fr méd	E71	80 0587	B	140-160	0	tr	100	35	48	3	14	2	86
TSa A mod arg	E76	80 0576 80 0577	A B	0-15 80-100	0 0	2 2	98 98	13 9	26 23	16 18	45 50	24 0	47 100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ ( $d = 1,47$ ) e $Na_2CO_3$ (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
LVa A fr méd	E54	79 1560	6,6	4,6	2,6	1,99			2,44	1,79	2,77	4,7	4,0
LVPa A mod méd	E55	79 1581 79 1582	5,3 8,5	4,1 6,8	1,6 1,9	0,20 0,30			2,20 2,12	1,76 1,80	4,02 5,61	4,9 4,7	3,8 3,8
LVd A mod méd	E65	79 1611	11,8	10,5	6,2	0,55			1,91	1,39	2,65	4,7	4,0
LVd A fr méd	E71	80 0587	5,7	5,3	1,2	0,36			1,83	1,60	6,93	5,4	4,4
TSa A mod arg	E76	80 0576 80 0577	15,3 17,0	14,4 16,9	8,1 8,3	0,28 0,39			1,81 1,71	1,33 1,30	2,79 3,19	5,1 5,2	4,1 4,2

Sítio Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100 \text{ Na}^+}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,85	0,11	0,04	0,19	3	6,1	1	3	90	Estrada Palmas de Monte Alto–Mandiroba, 21 km de Mandiroba Município de Palmas de Monte Alto, BA Lat 14°26'S e long 43°10'WGr SD 23-Z-B
1,58 1,28	0,82 0,16	0,10 0,04	1,41 0,28	8 4	8,0 8,9	3 1	<1 <1	83 55	Estrada Boa Vista–Muquém, a 12 km de Boa Vista Município de Barra, BA Lat 12°03'S e long 43°54'WGr SD 23-X-B
0,48	0,28	0,06	0,48	5	14,5	1	4	0	Estrada Vanderlei–BR-242, a 4,5 km da BR-242 Município de Cristópolis, BA Lat 12°13'S e long 44°02'WGr SD 23-X-A
0,21	0,09	0,04	0,15	2	5,4	<1	1	0	Estrada BR-020, trecho Roda Velha–Posse, 27 km após Roda Velha, dreno lado direito da estrada, a 3 km da mesma Município de São Desidério, BA Lat 13°03'S e long 46°03'WGr SD 23-V-D
0,36 0,36	0,89 0,37	0,12 0,09	1,53 0,64	7 4	19,1 20,3	1 1	<1 <1	63 67	Estrada Planaltina–Faz Córrego Rico, a 18,5 km de Planaltina Município de Planaltina, GO Lat 15°18'S e long 47°41'WGr SD 23-Y-C

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,1	0,02	0,01	0,1	0,9	0,3	1,3	8							
0,5 0,2	0,11 0,03	0,01 0,01	0,6 0,2	0,8 1,0	3,9 1,2	5,3 2,4	11 8							
0,4	0,05	0,08	0,5	0	1,4	1,9	26							
0,2	0,01	0,01	0,2	0	0,9	1,1	18							
0,6 0,2	0,12 0,07	0,01 0,01	0,7 0,3	1,2 0,6	3,6 2,6	5,5 3,5	13 9							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascação 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
TSd A mod arg	E77	80 0578	B	50-80	0	tr	100	4	2	34	60	53	12
TSd A fr arg	E78	80 0564 80 0565	A Bt	0-20 60-80	0 0	2 3	98 97	23 17	23 22	12 9	42 52	29 0	31 100
TSe A chern m arg	E79	80 0593	B	60-75	0	10	90	1	1	36	62	13	79
TSe A mod m arg	E80	80 0568 80 0669	A B	0-15 60-80	0 0	1 tr	99 100	7 5	3 2	25 20	65 73	54 1	17 99
PE Tb A chern arg /m arg	P23	80 0560 80 0561 80 0562	A B1 B2	0-25 25-45 45-65	0 0 0	6 1 1	94 99 99	5 3 3	9 5 2	40 37 34	46 55 61	32 52 58	30 5 5

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%) %						Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
TSd A mod arg	E77	80 0578	24,2	19,1	8,8	0,65			2,15	1,66	3,41	5,3	3,9
TSd A fr arg	E78	80 0564 80 0565	14,0 17,0	15,5 18,5	8,1 10,0	0,47 1,55			1,53 1,56	1,15 1,15	3,00 2,90	6,4 5,1	5,4 4,3
TSe A chern m arg	E79	80 0593	28,6	19,8	6,2	0,52			2,46	2,05	5,0	7,0	5,6
TSe A mod m arg	E80	80 0568 80 0669	26,5 29,7	19,8 20,9	9,3 8,6	0,41 0,47			2,25 2,42	1,73 1,91	3,34 3,81	6,1 5,7	4,6 4,0
PE Tb A chern arg /m arg	P23	80 0560 80 0561 80 0562	14,7 24,0 26,0	9,8 15,4 17,1	5,8 7,2 7,8	0,29 0,39 0,45			2,55 2,65 2,59	1,85 2,04 2,00	2,65 3,36 3,43	6,3 6,7 6,6	5,3 5,3 5,0

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{T}}$ $c/\text{Na}^+$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,57	0,54	0,10	0,93	5	25,1	1	<1	25	Estrada Faz. Córrego Rico-Povoado de Mato Seco, a 13,2 km da Faz. Córrego Rico. Município de Planaltina, GO Lat 15°07'S e long 47°50'WGr SD 23-Y-C
0,29 0,17	0,26 0,45	0,05 0,05	0,45 0,77	5 9	18,9 21,1	1 1	<1 <1	0 25	Estrada Buritis-Cabeceira da Mata, a 15 km de Buritis. Município de Cabeceiras, GO Lat 15°43'S e long 46°33'WGr SD 23-Y-C
0,58	0,59	0,10	1,01	6	25,5	<1	<1	0	Estrada Coribe-São Félix, entrada à direita no lugarejo de Ranchinho Município de Coribe, BA Lat 13°43'S e long 44°24'WGr SD 23-X-C
0,38 0,27	1,65 0,29	0,19 0,07	2,84 0,50	9 4	29,8 32,0	1 1	<1 <1	0 25	Estrada Cabeceira-Cabeceira da Mata, entrada à esquerda 1 km após Lagoa Mato Grande em direção Formosa, via Faz Salto, ponto 2 km após o Rio Urucuia Município de Cabeceiras, GO Lat 15°40'S e long 46°57'WGr SD 23-Y-C
0,87 0,67 0,66	3,56 0,59 0,38	0,25 0,10 0,08	6,12 1,01 0,65	14 6 5	31,5 27,3 29,9	2 1 1	<1 <1 <1	0 0 0	Estrada Unaí-Cabeceiras, a 15,6 km de Cabeceiras Município de Cabeceiras, GO Lat 15°52'S e long 46°49'WGr SD 23-Y-C

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
3,9	0,8	0,12	0,01	4,8	1,5	4,1	10,5	46						
4,5 0,2	0,5 0,2	0,26 0,21	0,01 0,02	5,3 1,2	0 0,4	2,0 2,9	7,3 4,5	73 27						
12,0	1,9	0,42	0,02	14,3	0	0	14,3	100						
7,4 4,1	2,1 1,0	0,44 0,21	0,02 0,04	10,0 5,4	0 1,8	4,3 3,3	14,3 10,5	70 51						
11,9 10,0 12,3	1,1 1,8 2,2	0,29 0,16 0,16	0,04 0,03 0,04	13,3 12,0 14,7	0 0 0	4,3 1,5 1,4	17,6 13,5 16,1	76 89 91						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
PE Tb A mod méd /arg	E88	81 1129 81 1130	A B	0-30 40-80	0 0	1 5	99 95	20 13	8 8	41 36	31 43	27 41	13 5
PE Tb A mod méd	E92	79 1612 79 1614	A B	0-20 80-100	0 0	0 0	100 100	37 30	31 28	17 19	15 23	12 19	20 17
PEL Tb A mod aren /méd	E96	79 1602 79 1603	A B	0-10 100-120	0 0	1 3	99 97	45 27	33 30	13 24	9 19	5 0	44 100
PVd Tb A mod méd	E100	79 1599 79 1600	A B	0-20 80-100	0 0	4 1	96 99	17 21	28 31	33 18	22 30	14 4	36 87
PS Ta c/ casc A mod méd /arg	E104	80 0595 80 0596	B2 B3	80-100 130-150	0 0	13 12	87 88	13 15	19 22	32 30	36 33	26 31	28 6

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%) %						Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
PE Tb A mod méd /arg	E88	81 1129 81 1130	13,5 20,9	9,1 13,4	7,7 6,9	0,33 0,29			2,52 2,65	1,64 2,00	1,85 3,05	5,8 5,6	5,4 5,1
PE Tb A mod méd	E92	79 1612 79 1614	6,2 11,0	5,2 9,3	1,6 2,8	0,18 0,35			2,03 2,01	1,69 1,69	5,10 5,21	5,4 5,6	4,5 4,4
PEL Tb A mod aren /méd	E96	79 1602 79 1603	4,8 10,3	3,4 7,6	1,9 2,8	0,33 0,49			2,40 2,30	1,77 1,87	2,80 4,26	6,3 4,5	5,5 4,2
PVd Tb A mod méd	E100	79 1599 79 1600	7,4 12,2	5,3 8,8	3,0 4,1	0,31 0,45			2,37 2,36	1,74 1,82	2,77 3,37	5,6 5,3	5,1 4,0
PS Ta c/ casc A mod méd /arg	E104	80 0595 80 0596	17,9 16,4	10,6 9,8	3,3 9,6	0,53 0,43			2,87 2,84	2,40 1,75	5,04 1,60	8,8 8,0	6,7 6,7

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+} \frac{100}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
1,32 0,84	2,01 0,44	0,18 0,06	3,45 0,52	11 7	22,8 19,7	<1 <1	<1 <1	0 0	Estrada Iaciara-São Domingos (GO-110), a 11 km de Iaciara Município de Iaciara, GO Lat 14°00'S e long 46°39'WGr SD 23-Y-A
1,13 0,83	0,91 0,13	0,11 0,04	1,57 0,22	8 3	10,1 1,6	3 1	<1 <1	36 5	Estrada Angical-Barreiras, a 22 km de Angical Município de Barreiras, BA Lat 12°04'S e long 44°52'WGr SD 23-X-A
1,44 1,26	0,70 0,07	0,09 0,04	1,20 0,12	8 2	6,2 9,8	3 1	<1 <1	0 0	Estrada BR-242, trecho Ibotirama-Rio Paramirim, a 5,6 km do Rio Paramirim Município de Oliveira dos Brejinhos, BA Lat 12°13'S e long 42°49'WGr SD 23-X-B
1,50 0,60	1,46 0,22	0,16 0,06	2,51 0,38	9 4	18,0 13,4	2 2	<1 <1	0 38	Estrada Correntina-Mocambo, via Faz. Pedra Branca, a 5 km após a Fazenda Município de Santa Maria da Vitória, BA Lat 13°17'S e long 44°33'WGr SD 23-X-C
0,89 0,91	0,13 0,07	0,05 0,03	0,22 0,12	3 2	19,6 17,0	4 4	13 8	0 0	Estrada BR-242, entroncamento com BA-156, margem do Rio Paramirim Município de Oliveira dos Brejinhos, BA Lat 12°16'S e long 42°46'WGr SD 23-X-B

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
8,2 4,1	1,0 1,4	0,30 0,46	0,02 0,02	9,5 6,0	0 0	3,2 1,0	12,7 7,0	75 86						
2,4 1,6	0,3 0,3	0,01 0,01	0,01 0,01	2,7 1,9	1,5 0,1	1,8 1,1	6,0 3,1	45 61						
2,3 1,5	0,1 0,1	0,15 0,02	0,01 0,01	2,6 1,6	0 0	1,4 1,4	4,0 3,0	65 53						
6,6 1,3	0,3 0,2	0,12 0,03	0,01 0,01	7,0 1,5	0 0,9	3,6 1,8	10,6 4,2	66 36						
5,2 5,6	3,5 3,4	0,24 0,29	1,28 0,83	10,2 10,1	0 0	0 0	10,2 10,1	100 100						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tsfa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascaího 20-2mm	Terra fina ≤2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
Ca Tb A mod méd	E110	81 1128	B	20-50	0	2	98	10	8	49	33	28	15
Ca Tb casc A mod méd	E112	81 1127	B	20-40	3	16	81	10	8	55	27	26	4
Ce Ta A fr arg	E120	79 1584	B	100-120	0	5	95	6	7	30	57	46	19
Ce Tb A mod arg	E123	79 1585 79 1586	A B	0-20 100-120	0 0	4 3	96 97	9 7	8 9	31 30	52 54	40 41	23 24
Ce Tb A mod méd	E125	79 1598	B	100-120	0	0	100	21	31	14	34	4	88

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (d = 1,47) e Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (5%) %						Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
Ca Tb A mod méd	E110	81 1128	14,3	9,1	3,6	0,39			2,67	2,13	3,96	4,6	3,8
Ca Tb casc A mod méd	E112	81 1127	19,0	12,7	7,4	0,32			2,54	1,85	2,69	4,4	4,0
Ce Ta A fr arg	E120	79 1584	26,4	22,7	8,1	0,50			1,98	1,61	4,40	7,0	6,0
Ce Tb A mod arg	E123	79 1585 79 1586	23,1 24,7	18,7 20,9	8,1 8,9	0,50 0,59			2,10 2,01	1,65 1,58	3,62 3,69	6,7 7,2	5,8 6,0
Ce Tb A mod méd	E125	79 1598	13,8	10,6	4,5	0,34			2,21	1,74	3,70	5,8	4,9

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat c}/\text{Na}^+}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
1,48	0,48	0,06	0,81	8	21,1	<1	<1	54	Estrada São Domingos–Iaciara (GO-110), a 37,9 km de São Domingos Município de São Domingos, GO Lat. 13°38'6" e long 46°31'WGr SD 23-V-C
2,04	0,48	0,06	0,81	8	27,6	<1	<1	74	Estrada Cavalcante–São José, a 51,3 km de Cavalcante Município de Cavalcante, GO Lat 13°41'S e long 47°43'WGr SD 23-V-C
0,53	0,67	0,09	1,15	7	23,5	7	<1	0	Estrada BR-242, trecho Ibotirama-Barreiras, entrada à esquerda, 38 km após Ibotirama Ponto a 10 km da BR-242 Município de Barra, BA Lat 12°18'S e long 43°32'WGr SD 23-X-A
0,60 0,56	1,61 0,33	0,11 0,04	2,77 0,57	15 8	24,2 22,3	2 1	<1 <1	0 0	Estrada BR-242, trecho Ibotirama-Barreiras entrada à esquerda 38 km após Ibotirama Ponto a 17,5 km da BR-242 Município de Barra, BA Lat 12°22'S e long 43°35'WGr SD 23-X-A
0,41	0,06	0,03	0,10	2	14,6	1	<1	0	Estrada Correntina–Mocambo, a 8 km de Correntina Município de Correntina, BA Lat 13°19'S e long 44°36'WGr SD 23-X-C

Complexo sortivo mE/100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
1,3	0,6	0,13	0,03	2,1	2,5	1,8	6,4	33						
0,3		0,15	0,01	0,5	1,4	1,5	3,4	15						
15,7	0,1	0,08	0,02	15,9	0	1,3	17,2	92						
14,5 12,0	1,0 0,9	0,42 0,09	0,02	15,9 13,0	0 0	2,3 1,0	18,2 14,0	87 93						
6,7	0,3	0,03	0,01	7,0	0	1,4	8,4	83						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
Ce lat A fr arg	E138	79 1568	B	100-120	0	3	97	10	10	21	59	5	92
AQa A fr	E146	79 1595	C	240-250	0	0	100	32	51	6	11	9	18
V A chern arg	E152	79 1592 79 1593	A C	0-18 20-50	0 0	0 0	100 100	14 6	26 13	33 35	27 46	24 46	11 0
V C carb A mod arg	E153	79 1570 79 1571	A C	0-30 50-80	0 0	0 5	100 95	17 15	27 14	25 29	31 42	30 36	3 14
Ra A mod silt	E154	79 1604	A	0-20	0	4	96	1	13	72	14	14	0
Re A mod arg	E156	81 0275	A	0-15	1	16	83	27	4	32	37	18	51

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ ( $d = 1,47$ ) e $Na_2CO_3$ (5%) %						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
Ce lat A fr arg	E138	79 1568	27,2	22,0	7,6	0,52			2,10	1,72	4,54	5,4	4,3
AQa A fr	E146	79 1595	5,7	4,8	1,1	0,30			2,02	1,76	6,83	5,2	4,2
V A chern arg	E152	79 1592 79 1593	13,0 23,0	6,9 13,6	2,8 5,0	0,23 0,36			3,21 2,88	2,55 2,33	3,86 4,26	6,3 6,5	5,2 5,5
V C carb A mod arg	E153	79 1570 79 1571	15,7 14,6	9,4 10,0	3,2 3,1	0,31 0,31			2,84 2,48	2,33 2,07	4,61 5,05	7,6 8,2	6,7 7,3
Ra A mod silt	E154	79 1604	9,0	6,0	7,5	0,81			2,55	1,42	1,25	4,4	3,8
Re A mod arg	E156	81 0275	17,3	11,8	6,3	0,31			2,49	1,86	2,94	5,9	5,5

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{T}} \frac{\text{c}/\text{Na}^+}{100 \text{Na}^+}$	$\frac{100 \text{Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,36	0,29	0,06	0,50	5	22,8	1	<1	1	Estrada Muquém-BR-242, a 7 km de Muquém Município de Barra, BA Lat 12°08'S e long 43°34'WGr SD 23-X-A
0,55	0,25	0,04	0,43	6	5,4	1	1	75	Estrada BR-242, trecho Barreiras-Cristópolis, a 15,5 km de Cristópolis Município de Angical, BA Lat 12°10'S e long 44°32'WGr SD 23-X-A
1,22 0,76	1,33 0,68	0,20 0,16	2,29 1,17	7 4	20,5 24,8	2 1	<1 <1	0 0	Estrada Mocambo-Barreiras, via Gameleira, a 9 km de Mocambo Município de Barreiras, BA Lat 12°14'S e long 45°03'WGr SD 23-V-B
0,81 0,69	0,54 0,25	0,05 0,06	0,93 0,43	11 4	18,2 18,7	1 1	<1 <1	0 0	Estrada Lagoa Fética-Pernambuco (lado esquerdo do Riacho Brejo Velho), a 10 km de Pernambuco Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 12°39'S e long 43°18'WGr SD 23-X-B
5,14	0,85	0,13	1,46	7	22,5	2	<1	77	Estrada Canatiba-Barra de Cima, a 6,6 km de Canatiba Município de Macaúbas, BA Lat 13°04'S e Long 42°52'WGr SD 23-X-D
0,86	2,11	0,20	3,63	11	25,8	2	<1	0	Estrada Posse-Trombas, a 9 km de Trombas Município de Posse, GO Lat 14°07'S e long 46°27'WGr SD 23-Y-B

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
9,1	0,9	0,03	0,01	10,0	0,1	2,7	12,8	78						
0,1		0,01	0,01	0,1	0,3	0,9	1,3	8						
1,8 10,2	1,8 2,2	0,26 0,22	0,02 0,07	3,9 12,7	0 0	2,0 2,3	5,9 15,0	66 85						
20,8 22,3	0,7 0,8	0,11 0,02	0,05 0,10	21,7 23,2	0 0	0 0	21,7 23,2	100 100						
0,3		0,03	0,01	0,3	1,0	3,0	4,3	7						
9,6	1,8	0,40	0,04	11,8	0	4,2	16,0	74						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocu- lação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt e 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEa A mod m arg	E2	81 0868	B	100-120	0	8	96	5	6	14	75	0	100
LEa A mod m arg	E4	81 0294	B	130-160	0	tr	100	4	4	11	81	8	90
LEa A mod arg	E7	81 1101	B	100-120	0	3	97	13	11	20	56	0	100
LEa A mod méd	E8	81 0278 81 0279	A B	0-15 140-160	0 0	tr tr	100 100	45 25	31 41	6 6	18 28	10 0	44 100
LEa A mod méd	E10	81 0877	B2	100-110	0	tr	100	17	45	9	29	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
LEa A mod m arg	E2	81 0868	25,1	25,2	11,7	0,51			1,69	1,31	3,38	5,0	4,1
LEa A mod m arg	E4	81 0294	14,9	35,5	15,7	1,13			0,71	0,56	3,55	5,2	5,7
LEa A mod arg	E7	81 1101	24,3	18,8	9,6	0,43			2,20	1,66	3,07	5,6	4,0
LEa A mod méd	E8	81 0278 81 0279	8,0 10,7	6,2 8,9	3,0 4,2	0,22 0,30			2,19 2,04	1,67 1,57	3,23 3,32	5,6 5,1	4,6 4,2
LEa A mod méd	E10	81 0877	13,4	10,1	4,4	0,40			2,26	1,77	3,60	3,9	3,8

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{T}} \frac{\text{c}/\text{Na}^+}{100 \text{ Na}^+}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,19	0,75	0,06	1,29	13	29,0	<1	<1	59	Estrada Galheitos–Campos Belos (via GO-362), a 63,7 km de Galheiros Município de Campos Belos, GO Lat 13°02'S e long 46°40'WGr SD 23-V-C
0,14	0,67	0,06	1,15	11	32,8	<1	1	60	Estrada Cidade Escola da Fraternidade–GO-118, a 11 km da Cidade Escola da Fraternidade Município de Alto Paraíso de Goiás, GO Lat 14°22'S e long 47°33'WGr SD 23-Y-A
0,36	0,39	0,06	0,67	7	26,8	<1	<11	67	Estrada Campos Belos–Novo Alegre, 8,2 km de Novo Alegre Município de Campos Belos, GO Lat 12°58'S e long 46°35'WGr SD 23-V-A
0,33 0,21	0,99 0,07	0,08 0,02	1,70 0,12	12 4	9,8 9,3	2 1	<1 1	17 78	Estrada Iaciara–Faz. Assa Peixe, a 5,3 km de Iaciara. Município de Iaciara, GO Lat 14°06'S e long 46°40'WGr SD 23-Y-A
0,31	0,34	0,06	0,58	6	12,5	<1	1	71	Estrada Santana–Santa Maria da Vitória, a 12 km de Santana Município de Santana, BA Lat 13°06'S e long 44°03'WGr SD 23-X-C

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,7	0,15	0,02	0,9	1,3	3,7	5,9	15							
0,2	0,02	0,02	0,2	0,3	2,1	2,6	8							
0,7	0,12	0,02	0,8	1,6	2,7	5,1	16							
1,6 0,2	0,3 0,02	0,11 0,01	0,01 0,01	2,0 0,2	0,4 0,7	3,2 0,9	5,6 1,8	36 11						
0,5	0,01	0,02	0,5	1,2	1,8	3,5	14							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocu- lação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia 0,20-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEa A fr arg	E11	80 1288	B	100-120	0	tr	100	4	46	13	37	0	100
LEa A fr arg	E12	81 0288	B	80-140	tr	3	97	3	14	29	54	0	100
LEa A fr méd	E13	81 0276	B	120-160	0	1	99	33	31	3	33	1	97
LED A mod m arg	E14	81 0292	B	120-160	0	tr	100	3	8	10	79	0	100
LED A mod m arg	E16	81 0869	B	100-120	0	1	99	9	6	9	76	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
LEa A fr arg	E11	80 1288	13,6	12,8	5,0	0,47			1,81	1,45	4,01	5,3	4,0
LEa A fr arg	E12	81 0288	21,0	16,3	7,1	0,47			2,19	1,71	3,60	5,1	3,9
LEa A fr méd	E13	81 0276	12,7	9,7	4,7	0,36			2,23	1,70	3,23	5,1	4,2
LED A mod m arg	E14	81 0292	19,7	32,1	14,3	1,10			1,04	0,81	3,52	5,5	5,7
LED A mod m arg	E16	81 0869	23,7	27,3	12,7	0,51			1,48	1,14	3,37	5,3	4,4

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat c}/\text{Na}^+}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,35	0,33	0,04	0,57	8	15,4	<1	<1	83	Estrada Arinos-Buritis (via Cachoeira), a 13,1 km de Arinos Município de Arinos, MG Lat 15°50'S e long. 46°12'WGr SD 23-Y-D
0,54	0,17	0,05	0,29	3	24,6	1	<1	85	Estrada Fazenda Cana Brava-BR-020, a 20 km da BR-020. Município de Flores de Goiás, GO Lat. 14°58'S e long 46°39'WGr SD 23-Y-A
0,09	0,02	0,02	0,03	1	11,1	1	<1	79	Estrada Iaciara-Alvorada do Norte, a 4,8 km de Iaciara. Município de Posse, GO Lat 14°13'S e long 46°39'WGr SD 23-Y-A
0,13	0,56	0,05	0,96	11	30,9	1	1	0	Estrada Faz Capão da Onça-Mina de Manganês Buritizinho, a 25 km da Faz Capão da Onça Município de São João da Aliança, GO Lat 14°43'S e long 47°42'WGr SD 23-Y-A
0,12	0,71	0,06	1,22	12	29,3	<1	1	30	Estrada Campos Belos-Aurora do Norte (GO-118), a 8,4 km de Campos Belos Município de Campos Belos, GO Lat 13°00'S e long 46°43'WGr SD 23-V-C

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup> mE/100g	Na <sup>+</sup> mE/100g
0,1	0,04	0,01	0,2	1,0	1,9	3,1	6							
0,4	0,07	0,02	0,5	2,9	1,7	5,15	10							
0,3	0,03	0,01	0,3	1,1	1,2	2,6	12							
0,2	0,01	0,02	0,2	0	2,2	2,4	8							
0,7	0,02	0,02	0,7	0,3	2,5	3,5	20							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEd A fr m arg	E18	81 0290	B	140-170	0	0	100	2	3	13	82	0	100
LEd A fr m arg	E19	81 0291	B	120-160	0	1	99	2	3	14	81	10	88
LEd A mod arg	E21	81 1069	B	100-120	0	tr	100	25	29	9	37	0	100
LEd A mod arg	E22	81 0289	B	40-70	0	5	95	10	8	24	58	0	100
LEe A mod arg	E31	81 0277	B	140-170	0	tr	100	27	29	6	38	0	100
LEe A mod méd	E35	81 1089	B	160-170	0	2	98	7	22	37	34	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
LEd A fr m arg	E18	81 0290	18,2	33,0	12,1	1,00			0,94	0,76	4,28	5,4	5,4
LEd A fr m arg	E19	81 0291	19,9	28,3	14,8	0,93			1,20	0,90	3,00	5,7	5,7
LEd A mod arg	E21	81 1069	16,4	12,9	5,4	0,42			2,16	1,70	3,74	5,8	4,3
LEd A mod arg	E22	81 0289	20,5	19,5	7,7	0,49			1,79	1,43	3,98	5,0	4,3
LEe A mod arg	E31	81 0277	14,1	11,3	5,4	0,44			2,12	1,63	3,28	5,6	5,0
LEe A mod méd	E35	81 1089	14,6	13,1	7,3	0,20			1,89	1,40	2,82	6,2	5,6

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{100 \text{ Na}^+} \text{c/Na}^+$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,16	0,59	0,06	1,01	10	30,7	<1	<1	0	Estrada Mato Seco-GO-118, a 9 km do entroncamento Município de Planaltina, GO Lat 14°54'S e long 47°40'WGr SD 23-Y-A
0,17	0,26	0,04	0,45	7	34,5	1	1	0	Estrada São João da Aliança-Mina de Manganês Buritizinho, a 3 km de Mina Buritizinho Município de São João da Alian- ça, GO Lat 14°38'S e long 47°42'WGr SD 23-Y-A
0,24	0,29	0,06	0,50	5	16,9	<1	1	43	Estrada Faz São Bento-Taguatinga, via Faz Água Branca, 2 km após Faz Água Branca Município de Taguatinga, GO Lat 12°33'S e long 46°35'WGr SD 23-V-A
0,41	0,51	0,07	0,88	7	24,1	1	1	38	Estrada Alto Paraíso de Goiás-Povoado de Moinho, a 12 km de Alto Paraíso de Goiás, GO Lat 14°04'S e long 47°28'WGr SD 23-Y-A
0,16	0,08	0,02	0,14	4	13,0	1	1	4	Estrada Iaciara-São Domingos, a 5 km de Iaciara Municí- ípio de Iaciara, GO Lat 14°03 S e long 46°38'WGr SD 23- Y-A
1,09	0,14	0,04	0,24	4	18,6	<1	1	0	Estrada Taipas-Conceição do Norte, a 6 km de Taipas Muni- cipio de Conceição do Norte, GO Lat 12°15'S e long 47°01'WGr SD 23-V-A

Complexo sôrtivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,1	0,02	0,01	0,1	0	2,4	2,5	4							
0,1	0,05	0,02	0,2	0	2,2	2,4	8							
0,4	0,02	0,02	0,4	0,3	1,4	2,1	19							
0,8	0,19	0,02	1,0	0,6	2,3	3,9	26							
2,5	0,2	0,02	0,02	2,7	0,1	1,0	3,8	71						
1,6	0,6	0,04	0,02	2,3	0	0,6	2,9	79						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LEe A fr méd	E39	81 1056	B	100-120	0	tr	100	34	41	9	16	12	25
LVa A mod méd	E43	81 0461	B	100-110	0	0	100	52	27	3	18	6	67
LVd A mod m arg	E56	80 1302 80 1303	A B	0-20 100-120	0 0	0 0	100 100	18 17	14 14	11 7	57 62	16 0	72 100
LVd A mod arg	E58	81 0458	B	100-120	0	0	100	26	24	4	46	0	100
LVd A mod arg	E60	81 0462	B	100-120	0	0	100	24	27	4	45	0	100
LVd A mod arg	E61	81 0459	B	90-110	0	0	100	28	15	6	51	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
LEe A fr méd	E39	81 1056	7,6	4,6	2,2	0,32			2,81	2,15	3,27	6,4	5,0
LVa A mod méd	E43	81 0461	8,4	6,9	2,0	0,52			2,07	1,75	5,41	5,2	4,4
LVd A mod m arg	E56	80 1302 80 1303	17,6 18,7	24,5 24,9	3,2 3,3	1,01 1,11			1,22 1,28	1,13 1,18	12,01 11,85	5,4 5,4	4,1 4,7
LVd A mod arg	E58	81 0458	16,2	17,0	6,1	0,87			1,62	1,32	4,38	5,1	5,0
LVd A mod arg	E60	81 0462	16,5	16,1	6,1	1,05			1,74	1,40	4,14	4,3	4,2
LVd A mod arg	E61	81 0459	13,5	23,6	2,4	1,03			0,97	0,91	15,43	5,2	5,0

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{T}}$ $c/\text{Na}^+$ $100 \text{ Na}^+$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,56	0,06	0,02	0,10	3	7,6	<1	<1	0	Estrada São Sebastião das Poções–Nhandutiba, a 14,3 km de São Sebastião das Poções Município de Montalvânia, MG Lat 14°37'S e long 44°19'WGr SD 23-Z-A
0,17	0,13	0,02	0,22	7	8,1	1	1	50	Estrada Mambá-Cocos, 45 km após Rio Formoso Município de Cocos, BA Lat 14°20'S e long 45°17'WGr SD 23-Y-B
0,19 0,11	1,30 0,52	0,11 0,05	2,24 0,89	12 10	19,0 24,4	1 1	<1 <1	75 0	Estrada Formoso-Buritis, a 10,5 km após o Rio Piratinga Município de Formoso, MG Lat 15°01'S e long 46°51'WGr SD 23-Y-D
0,09	0,15	0,03	0,26	5	17,5	1	1	0	Estrada Posse–Mambá, via Gerais, 15 km após o Rio Pratidão Município de Mambá, GO Lat 14°24'S e long 45°55'WGr SD 23-Y-B
0,09	0,24	0,03	0,41	8	17,8	1	<1	44	Estrada Montalvânia–Januária, via Bonito, 20 km após o Rio Coxá Município de Januária, MG Lat 14°54'S e long 44°46'WGr SD 23-Z-A
0,12	0,31	0,04	0,53	8	19,7	1	<1	0	Estrada Alvorada do Norte–Formoso, a 29 km de Alvorada do Norte Município de Alvorada do Norte, GO Lat 14°41'S e long 46°29'WGr SD 23-Y-B

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
1,1	0,1	0,03	0,02	1,3	0	0,9	2,2	59						
0,2		0,01	0,01	0,2	0,2	0,9	1,3	15						
0,1 0,1	0,07 0,02	0,01 0,01	0,2 0,1	0,6 0	3,9 2,3	4,7 2,4	4 4							
0,3		0,02	0,02	0,3	0	1,8	2,1	14						
0,5		0,01	0,01	0,5	0,4	1,5	2,4	21						
0,3		0,02	0,01	0,3	0	2,0	2,3	13						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
LVd A mod arg	E62	81 0871	B	110-140	0	6	94	21	23	13	43	1	98
LVd A mod méd	E63	81 0460	B	100-110	0	0	100	41	29	2	28	0	100
LVd A mod méd	E64	81 0876	B	100-120	0	0	100	18	44	14	24	0	100
LVd A fr méd	E70	81 0293	B	100-140	0	1	99	13	27	35	25	0	100
LVe A mod arg	E75	81 1053	B	100-120	0	3	97	6	11	26	57	0	100

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
LVd A mod arg	E62	81 0871	13,8	20,2	6,3	0,61			1,16	0,97	5,03	5,8	5,3
LVd A mod méd	E63	81 0460	10,4	9,7	2,6	0,54			1,82	1,56	5,83	5,2	4,4
LVd A mod méd	E64	81 0876	11,7	8,4	1,7	0,38			2,37	2,10	7,77	4,8	4,0
LVd A fr méd	E70	81 0293	12,2	10,3	1,6	0,26			2,01	1,83	10,10	4,8	3,8
LVe A mod arg.	E75	81 1053	28,3	19,4	5,3	0,69			2,22	2,11	5,75	5,7	4,3

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+} \frac{100}{100 \text{ Na}^+}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,30	0,21	0,04	0,36	5	20,4	<1	<1	0	Estrada Cavalcante–Capela, a 47,4 km de Cavalcante Município de Cavalcante, GO Lat 13°41'S e long 46°41'WGr SD 23-V-C
0,07	0,23	0,03	0,40	8	11,0	1	1	0	Estrada Mambá–Porto Cajueiro, 1 km após o Rio São Francisco Município de Cocos, BA Lat 14°00'S e long 46°39'WGr SD 23-Y-B
0,58	0,14	0,02	0,24	7	21,0	<1	1	31	Estrada Sítio do Mato–Santana, a 30 km de Sítio do Mato Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°03'S e long 43°42'WGr SD 23-X-C
1,40	0,07	0,02	0,12	4	15,7	1	<1	0	Estrada Alto Paraíso de Goiás–Chapada dos Veadeiros próximo a Faz. Boa Esperança Município de Alto Paraíso de Goiás, GO Lat 14°08'S e long 47°38'WGr SD 23-Y-A
0,46	0,25	0,04	0,43	6	21,2	<1	<1	2	Estrada BR-349/430, trecho Bom Jesus da Lapa–Santa Maria da Vitória, entrada à esquerda, a 16 km do Rio São Francisco (eixo par do Projeto Serra do Ramalho) Entrada à direita, a 14 km do entroncamento com a BR-349/430, ponto a 10 km do eixo par Município de Bom Jesus da Lapa, BA. Lat 13°23'S e long 43°43'WGr SD 23-X-C

Complexo sôrtivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,5	0,03	0,01	0,5	0	1,6	2,1	24							
0,5	0,01	0,01	0,5	0	1,4	1,9	26							
0,6	0,5	0,02	0,02	1,1	0,5	1,4	3,0	37						
0,1	0,02	0,01	0,1	0	2,2	2,3	4							
3,2	1,8	0,04	0,03	5,1	0,1	2,2	7,4	69						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
TSd lat A mod arg	E83	81 1088	B	100-120	0	1	99	12	15	23	50	0	100
PE Tb A chern méd/arg	P24	81 1066 81 1067 81 1068	A B2 B3	0-30 70-90 120-140	0 0 0	1 1 4	99 99 96	25 12 10	15 8 8	37 22 23	23 58 59	20 53 2	13 9 97
PE Ta A mod arg	E84	80 1298 80 1299	A B2	0-25 45-65	0 0	tr tr	100 100	4 4	2 1	57 38	37 57	31 49	16 14
PE Ta ab plint casc A fr aren /méd	E85	81 1090 81 1091	A B	0-15 50-60	0 0	49 26	51 74	29 25	49 8	13 37	9 30	7 23	22 29
PE Tb A chern arg	E86	81 1070	B	60-80	0	2	98	12	6	29	53	51	4

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
TSd lat A mod arg	E83	81 1088	18,8	17,8	8,3	0,30			1,80	1,38	3,36	5,5	4,7
PE Tb A chern méd/arg	P24	81 1066 81 1067 81 1068	11,5 26,9 27,1	8,1 18,7 19,3	8,6 8,9 9,3	0,30 0,39 0,37			2,41 2,45 2,40	1,44 1,88 1,83	1,48 3,30 3,24	6,3 6,3 6,2	5,2 4,2 4,2
PE Ta A mod arg	E84	80 1298 80 1299	15,6 23,8	10,2 17,2	5,8 8,3	0,41 0,47			2,60 2,35	1,91 1,80	2,75 2,35	6,8 6,2	5,8 4,2
PE Ta ab plint casc A fr aren /méd	E85	81 1090 81 1091	4,0 28,0	2,4 19,3	1,3 5,3	0,18 0,51			2,84 2,47	2,11 2,10	2,90 5,72	6,0 7,0	4,6 5,8
PE Tb A chern arg	E86	81 1070	25,3	16,4	9,0	0,35			2,62	1,94	2,86	6,9	5,5

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100 \text{ Na}^+}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,46	0,31	0,05	0,53	6	21,0	<1	1	0	Estrada Taipas–Ponte Alta do Bom Jesus, a 2 km de Taipas Município de Conceição do Norte, GO Lat 12°12' S e long 47°00' WGr SD 23-V-A
1,61 0,38 0,39	1,27 0,43 0,35	0,14 0,07 0,07	2,18 0,74 0,60	9 6 5	20,0 24,7 24,6	<1 <1 <1	<1 <1 <1	0 1 2	Estrada Taguatinga–Faz São Bento, a 4 km da Faz São Bento Município de Taguatinga, GO Lat 12°32' S e long 46°31' WGr SD 23-V-A
1,54 0,67	1,79 0,40	0,22 0,10	3,08 0,69	8 4	29,0 40,0	4 1	<1 <1	0 1	Estrada Arinos–Formosa, a 27,8 km de Arinos Município de Arinos, MG Lat 15°56' S e long 46°20' WGr SD 23-Y-D
1,44 1,23	0,49 0,14	0,07 0,04	0,84 0,24	7 4	8,5 33,9	<1 <1	<1 3	0 0	Estrada Conceição do Norte–Taipas, a 18 km de Conceição do Norte Município de Conceição do Norte, GO Lat 12°11' S e long 47°08' WGr SD 23-V-A
0,55	0,70	0,10	1,20	7	23,4	<1	<1	0	Estrada Taguatinga–Aurora do Norte, a 26 km, entrada à direita em direção Faz Mangueira Ponto situado a 1 km da Faz Município de Aurora do Norte, GO Lat 12°35' S e long 46°27' WGr SD 23-V-B

Complexo sorativo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,8	0,02	0,02	0,8	0	1,8	2,6	31							
5,8 5,9 5,4	1,5 2,3 2,5	0,25 0,06 0,05	0,02 0,02 0,02	7,6 8,3 8,0	0 0,1 0,2	2,2 1,9 1,8	9,8 10,3 10,0	78 81 80						
14,6 13,2	1,2 2,1	0,32 0,13	0,05 0,04	16,2 15,5	0 0,2	1,9 2,6	18,1 18,3	90 85						
0,9 4,6	0,4 3,0	0,06 0,06	0,01 0,26	1,4 7,9	0 0	0,8 0	2,2 7,9	64 100						
9,4	2,2	0,19	0,03	11,8	0	1,0	12,8	92						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocu- lação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm		
PE Tb A mod arg	E87	81 1077	B	60-70	0	3	97	10	6	24	60	50	17
PE Tb casc A mod méd/arg	E95	81 1093 81 1094	A B	0-30 80-90	2 0	69 22	29 78	34 14	37 17	15 26	14 43	12 18	14 58
PVa Tb A mod arg	E97	81 0286 81 0287	B B	0-10 60-90	0 0	1 4	99 96	21 12	6 5	38 34	35 49	27 0	23 100
PVa Tb A fr aren /méd	E98	81 1065	B	150-160	0	0	100	39	40	6	15	2	87
PLa Ta A proem méd	P35	81 1731 81 1732 81 1733 81 1734	A1 A21 A22 B2g	0-20 20-27 27-32 32-70+	0 0 0 0	0 0 0 0	100 100 100 100	3 14 40 22	43 50 38 38	29 20 14 18	25 16 8 22	11 8 8 22	56 50 0 0

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
PE Tb A mod arg	E87	81 1077	26,0	17,7	7,8	0,29			2,50	1,95	3,56	6,5	4,6
PE Tb casc A mod méd/arg	E95	81 1093 81 1094	7,9 27,1	5,1 19,5	1,6 5,1	0,12 0,30			2,63 2,36	2,20 2,02	5,00 5,99	5,4 5,3	4,0 3,8
PVa Tb A mod arg	E97	81 0286 81 0287	17,1 21,2	11,4 15,1	10,8 10,2	0,31 0,41			2,55 2,39	1,59 1,67	1,66 2,32	5,6 4,9	4,2 3,9
PVa Tb A fr aren /méd	E98	81 1065	3,9	5,1	1,0	0,20			1,30	1,15	7,94	5,1	3,9
PLa Ta A proem méd	P35	81 1731 81 1732 81 1733 81 1734	13,1 7,3 4,8 11,7	7,6 4,5 3,1 8,1	0,7 0,7 0,4 0,8	0,40 0,36 0,20 0,40			2,93 2,76 2,63 2,46	2,77 2,51 2,43 2,31	16,93 10,02 12,16 15,88	4,7 4,2 4,7 4,8	3,9 3,9 3,9 3,7

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100 \text{ Na}^+}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,40	0,56	0,10	0,96	6	24,4	<1	<1	0	Estrada Taguatinga-Ponte Alta do Bom Jesus, a 22,7 km, entrada à direita em direção ao Povoado São Luís Ponto situado a 2 km do entroncamento na estrada para o Povoado São Luís Município de Taguatinga, GO Lat 12°15'S e long 46°26'WGr SD 23-V-B
1,07 0,60	0,86 0,38	0,10 0,06	1,48 0,65	9 6	12,0 28,5	<1 <1	<1 <1	12 34	Estrada Paraná-Palmeirópolis, a 11 km de Paraná Município de Paraná, GO Lat 12°39'S e long 47°55'WGr SD 23-V-A
1,09 0,69	0,95 0,08	0,10 0,05	1,63 0,14	10 2	22,7 24,4	1 1	<1 <1	9 82	Estrada Faz. Cana Brava-BR-020, a 14 km da BR-020 Município de Flores de Goiás, GO Lat 14°55'S e long 46°41'WGr SD 23-Y-A
0,40	0,14	0,04	0,24	4	8,7	<1	2	73	Estrada Taguatinga-Faz. Mercês, 11 km após o Riacho Ouro Município de Taguatinga, GO Lat 12°21'S e long 46°48'WGr SD 23-V-A
1,16 1,25 1,75 0,82	3,00 1,06 0,34 0,52	0,28 0,11 0,04 0,07	5,16 1,82 0,58 0,89	11 10 9 8	26,7 5,8 8,2 15,7	1 <1 <1 <1	<1 1 1 <1	91 84 80 93	Estrada Arinos-Gaúchos, a 25 km de Arinos Município de Arinos, MG Lat 15°48'S e long 45°58'WGr SD 23-Y-D

Complexo sortivo mE/100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup> mE/100g	Mg <sup>+2</sup> mE/100g	K <sup>+</sup> mE/100g	Na <sup>+</sup> mE/100g
7,1	1,4	0,06	0,03	8,6	0	2,7	11,7	74						
1,4 0,6	0,6 1,5	0,16 0,71	0,02 0,02	2,2 2,8	0,3 1,4	2,5 1,4	5,0 5,6	44 51						
4,3 0,9	0,6 0,07	0,26 0,03	0,03 1,0	5,2 0,5	0,5 4,5	3,3 1,7	9,0 7,2	58 14						
0,3		0,02	0,02	0,3	0,8	0,2	1,3	27						
0,2 0,2 0,2 0,2		0,07 0,06 0,01 0,02	0,05 0,06 0,02 0,02	0,3 0,3 0,2 0,2	3,1 1,6 0,8 2,5	17,9 7,9 2,9 5,3	21,3 9,8 3,9 8,0	1 3 5 3						

TABELA 3 | – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
PLe Tb A fr aren /méd	E106	81 1099 81 1100	A B2t	0-20 20-45	0 0	2 ti	98 100	49 21	19 9	25 38	7 32	6 31	14 3
SS Tb c/casc A fr aren /méd	E108	81 1098	B	5-25	0	12	88	29	22	18	31	29	6
Ca Tb A mod arg	E109	81 0867	B	60-80	2	1	97	4	8	34	54	0	100
Ca Tb c/casc A fr méd	E111	81 1104 81 1105 81 1106	A B1 B2	0-15 20-40 40-70	0 0 0	7 11 4	93 89 96	46 43 30	23 19 20	16 18 20	15 18 30	12 18 1	20 10 97
Ca Tb m casc A mod arg	E113	81 1082 81 1083	A B	0-20 20-40	0 3	72 65	28 32	38 21	19 12	15 18	28 49	22 44	21 10

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por $H_2SO_4$ (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)		
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N	
PLe Tb A fr aren /méd	E106	81 1099 81 1100	5,1 20,1	3,3 12,4	1,1 4,3	0,14 0,47				2,67 2,75	2,16 2,26	4,70 4,52	5,4 8,4	3,9 6,0
SS Tb c/casc A fr aren /méd	E108	81 1098	18,9	13,7	4,6	0,26				2,35	1,92	4,66	9,0	6,4
Ca Tb A mod arg	E109	81 0867	27,2	17,8	8,9	0,41				2,60	1,97	3,14	5,2	3,9
Ca Tb c/casc A fi méd	E111	81 1104 81 1105 81 1106	5,5 12,7 18,6	7,1 9,6 13,3	1,0 1,3 1,9	0,04 0,06 0,12				1,32 2,25 2,38	1,21 2,07 2,18	11,05 11,62 10,96	5,4 5,3 5,3	3,9 4,0 4,0
Ca Tb m casc A mod arg	E113	81 1082 81 1083	13,1 22,1	8,8 15,2	9,7 9,1	0,18 0,26				2,53 2,47	1,49 1,79	1,42 2,46	5,4 5,3	3,9 3,9

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100 \text{ Na}^+}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
3,57 1,19	0,38 0,24	0,07 0,04	0,65 0,41	5 6	10,4 24,2	<1 <1	5	18 0	Estrada Arraias-Paranã, a 20 km de Arraias Município de Arraias, GO Lat 12°51'S e long 47°03'WGr SD 23-V-A
0,58	0,30	0,06	0,52	5	25,0	<1		0	Estrada Paranã-Arraias, 4 km antes do Rio Capivara Município de Paranã, GO Lat 12°42'S e long 47°20'WGr SD 23-V-A
0,63	0,36	0,08	0,62	5	21,5	<1	<1	54	Estrada Galheiros-Campos Belos (GO-362), a 42,4 km de Galheiros Município de Galheiros, GO Lat 13°04'S e long 46°31'WGr SD 23-V-C
1,07 0,90 0,67	0,54 0,38 0,23	0,06 0,06 0,04	0,93 0,65 0,40	9 6 6	12,6 14,0 20,4	<1 <1 <1	1 1 1	38 56 63	Estrada Arraias-Cana Brava, a 17 km de Arraias Município de Arraias, GO Lat 12°54'S e long 46°50'WGr SD 23-V-A
0,54 0,37	0,91 0,75	0,10 0,09	1,57 1,29	9 8	24,3 29,5	<1 <1	<1 1	48 67	Estrada Ponte Alta de Bom Jesus-Taipas, 1 km após o Rio Salobro, entrada à direita em direção a Faz Boa Vista Ponto situado a 10,2 km do enrocamento na estrada da Faz. Município de Ponte Alta do B Jesus, GO. Lat 12°08 S e long 46°39'WGr SD 23-V-A

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,9 4,0	0,3 1,3	0,04 0,08	0,14 1,12	1,4 6,5	0,3 0	1,1 0	2,8 6,5	50 100						
1,2	1,2	0,04	1,97	4,4	0	0	4,4	100						
2,7	0,3	0,06	0,02	3,1	3,6	1,4	8,1	38						
0,8 0,7 0,6	0,15 0,08 0,12	0,02 0,02 0,02	1,0 0,8 0,7	0,6 1,0 1,2	1,4 1,2 1,0	3,0 3,0 2,9	3,0 2,7 2,4	33 27 24						
0,7 0,7	0,27 0,28	0,02 0,03	1,2 1,0	1,1 2,0	3,0 2,5	5,3 5,5	23 18							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
Ca Tb concresc A mod méd	E114	81 0283	B	100-140	0	20	80	3	44	29	24	2	92
Ca lat. A fr arg	E115	81 0282	B	90-110	0	1	99	4	22	29	45	0	100
Ce Ta A mod méd	E119	81 0463 81 0464	A B	0-30 40-70	0 0	tr 1	100 99	26 25	58 52	3 9	13 14	11 14	15 0
Ce A chern arg	E121	81 0872 81 0873	A B	0-20 25-45	0 1	6 4	94 95	4 3	6 6	40 33	50 58	34 49	32 16
Ce Tb A mod arg	E122	81 1052	B	60-80	0	1	99	8	14	23	55	41	25

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
Ca Tb concresc A mod méd	E114	81 10283	10,5	7,5	4,0	0,36			2,38	1,78	2,94	5,1	4,1
Ca lat. A fr arg	E115	81 0282	17,8	14,1	5,4	0,45			2,15	1,73	4,09	5,0	4,1
Ce Ta A mod méd	E119	81 0463 81 0464	5,1 5,5	3,5 3,7	1,9 2,2	0,24 0,28			2,48 2,53	1,84 1,83	2,88 2,63	5,8 6,2	5,2 5,2
Ce Tb A chern arg	E121	81 0872 81 0873	28,0 31,0	19,0 21,9	13,9 16,6	1,91 1,59			2,51 2,41	1,71 1,62	2,14 2,07	6,0 6,2	4,5 4,5
Ce Tb A mod arg	E122	81 1052	26,1	17,6	6,3	0,70			2,52	2,05	4,38	6,1	4,9

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+} \frac{100}{\text{Na}^+}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
1,21	0,14	0,03	0,24	5	16,2	1	<1	97	Estrada Formosa-Povoado do Forte, a 151 km de Formosa Município de São João da Aliança, GO Lat 14°35'S e long 47°14'WGr SD 23-Y-A
0,64	0,20	0,04	0,34	5	21,0	1	<1	78	Estrada Formosa-Povoado do Forte, a 72 km de Formosa (2 km antes do Córrego Água Quente) Município de Formosa, GO Lat 15°00'S e long 47°27'WGr SD 23-Y-A
0,23 0,64	0,41 0,20	0,05 0,03	0,71 0,34	8 7	7,5 7,6	76 76	<1 <1	0 0	Estrada Januária-Bonito, via Brejo do Amparo, 7 km após Brejo do Amparo Município de Januária, MG Lat 15°26'S e long 44°26'WGr SD 23-Z-C
0,80 0,57	1,80 1,68	0,13 0,15	3,10 2,89	14 11	35,3 39,2	<1 <1	<1 <1	1 3	Estrada Terezina de Goiás-Alto Paraíso (GO-118), a 6,4 km de Terezina de Goiás Município de Cavalcante, GO Lat 13°49'S e long 47°14'WGr SD 23-V-C
0,42	0,22	0,06	0,38	4	22,0	<1	<1	0	Estrada BR-349/430, trecho Bom Jesus da Lapa-S Maria da Vitória, entrada à esquerda, a 16 km do Rio São Francisco (eixo par do Projeto Serra do Ramalho) Ponto situado a 4,1 km da BR-349/430 Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°20'S e long 43°35'WGr SD 23-X-C

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Áqua %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,2	0,03	0,01	0,2	7,4	1,2	8,8	2							
0,4	0,06	0,01	0,5	1,8	2,2	4,5	11							
3,1 2,3	0,2 0,4	0,22 0,11	0,01 0,01	3,5 2,8	0 0	1,5 1,6	5,0 4,4	70 64						
2,2 7,5	5,0 3,6	0,21 0,10	0,03 0,02	17,4 11,2	0,2 0,4	6,2 4,3	23,8 15,9	73 70						
8,0	1,2	0,04	0,03	9,3	0	2,4	11,7	79						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
Ce Tb A mod arg	E124	81 1075	B	70-80	0	1	99	7	6	36	51	49	4
Ce Tb casc A mod arg	E126	80 1304 80 1305	A B	50-70 100-120	0 0	16 27	84 73	30 17	2 2	29 36	39 45	25 31	36 31
Ce lat A mod arg	E130	81 1051	B	100-120	0	2	98	13	16	18	53	35	34
Ce lat A mod arg	E131	81 1737	B	120-140	0	2	98	7	8	34	51	6	88

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
Ce Tb A mod arg	E124	81 1075	23,4	15,3	8,2	0,39			2,60	1,94	2,92	6,6	5,0
Ce Tb casc A mod arg	E126	80 1304 80 1305	20,7 21,3	18,7 16,7	7,5 7,9	0,39 0,45			1,88 2,17	1,50 1,67	3,91 3,31	5,9 6,3	4,8 4,6
Ce lat A mod arg	E130	81 1051	30,1	21,4	6,3	1,08			2,39	2,01	5,32	6,4	5,2
Ce lat A mod arg	E131	81 1737	33,7	22,6	8,7	0,60			2,53	2,04	4,07	5,4	4,1

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat c}/\text{Na}^+}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,71	0,42	0,08	0,72	5	24,0	<1	<1	0	Estrada Taguatinga–Aurora do Norte, a 24 km de Taguatinga Município de Taguatinga, GO Lat. 12°36'S e long 46°24'WGr SD 23-V-B
0,74 0,80	0,94 0,42	0,16 0,07	1,64 0,72	6 6	25,1 24,0	1 1	<1 <1	0 0	Estrada Formoso–Buritis, 14 km após o Rio São Domingos Município de Buritis, MG Lat 15°10'S e long 46°27'WGr SD 23-Y-D
0,34	0,12	0,04	0,21	3	22,1	<1	<1	0	Estrada BR-349/430, trecho Bom Jesus da Lapa–S. Maria da Vitoria, entrada à esquerda, a 16 km do Rio São Francisco (eixo par do Projeto Serra do Ramalho) Ponto situado, a 1,5 km da BR-349/430 Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°17'S e long 43°35'WGr SD 23-X-C
0,67	1,04	0,10	1,79	10	26,0	<1	<1	5	Estrada Três Morros–BR-242, via Faz. Velame, a 22 km de Três Morros Município de Barra, BA Lat 12°37 S e long 43°31'WGr SD 23-X-A

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
5,3	3,4	0,11	0,03	8,8	0	1,6	10,4	85						
6,1 4,3	2,0 2,3	0,20 0,16	0,02	8,3 6,8	0 0	2,9 1,9	11,2 8,7	74 78						
7,3	0,6	0,03	0,04	8,0	0	1,6	9,6	83						
7,2	0,6	0,10	0,05	8,0	0,4	5,8	14,2	56						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
Ce lat A mod arg	E133	81 1057	B	100-110	0	tr	100	12	22	21	45	1	98
Ce lat A mod arg	E134	81 1038	B	100-120	0	1	99	2	11	44	43	35	19
Ce lat A mod arg	E135	81 1054	B	100-120	0	2	98	11	13	21	55	0	100
Ce lat A mod méd	E136	81 1039	B	100-120	0	1	99	20	42	13	25	22	12
Ce lat A mod méd	E137	81 1055	B	100-120	0	1	99	15	35	18	32	26	19

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1 N
Ce lat A mod arg	E133	81 1057	21,7	14,7	6,5	0,53			2,51	1,96	3,55	6,2	5,3
Ce lat A mod arg	E134	81 1038	19,6	12,5	4,6	0,38			2,67	2,16	4,25	5,8	4,6
Ce lat A mod arg	E135	81 1054	25,1	17,6	6,3	0,66			2,42	1,97	4,38	5,1	4,0
Ce lat A mod méd	E136	81 1039	12,7	8,1	2,6	0,54			2,67	2,21	4,87	6,2	5,8
Ce lat A mod méd	E137	81 1055	17,8	12,9	2,6	0,71			2,35	2,08	7,76	6,4	5,4

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{100 \text{ Na}^+} \frac{\text{c}/\text{Na}^+}{T}$	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,47	0,12	0,03	0,21	4	19,7	<1	<1	0	Estrada Cana Brava-BA-172, a 14,8 km do entroncamento Município de Santa Maria da Vitória, BA Lat 13°20'S e long 44°03'WGr SD 23-X-C
1,02	0,22	0,08	0,38	3	19,2	<1	1	0	Estrada que liga a BA-172, a Gameleira da Lapa, via Traíras, a 4,2 km da BA-172 Município de Serra Dourada, BA Lat 12°54'S e long 43°50'WGr SD 23-X-A
0,38	0,19	0,04	0,33	5	22,2	<1	<1	16	Estrada BR-349/430, trecho Bom Jesus da Lapa-Santa Maria da Vitória, entrada à esquerda, a 16 km do Rio São Francisco (eixo par do Projeto Serra do Ramalho) Ponto situado a 34 km da BR-349/430 Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°33'S e long 43°39'WGr SD 23-X-C
0,52	0,10	0,06	0,17	2	12,9	<1	1	0	Estrada Traíras-Sítio do Mato, a 24,6 km de Sítio do Mato Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°01 S e long 43°35'WGr SD 23-X-C
0,56	0,19	0,03	0,33	6	15,4	<1	<1	0	Estrada Carinhanha-Ramalho, a 15,3 km de Ramalho Muni- cipípio de Carinhanha, BA Lat 14°03'S e long 44°09'WGr SD 23-Z-A

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/ cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
3,9	1,4	0,04	0,03	5,4	0	1,4	6,8	79						
3,4	1,4	0,08	0,10	5,0	0	2,1	7,1	70						
4,9	0,8	0,03	0,02	5,8	1,1	2,9	9,8	59						
4,6	0,2	0,03	0,05	4,9	0	0,7	5,6	88						
3,5	0,9	0,05	0,02	4,5	0	0,9	5,4	83						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tfsa)				Argila natural %	Grau de flocação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2,0-2,0 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silt 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
HLe A mod méd	E139	81 0284 81 0285	A B	0-20 60-90	0 tr	19 38	81 62	19 19	23 19	37 31	21 31	16 24	24 23
HGPe A mod arg	E140	81 1076	Bg	50-60	0	tr	100	1	5	59	35	30	14
HAQa A fr	E141	80 1310 80 1311 80 1312	A C1 C2	0-20 40-60 100-120	0 0 0	0 0 tr	100 100 100	21 18 16	60 62 58	9 9 12	10 11 14	4 6 0	60 45 100
AQa A mod	E143	81 1735	C	140-160	0	0	100	31	56	4	9	8	11
AQa A fr	E144	81 1064	C	140-160	0	tr	100	43	43	3	11	1	91

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	pH(1:2,5)	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N
HLe A mod méd	E139	81 0284 81 0285	8,9 13,9	6,5 10,2	6,7 7,3	0,30 0,40			2,33 2,32	1,40 1,59	1,52 2,19	5,5 5,7	4,7 4,3
HGPe A mod arg	E140	81 1076	21,0	11,8	6,2	0,31			3,03	2,27	2,98	6,5	4,7
HAQa A fr	E141	80 1310 80 1311 80 1312	3,8 4,6 5,7	3,2 3,9 5,3	0,4 0,5 0,7	0,18 0,22 0,26			2,02 2,01 1,83	1,87 1,86 1,68	12,56 12,32 11,82	5,4 5,3 5,5	4,2 4,2 4,4
AQa A mod	E143	81 1735	5,0	3,4	1,2	0,20			2,50	2,04	4,44	5,3	4,4
AQa A fr	E144	81 1064	4,9	3,9	1,7	0,14			2,14	1,67	3,60	5,3	4,1

Sítio Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
1,76 1,00	0,76 0,14	0,07 0,04	1,31 0,24	11 4	17,5 17,1	2 1	<1 <1	3 8	Estrada Povoado do Forte-Flores de Goiás, a 26 km do Povoado do Forte (9 km após a Faz Gibão) Município de Flores de Goiás, GO Lat 14°13' S e long 47°09' WGr SD 23-Y-A
1,69	0,64	0,08	1,10	8	26,6	<1	<1	0	Estrada Aurora do Norte-Lavadeira, a 500 m de Aurora do Norte Município de Aurora do Norte, GO Lat 12°42' S e long 46°25' WGr SD 23-V-B
0,90 0,82 0,86	0,38 0,23 0,10	0,05 0,04 0,03	0,65 0,40 0,17	8 6 3	5,3 6,1 9,0	1 1 <1	1 1 2	80 75 50	Estrada Arinos-São Francisco, entrada à esquerda para Bom Jesus; 500 m após Córrego Brejo Ponto a 5 km do entroncamento na estrada para Bom Jesus Município de Arinos, MG Lat 15°53' S e long 45°58' WGr SD 23-Y-D
0,44	0,64	0,08	1,10	8	5,1	<1	1	50	Estrada Arinos-São Francisco entrada à esquerda, 500 m após Córrego Brejo em direção a Bom Jesus Ponto situado a 18 km do entroncamento na estrada para Bom Jesus Município de Arinos, MG Lat 15°52' S e long 45°53' WGr SD 23-Y-D
0,27	0,16	0,04	0,28	4	5,0	<1	1	50	Estrada Taguatinga-Faz Mercês, 1 km após o Riacho do Ouro Município de Taguatinga, GO Lat 12°22' S e long 46°43' WGr SD 23-V-A

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		C E do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
2,8 2,0	0,5 0,2	0,22 0,15	0,02 0,02	3,5 2,4	0,1 0,2	2,3 0,9	5,9 3,5	59 69						
6,9	3,1	0,41	0,04	10,5	0	2,6	13,1	80						
0,1 0,1 0,1	0,03 0,02 0,02	0,01 0,01 0,02	0,1 0,1 0,1	0,4 0,3 0,1	0,8 0,7 0,7	1,3 1,1 0,9	8 9 11							
0,2	0,01	0,02	0,2	0,2	1,7	2,1	10							
0,3	0,01	0,01	0,3	0,3	0,4	1,0	30							

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Frações da amostra total %			Granulometria % (tsfa)				Argila natural %	Grau de floculação %
			Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm		
AQa A fr	E145	81 1736	C	150-160	0	0	100	26	56	6	12	1	92
AQd A fr	E147	81 0467	C	100-110	0	0	100	34	56	2	8	8	0
AQd A fr	E149	81 1063	B	150-170	0	tr	100	44	40	5	11	1	91
HAQd A fr	P60	80 1313 80 1314 80 1315	A B C	0-20 40-60 100-120	0 0 0	0 0 tr	100 100 100	43 38 29	47 46 52	4 7 8	6 9 11	4 1 0	33 89 100
Rd m casc A mod arg	E155	81 1078	A	0-5	1	76	22	29	9	27	35	27	23
SCd A mod méd	E157	81 0280 81 0281	A B	0-20 40-60	1 2	76 69	23 29	19 14	23 17	39 47	19 22	14 13	26 18

Solo	Nº	Prot lab	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) e NaOH (0,8%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	pH(1:2,5)		
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO				Água	KCl 1N	
AQa A fr	E145	81 1736	6,3	4,6	1,9	0,30				2,33	1,84	3,79	4,9	4,3
AQd A fr	E147	81 0467	2,8	2,3	1,4	0,22				2,08	1,49	2,56	5,8	4,5
AQd A fr	E149	81 1063	5,2	4,1	1,6	0,14				2,16	1,73	4,02	5,3	4,1
HAQd A fr	P60	80 1313 80 1314 80 1315	2,9 3,8 4,6	1,8 3,0 3,5	0,3 0,5 0,7	0,16 0,22 0,28				2,74 2,15 2,24	2,48 1,95 1,98	9,26 9,48 7,80	5,3 5,4 5,5	4,3 4,4 4,6
Rd m casc A mod arg	E155	81 1078	16,4	10,2	7,2	0,14				2,73	1,88	2,22	5,4	3,7
SCd A mod méd	E157	81 0280 81 0281	8,4 11,7	5,2 7,8	7,6 5,6	0,26 0,30				2,75 2,55	1,42 1,75	1,07 2,19	6,2 4,5	5,5 4,2

Silte Argila %	C %	N %	MO %	C/N	Equiv de umidade	P ppm	$\frac{\text{Sat}}{\text{c}/\text{Na}^+}$ $\frac{100}{100 \text{ Na}^+}$ T	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$	Localização
0,50	0,35	0,06	0,60	6	5,5	<1	1	67	Estrada Manga-Missões, a 4,5 km de Manga Município de Manga, MG Lat 14°48'S e long 43°59'WGr SD 23-Z-A
0,25	0,06	0,02	0,10	3	3,7	1	1	0	Estrada Pandeiros-São Joaquim, 25 km após Pandeiros Município de Januária, MG Lat 15°30'S e long 44°58'WGr SD 23-Z-C
0,45	0,18	0,04	0,31	5	6,0	<1	1	30	Estrada Taguatinga-Faz. Mercês, a 17 km de Taguatinga Município de Taguatinga, GO Lat 12°23'S e long 46°33'WGr SD 23-V-A
0,67 0,78 0,73	0,25 0,13 0,07	0,03 0,03 0,03	0,43 0,22 0,12	8 4 2	4,2 5,5 6,5	10 <1 <1	1 1 1	60 0 0	Estrada Arinos-Gaúchos, a 18,5 km de Arinos Município de Arinos, MG Lat 15°50 S e long 46°00'WGr SD 23-Y-D
0,77	2,44	0,20	4,20	12	28,7	<1	<1	39	Estrada Ponte Alta do Bom Jesus-Taipas, a 13 km de Ponte Alta do Bom Jesus Município de Ponte Alta do Bom Jesus, GO Lat 12°05'S e long 46°32'WGr SD 23 V-A
2,05 2,14	1,15 0,35	0,14 0,06	1,98 0,60	8 6	20,2 20,6	2 2	<1 <1	2 43	Estrada Faz. Itás-BR-020 via Destilaria Brasil Central, a 37 km do entroncamento Município de Formosa, GO Lat 14°45'S e long 47°10'WGr SD 23-Y-A

Complexo sortivo mE/ 100g								% Valor V (sat de base)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)			
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T		CE do ext mmhos/cm a 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0,1	0,01	0,02	0,1	0,2	1,8	2,1	5							
0,7	0,01	0,01	0,7	0	0,4	1,1	64							
0,7	0,01	0,01	0,7	0,3	0,4	1,4	50							
0,2 0,1 0,1	0,02 0,01 0,01	0,01 0,01 0,01	0,2 0,1 0,1	0,3 0 0	0,6 0,6 0,5	1,1 0,7 0,6	18 14 17							
1,0	1,3	0,41	0,03	2,7	1,7	6,7	11,1	24						
3,5 0,9	1,2 0,9	0,29 0,14	0,02	5,0 2,0	0,1 1,5	2,0 1,6	7,1 5,1	70 39						

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
LEa A mod arg	P2	07827 07828 07829	A1 B21 B22	0-20 40-60 100-120+	0 0 0	0 0 0	1,7 1,0 0,9	2,6 1,9 1,8	10,1 7,5 6,7	4,2 3,0 3,0	12,6 6,9 5,6	36,1 12,7 14,5	24,1 7,4 7,9
LED A mod m arg	E15	08946	B	100-120	0	1	0,9	1,2	4,3	1,4	3,4	9,9	4,1
LED A mod méd	E23	08951	B	100-120	0	0	0,3	1,1	21,3	14,4	29,5	48,5	38,8
LED A mod méd	E26	08929	B	100-120	0	1	0,4	1,6	10,4	6,3	15,7	34,5	24,5
LEE A mod m arg	E28	07834	B	80-100	0	0	0,7	1,0	3,4	1,1	3,1	10,8	4,0

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
LEa A mod arg	P2	07827 07828 07829	-	1,4 0,5 0,3	0,09 0,04 0,04	2,41 0,86 0,52	16 13 8	1,15 0,52 0,55	1,00 0,30 0,45	0,55 0,38 0,50	0,45 0,20 0,35	0,22 0,10 0,08	0,11 0,07 0,04
LED A mod m arg	E15	08946	-	0,2	0,07	0,34	3	0,58	0,40	0,52	0,40	0,13	0,07
LED A mod méd	E23	08951	-	0,3	0,04	0,52	8	0,50	0,22	0,24	0,12	0,02	0,01
LED A mod méd	E26	08929	-	0,3	0,05	0,51	6	1,20	0,84	0,60	0,42	0,06	0,02
LEE A mod m arg	E28	07834	-	0,3	0,05	0,52	15	2,80	2,60	1,60	1,50	0,08	0,04

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte			Argila natural %	Grau de flocula- ção %	Silte (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		100 . Na <sup>+</sup> T	Localização
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Água	KCl		
13,1 2,1 3,3	23,9 19,3 19,6	11,9 14,0 13,0	41,9 65,8 65,8	10,3 8,8 0,4	75,4 86,6 99,3	0,57 0,29 0,30	4,7 4,7 4,5	3,9 3,8 3,9	0 0	Estrada Janaúba-Montes Claros, após 17 km do entroncamento de Bico de Pedra Município de Janaúba, MG Lat 15°50'S e long 42°13'WGr SD 23-Z-D
1,5	20,2	14,4	71,4	0,3	99,5	0,28	4,7	4,3	1	Estrada Janaúba-Quem-Quem, a 24 km de Janaúba Município de Janaúba, MG Lat 15°56'S e long 43°27'WGr SD 23-Z-D
14,8	12,9	3,2	27,0	5,3	80,3	0,48	5,2	4,5	1	Estrada Veredelândia-Varzelândia, a 25,3 km de Veredelândia Município de Varzelândia, MG Lat 15°39'S e long 43°50'WGr SD 23-Z-C
10,9	18,6	8,6	46,5	2,9	93,7	0,40	5,5	4,5	0	Estrada Brejo do Mutambal-Jaíbênia, a 25 km de Brejo do Mutambal Município de Varzelândia, MG Lat 15°24'S e long 43°56'WGr SD 23-Z-C
1,5	29,2	22,4	63,4	0,4	99,3	0,46	5,1	4,6	0	Estrada Janaúba-Jaíba, entrando à esquerda, a 15 km de Janaúba Ponto situado a 7,5 km do entroncamento Município de Janaúba, MG Lat 15°45'S e long 43°30'WGr SD 23-Z-D

## sortivo mE/100g

Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		T Mat coloidal		V %		100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7		
0,02 0,01 0,01	0,01 0,01 0,01	1,94 1,01 1,14	1,57 0,58 0,85	1,7 3,7 1,7	10,18 10,63 10,31	6,66 8,09 7,86	12,12 11,64 11,45	8,60 9,10 9,00			16,01 8,68 9,96	22,56 11,10 12,67	64,39 78,55 59,85	74,88 86,44 66,66
0,02	0,02	1,05	0,69	1,3	3,52	1,95	4,57	3,00			22,98	35,00	49,06	65,33
0,02	0,01	0,78	0,36	0,6	1,53	0,82	2,31	1,60			33,77	48,75	43,4	62,50
0,02	0,01	1,88	1,29	0,8	4,02	2,12	5,90	4,00			31,86	47,00	29,85	38,28
0,03	0,02	4,51	4,16	0,4	7,58	3,59	12,09	8,10			37,30	55,68	8,15	8,77

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
LEe A mod arg	E30	08943	B	100-120	0	0	0,4	0,6	6,2	2,6	11,5	37,2	17,8
LEe A mod méd	E33	08922	B	100-120	0	0	0	1,2	30,3	16,8	45,3	49,8	43,6
LEe A mod méd	E36	07812	B	120-130	0	3,3	1,2	5,6	27,4	13,0	29,3	35,8	28,9
LEe A fr méd	E38	07803	B22	100-120	0	1,8	2,0	9,5	35,2	19,1	20,1	30,1	23,8
LVa A mod arg	E42	08941	B	100-120	0	2,2	0,4	1,9	11,2	6,8	17,1	38,8	26,4

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
LEe A mod arg	E30	08943		0,2	0,06	0,34	3	2,93	2,24	1,42	1,32	0,06	0,04
LEe A mod méd	E33	08922		0,2	0,04	0,34	5	0,48	0,26	0,32	0,20	0,04	0,03
LEe A mod méd	E36	07812		0,1	0,01	0,17	10	1,20	1,00	0,90	0,47	0,17	0,10
LEe A fr méd	E38	07803		0,1	0,01	0,17	10	1,11	0,70	0,50	0,36	0,16	0,09
LVa A mod arg	E42	08941		0,3	0,04	0,51	8	0,42	0,20	0,43	0,23	0,10	0,06

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte			Argila natural %	Grau de flocula- ção %	Silte (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		100 . Na <sup>+</sup> T		Localização
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm				Água	KCl			
8,9	29,6	10,2	46,4	2,3	95,0	0,63	5,6	4,6	0		Estrada Pindorama-Iuiú, via Fazenda Paturi, a 600 m de Pindorama Município de Malhada, BA Lat 14°37'S e long 43°35'WGr SD 23-Z-A
10,6	8,5	2,3	17,6	3,1	82,3	0,48	5,7	4,7	1		Estrada Agreste-Tamboril, 13 km após o Rio Verde Grande Município de São João da Ponte, MG Lat 15°56'S e long 43°46'WGr SD 23-Z-C
7,2	10,6	3,7	33,1	0,2	99,3	0,32	5,5	4,7	0		Estrada Caculé-Ibiassucê, a 11 km de Caculé Município de Caculé, BA Lat 14°25'S e long 42°14'WGr SD 23-Z-B
8,3	14,8	8,2	26,2	0	100	0,56	5,8	4,4	1		Estrada Ibitira-Lagoa Real, a 5 km de Ibitira Município de Rio do Antônio, BA Lat 14°10'S e long 42°05'WGr SD 23-Z-B
11,4	27,4	15,0	35,0	0,6	98,2	0,78	4,5	4,2	0		Estrada Espinosa-Matias Cardoso, 21 km após Itamirim Município de Monte Azul, MG Lat 14°49'S e long 43°03'WGr SD 23-Z-B

sortivo mE/100g										V %		$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S1}$	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S2}$	
Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		T Mat coloidal		pH8	pH7	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S1}$	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S2}$
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7				
0,02	0,02	4,43	3,62	0,3	4,00	2,67	8,43	7,10			52,55	62,39	6,34	7,65
0,01	0,01	0,85	0,50	0,2	1,00	0,55	1,85	1,40			45,95	60,71	19,04	28,57
0,03	0,01	2,30	1,58	0	3,18	2,10	5,48	4,40			41,97	52,27	0	0
0,03	0,02	1,80	1,16	0,2	3,62	1,30	5,42	3,10			33,21	58,06	10,00	14,71
0,02	0,01	0,97	0,50	1,3	4,02	2,87	4,99	3,80			19,44	25,53	57,27	72,22

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
LVa A mod méd	E47	08928	B	100-120	0	0	0	0,4	17,7	9,1	39,3	56,1	48,3
LVd A mod arg	E59	07826	B	100-120	0	0	1,8	4,7	21,5	10,1	22,1	36,8	25,6
LVd A mod méd	E67	08947	B	100-120	0	1,7	0	3,7	27,2	18,5	34,7	54,5	49,7
LVd A mod méd	E68	08930	B	100-120	0	0,5	0,2	0,9	16,7	8,3	36,8	53,1	43,0
LVd A mod méd	E69	08925	B	120-140	0	0	0,1	2,1	25,2	17,4	32,3	42,9	37,9

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
LVa A mod méd	E47	08928		0,2	0,04	0,34	5	0,30	0,12	0,26	0,10	0,04	0,03
LVd A mod arg	E59	07826		0,3	0,03	0,52	10	0,45	0,30	0,20	0,12	0,02	0,02
LVd A mod méd	E67	08947		0,2	0,06	0,34	3	0,34	0,20	0,22	0,12	0,03	0,02
LVd A mod méd	E68	08930		0,2	0,14	0,34	1	0,75	0,45	0,35	0,13	0,03	0,02
LVd A mod méd	E69	08925		0,4	0,04	0,68	10	0,12	0,12	0,16	0,13	0,01	0,01

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte		Argila <0,002 mm	Grau de floco- lação %	Silte (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		$\frac{100 \text{ Na}^+}{T}$	Localização	
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm				Água	KCl			
17,2	11,5	3,7	22,5	4,4	80,4	0,51	5,1	4,5	0	Estrada Januária-São Francisco, a 16,3 km do entroncamento da estrada Januária-Lontra Município de Januária, MG Lat 15°42'S e long 44°30'WGr SD 23-Z-C
8,4	17,7	6,5	35,2	3,6	89,7	0,50	5,3	4,3	0	Estrada Porteirinha-Riacho dos Machados, a 18,6 km de Porteirinha Município de Porteirinha, MG Lat 15°54'S e long 43°03'WGr SD 23-Z-D
20,0	6,7	1,9	16,4	3,6	78,0	0,41	5,5	4,5	0	Estrada São Francisco-Angical, a 7,3 km de São Francisco Município de São Francisco, MG Lat 15°54'S e long 44°47'WGr SD 23-Z-C
13,5	14,5	4,4	25,8	3,0	88,3	0,56	5,8	4,5	0	Estrada Jaibénia-Veredelândia, a 22,3 km de Jaibénia Município de Varzelândia, MG Lat 15°31'S e long 43°31'WGr SD 23-Z-C
11,2	8,9	3,9	28,0	8,1	71,0	0,32	6,4	5,0	1	Estrada São João da Ponte-Lontra, a 25 km de São João da Ponte Município de São João da Ponte, MG Lat 15°56'S e long 44°12'WGr SD 23-Z-C

sorativo mE/100g

Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		T Mat coloidal		V %		100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7		
0,02	0,01	0,62	0,26	0,8	3,00	2,28	3,62	2,90			17,13	21,38	56,34	75,47
0,02	0,01	0,69	0,45	0,5	5,52	2,71	6,21	3,40			11,11	20,29	42,02	52,63
0,01	0,01	0,60	0,35	0,5	2,51	1,40	3,11	2,00			19,29	30,00	45,4	58,82
0,02	0,01	1,15	0,61	37	2,53	1,85	3,68	3,00			31,25	38,33	96,99	98,38
0,02	0,01	0,31	0,27	0	1,53	0,69	1,84	1,00			16,85	31,00	0	0

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %										
					Símbolo	Prof cm	Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
										1-0,5mm	2-0,2mm	0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm	
Lvd A fr méd	E72	07811	B	100-120			0	3,4	3,7	8,1	24,4	9,7	12,8	24,9	17,8
Lve A mod arg	E73	08944	B	100-120			0	1,1	1,2	6,1	22,3	12,7	12,0	25,5	16,0
Lve A mod méd	E74	07790 07791	A B	0-20 70-90			0 0	2,8 3,4	3,2 3,4	10,8 12,8	34,9 33,5	15,4 14,2	20,3 14,8	29,7 29,3	21,6 20,3
TSe A mod arg	E82	08927	B	50-70			0	0	1,3	1,1	3,9	1,0	2,1	10,7	3,7

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
Lvd A fr méd	E72	07811		0,2	0,02	0,34	10	2,00	1,60	0,32	0,32	0,12	0,07
Lve A mod arg	E73	08944		0,1	0,06	0,17	2	3,50	2,86	1,10	1,00	0,05	0,03
Lve A mod méd	E74	07790 07791		1,5 0,6	0,12 0,08	2,58 1,03	13 8	2,11 2,32	1,90 2,00	0,77 1,23	0,65 1,10	0,80 0,14	0,50 0,08
TSe A mod arg	E82	08927		0,9	0,14	1,54	6	9,80	8,00	1,30	1,20	2,50	1,80

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Sítio		Argila <0,002 mm	Argila natural %	Grau de flocu- lação %	Sítio (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		$\frac{100 \cdot Na^+}{T}$	Localização
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm					Água	KCl		
7,9	16,9	9,8	40,9	2,6	93,6	0,41	5,9	5,0	0	Estrada Caetité–Ibitira, entrada à esquerda 13 km de Caetité; ponto a 9 km do entroncamento Município de Caetité, BA Lat 14°08' S e long 42°24'WGr SD 23-Z-B
6,3	23,2	13,7	38,5	1,5	96,1	0,60	5,8	4,9	0	Estrada Palmas do Monte Alto–Parateca, via Faz Curralinho, a 11,2 km de Palmas do Monte Alto Município de Palmas do Monte Alto, BA Lat 14°14' S e long 43°14'WGr SD 23-Z-B
6,8 8,6	19,7 17,8	16,6 8,8	23,8 28,4	6,2 4,0	73,9 85,9	0,83 0,63	5,2 5,7	4,5 4,8	0 0	Estrada Maniaçu–Itanajé, a 21 km de Maniaçu (via São Timóteo) Município de Caetité, BA Lat 13°52' S e long 42°16'WGr SD 23-X-D
2,1	35,8	28,8	56,6	36,9	34,8	0,63	7,5	6,3	0	Estrada Lontra–São Francisco, via Buritizinho; a 23 km de Lontra Município de São Francisco, MG Lat 15°46' S e long 44°23'WGr SD 23-Z-C

soritivo mE/100g											V %		$\frac{100 Al^{+3}}{Al^{+3}+S1}$	$\frac{100 Al^{+3}}{Al^{+3}+S2}$			
Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		Mat coloidal								
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7					
0,03	0,01	2,47	2,00	0,3	5,10	3,53	7,57	6,00			32,63	41,17	10,83	13,04			
0,03	0,02	4,68	3,91	0,1	2,53	0,52	7,21	5,20			64,91	90,00	2,09	2,49			
0,02 0,01	0,01 0,01	3,70 3,70	3,06 3,19	0,1 0	6,03 4,52	4,00 2,80	9,73 8,22	7,70 6,50			38,03 45,01	48,05 56,92	2,63 0	3,16 0			
0,10	0,05	13,70	11,05	0	3,00	0,20	16,70	13,90			82,04	98,56	0	0			

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
PE Tb A mod méd /arg	E89	07815 07816	A B	0-20 40-60	0 0	0 0	3,6 3,6	8,9 7,4	26,2 24,2	11,2 9,6	10,4 11,8	26,7 22,8	14,2 12,2
PE Tb A mod méd /arg	E90	07809 07810	A B	0-25 40-60	0 0	2,8 3,0	2,3 1,5	8,8 4,6	32,0 18,5	16,3 8,2	23,0 17,6	35,2 27,3	29,4 19,6
PE Tb A mod méd /arg	E91	07813 07814	A B21	0-30 40-60	0 0	18,9 0	2,5 2,6	5,2 4,2	20,0 14,4	9,7 5,0	16,1 14,7	34,4 21,9	26,6 16,7
PE Tb A mod méd	E93	07817 07818	A B	0-15 25-40	0 0	0 0	2,4 4,5	12,6 13,3	39,0 41,9	20,0 18,4	20,7 18,9	35,4 24,1	27,3 18,1
PE Tb A mod aren /méd	E94	08938	B	80-100	0	0	0,6	1,7	30,0	19,4	28,8	48,0	36,9

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
PE Tb A mod méd /arg	E89	07815 07816		1,6 0,6	0,09 0,06	2,75 1,03	18 10	6,02 3,12	4,30 3,00	1,30 1,90	1,08 1,50	0,68 0,47	0,54 0,29
PE Tb A mod méd /arg	E90	07809 07810		1,3 0,3	0,09 0,03	2,24 0,52	14 10	3,98 2,95	2,88 2,15	2,82 0,78	1,83 0,70	1,10 1,05	0,98 0,76
PE Tb A mod méd /arg	E91	07813 07814		1,5 0,7	0,10 0,07	2,58 1,20	15 10	2,92 1,90	2,60 1,75	1,93 1,80	1,70 1,70	0,66 0,47	0,49 0,33
PE Tb A mod méd	E93	07817 07818		1,3 0,9	0,10 0,08	2,24 1,55	13 11	2,50 2,35	2,35 2,16	1,03 0,80	0,70 0,70	0,25 0,28	0,19 0,23
PE Tb A mod aren /méd	E94	08938		0,2	0,04	0,34	5	3,26	2,70	0,70	0,50	0,10	0,05

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Sítio			Argila natural %	Grau de flocula- ção %	Sítio (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		$\frac{100 \cdot Na^+}{T}$	Localização
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Água	KCl		
6,3 4,0	29,6 22,6	17,1 12,0	30,2 41,0	8,7 7,6	71,0 81,4	0,99 0,55	6,3 6,2	5,5 4,9	1 0	Estrada Faz. Riacho Fundo-Espinosa, a 5 km da Faz. Riacho Fundo Município de Espinosa, MG Lat 14°58'S e long 42°55'W Gr SD 23-Z-B
11,0 6,2	16,7 12,1	10,9 4,4	21,9 49,8	5,5 8,4	74,8 83,1	0,76 0,24	6,9 6,0	5,9 4,9	0 0	Estrada Caetité-Ibitira, a 5 km de Caetité Município de Caetité, BA Lat 14°05'S e long 42°26'W Gr SD 23-Z-B
13,1 4,6	23,5 19,7	15,7 14,5	29,9 49,2	14,0 11,9	53,1 75,8	0,79 0,40	6,0 6,1	4,7 5,2	0 0	Estrada Caetité-Ibitira, entrada à esquerda, 3 km após Caetité Ponto a 2,5 km do entroncamento Município de Caetité, BA Lat 14°54'S e long 42°28'W Gr SD 23-Z-B
10,6 4,9	16,3 13,6	8,2 7,6	17,4 26,4	5,8 2,9	66,6 89,0	0,94 0,52	6,1 5,9	5,3 5,0	0 0	Estrada Pindáí-Urandi, a 10 km de Pindáí Município de Pindáí, BA Lat 14°34'S e long 42°43'W Gr SD 23-Z-B
16,4	18,1	7,0	15,0	7,1	52,6	1,21	6,6	5,7	0	Estrada Jaibênia-Gado Bravo, a 25 km de Jaibênia Município de Varzelândia, MG Lat 15°08'S e long 43°40'W Gr SD 23-Z-C

sortivo mE/100g

Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>13</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		T Mat coloidal		V %	100 Al <sup>13</sup> Al <sup>13</sup> +S1	100 Al <sup>13</sup> Al <sup>13</sup> +S2
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7			
0,06 0,04	0,05 0,02	8,06 5,53	5,97 4,81	0 0	5,52 5,50	0,94 2,47	13,58 11,03	9,00 8,00			59,35 50,14	89,56 69,13	0 0
0,05 0,06	0,03 0,03	7,95 4,84	5,72 3,64	0 0	3,52 5,52	0,55 3,06	11,47 10,36	8,50 7,90			69,31 46,72	93,53 61,27	0 0
0,05 0,04	0,03 0,02	5,56 4,21	4,82 3,80	0 0	7,14 6,52	3,44 3,79	12,70 10,73	9,00 8,00			43,78 39,42	61,78 52,63	0 0
0,03 0,03	0,02 0,02	3,81 3,46	3,26 3,11	0 0	3,62 6,52	1,59 2,14	6,83 9,98	5,40 5,60			55,78 34,67	70,56 61,79	0 0
0,09	0,02	4,15	3,27	0	0,63	0,25	4,78	4,40			86,82	94,32	0 0

TABELA 3 I – Continuação

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
PVd Tb A mod méd	E99	07797 07798	A B	0-20 100-120	0 0	2,2 2,1	3,2 3,4	12,2 9,5	41,1 33,8	21,2 15,4	23,4 22,3	37,4 34,1	30,2 24,1
HC Tb A mod arg /m arg	E107	08931 08932	A B	0-18 40-60	0 0	0 0	0,1 0,2	0,3 0,3	2,8 1,4	1,6 0,5	5,2 2,1	21,0 5,6	9,5 2,7
Cd lat A mod méd	E116	08926	B	100-120	0	0	0	0,5	17,7	10,5	33,2	58,8	46,1
Ce Ta A mod arg	E118	08923	B	50-70	0	0	0,8	1,1	5,5	2,5	6,8	24,7	11,1
Ce lat A mod arg	E127	08937	B	80-100	0	1,0	3,4	3,2	9,1	2,0	3,5	16,9	7,2

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
PVd Tb A mod méd	E99	07797 07798		0,8 0,2	0,08 0,04	1,38 0,34	10 5	1,27 1,02	1,25 0,98	0,95 0,66	0,60 0,52	0,29 0,08	0,23 0,04
HC Tb A mod arg /m arg	E107	08931 08932		1,5 0,6	0,15 0,13	2,58 1,03	10 5	5,50 2,94	4,40 2,50	0,80 0,76	0,50 0,60	0,58 0,18	0,36 0,08
Cd lat A mod méd	E116	08926		0,1	0,02	0,17	5	0,28	0,15	0,26	0,12	0,02	0,01
Ce Ta A mod arg	E118	08923		0,8	0,10	1,37	8	12,50	10,80	1,80	1,00	0,28	0,16
Ce lat A mod arg	E127	08937		0,4	0,04	0,68	10	6,00	5,12	1,50	0,88	0,05	0,03

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte			Argila natural %	Grau de flocu- lação %	Sítio (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		100 . Na <sup>+</sup> T	Localização
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Água	KCl		
11,3 7,3	12,3 14,6	5,1 4,6	16,4 27,5	2,7 2,4	83,5 91,2	0,75 0,53	5,8 5,0	4,7 4,1	1 1	Estrada Igaporã-Matina, 5 km após a Faz Vargem da Roça Município de Riacho de Santana, BA Lat 13°45' S e long 42°55'WGr SD 23-X-D
5,1 1,0	42,5 13,2	31,0 10,3	45,2 82,7	30,1 28,5	33,4 65,5	0,93 0,16	5,5 5,4	4,2 3,9	0 0	Estrada Varzelândia-Tamboril, via Morro Preto, a 38 km de Varzelândia Município de Varzelândia, MG Lat 15°42' S e long 43°47'WGr SD 23-Z-C
19,6	22,8	10,1	13,4	7,6	43,2	1,7	6,3	4,7	1	Estrada Japonrá-Lontra, a 11 km de Japonrá Município de Brasília de Minas, MG. Lat, 15°56' S e long 44°18'WGr SD 23-Z-C
5,4	39,8	26,2	43,6	26,5	39,2	0,91	7,6	6,3	0	Estrada Olimpos Campos-São João da Ponte, a 600 m de Olimpos Campos Município de São João da Ponte, MG Lat 15°49' S e long 44°02'WGr SD 23-Z-C
4,2	26,4	16,7	57,3	10,0	82,5	0,46	5,8	4,9	0	Estrada Jaibênia-Matias Cardoso, via serraria, a 9 km de Jaibênia Ponto 3 km afastado da estrada lado direito Município de Janaúba, MG Lat 15°17' S e long 43°47'WGr SD 23- Z-C

sortivo mE/100g

Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		T Mat coloidal		V %	100.Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100 Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	
NH <sub>4</sub> OAc	HCl		KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7				
0,04 0,03	0,03 0,02	2,55 1,79	2,11 1,56	0 0,5	3,02 3,04	1,53 2,11	5,57 4,83	4,08 3,90			45,78 37,06	62,50 45,90	0 24	1 1
0,06 0,05	0,03 0,03	6,94 3,93	5,29 3,21	0,6 6,2	6,00 14,10	4,06 9,17	12,94 18,03	11,00 13,10			53,63 21,80	63,09 30,00	7,95 6,12	10,19 65,89
0,01	0,01	0,57	0,29	0	0,43	0,13	1,00	0,70			57,00	81,43	0	0
0,11	0,05	14,69	12,01	0	3,02	0,31	17,71	15,00			82,95	97,93	0	0
0,06	0,02	7,61	6,05	0,3	6,00	4,39	13,61	12,00			55,91	63,42	3,79	4,72

TABELA 3 I – Conclusão

Solo	Nº	Prot lab	Horizonte		Granulometria %								
					Calhau >20 mm	Cascalho 20-2mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa		Areia média 0,5-0,25 mm	Areia fina		
			Símbolo	Prof cm				1-0,5mm	2-0,2mm		0,25-0,1 mm	0,2-0,02 mm	0,2-0,05 mm
Ce lat A mod arg	E128	08942	B	60-80	0	5,9	3,0	1,3	6,4	1,3	3,1	28,9	6,0
Ce lat A mod arg	E129	08945	B	80-100	0	4,0	0,9	3,7	19,5	12,1	13,8	26,1	16,7
Ce lat A mod arg	E132	08940	B	100-120	0	0	1,8	0,8	6,2	2,1	6,4	20,0	8,3
AQd A fr	E148	08924	B	120-140	0	0	0,1	0,2	20,8	10,3	49,0	65,5	57,6
AQd A fr	E150	08928	B	140-160	0	0	0	0,1	17,5	6,2	58,0	68,9	63,4

Solo	Nº	Prot lab	Carbonatos %	C %	N %	MO %	C/N	Complexo					
								Ca <sup>+2</sup>		Mg <sup>+2</sup>		K <sup>+</sup>	
								NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl	NH <sub>4</sub> OAc	HCl
Ce lat A mod arg	E128	08942	-	0,3	0,06	0,51	5	5,00	4,18	1,50	1,40	0,07	0,03
Ce lat A mod arg	E129	08945	-	0,2	0,06	0,34	3	4,50	4,00	1,50	1,02	0,03	0,02
Ce lat A mod arg	E132	08940	-	0,1	0,01	0,17	10	5,00	3,84	1,80	2,40	0,15	0,07
AQd A fr	E148	08924	-	0,2	0,08	0,34	3	0,26	0,16	0,14	0,14	0,02	0,02
AQd A fr	E150	08928	-	0,2	0,04	0,34	5	0,48	0,28	0,18	0,15	0,02	0,02

Areia muito fina 0,1-0,05 mm	Silte		Argila natural <0,002 mm	Grau de flocula- ção %	Silte (0,05-0,002) Argila	pH (1:1)		100 . Na <sup>+</sup> T	Localização	
	0,05-0,002 mm	0,02-0,002 mm				Água	KCl			
3,7	49,8	26,9	37,8	14,3	62,1	1,32	5,7	4,4	0	Estrada de Palmas de Monte Alto–Malhada, a 32 km de Palmas de Monte Alto Município de Palmas de Monte Alto, BA Lat 14°17'S e long 43°28'WGr SD 23-Z-B
5,7	18,2	8,8	45,6	6,5	85,7	0,40	5,8	4,9	0	Estrada Palmas de Monte Alto–Parateca, via Faz Curralinho, a 35 km de Palmas de Monte Alto Município de Palmas de Monte Alto, BA Lat 14°09'S e long 43°27'WGr SD 23-Z-B
3,4	26,4	14,7	59,1	0,3	99,4	0,45	4,9	4,7	0	Estrada Lajedão–Faz Cinzana, a 1 km de Lajedão Município de Manga, MG Lat 14°54'S e long 43°43'WGr SD 23-Z-A
18,8	9,9	2,0	11,7	5,0	57,2	0,85	7,1	5,5	2	Estrada São João da Ponte–Vereda Santa Clara, via estrada para Lontra, a 5 km do entroncamento Município de São João da Ponte, MG Lat 15°56'S e long 44°10'WGr SD 23-Z-C
16,6	8,7	3,2	10,4	5,9	156,7	0,84	6,9	5,3	1	Estrada Varzelândia–Ibiracatu, a 10 km de Varzelândia Município de Varzelândia, MG Lat 15°40'S e long 44°06'WGr SD 23-Z-C

sortivo mE/100g

Na <sup>+</sup>		S1	S2	Al <sup>+3</sup> (KCl)	Acidez trocável		T		Mat coloidal		V %	100.Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S1	100.Al <sup>+3</sup> Al <sup>+3</sup> +S2	
NH <sub>4</sub> OAc	HCl	NH <sub>4</sub> OAc	KCl e HCl		pH8	pH7	pH8	pH7	pH8	pH7				
0,03	0,02	6,60	5,63	0,3	4,10	2,40	10,70	9,00			61,68	73,33	4,34	5,15
0,04	0,02	6,07	5,06	0,1	3,00	1,33	9,07	7,40			66,92	82,03	1,62	1,94
0,03	0,02	6,98	6,33	0,3	5,53	2,82	12,51	9,80			55,80	71,22	4,12	4,69
0,01	0,01	0,43	0,33	0	0,18	0,05	0,61	0,48			70,49	89,58	0	0
0,01	0,01	0,69	0,46	0	0,23	0,11	0,92	0,80			75,00	86,25	0	0

**TABELA 3 II**  
Resultados analíticos das amostras para avaliação da fertilidade para fins de classificação

Solo	Nº	Horizonte		pH Água 1:2,5	mE/100g					P (ppm)	S	T	V %	Sat Al <sup>+++</sup> (%)	Localização	
		Símbolo	Prof (cm)		Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>							
LEa A mod arg.	1	B	100-120	4,6	2,2	5,0	0,9	0,03	0,01	<1	0,9	5,9	15	71	Estrada Traíras-BA-172, ponto a 12 km do entroncamento Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat. 12°53'S e long. 43°48'WGr. SD.23-X-A.	
LEa A mod arg	2	B	100-120	5,2	0,5	2,0	0,4	0,01	0,01	1	0,4	4,4	17	56	Levinópolis-Cônego Marinho, ponto 11 km após Faz. Pitanga Município de Januária, MG Lat 15°42'S e long. 44°22'WGr. SD.23-Z-C.	
LEa A mod arg	3	B	100-120	4,8	2,4	5,0	0,8	0,06	0,01	<1	0,9	5,9	15	73	BA-172, trecho Brejolândia-Santana, ponto 23 km após entroncamento com a estrada de Brejolândia Município de Tabocas do Brejo Velho, BA Lat 12°42'S e long. 43°57'WGr SD 23-X-A.	
LEa A mod arg.	4	B	100-120	4,9	0,6	3,6	0,4	0,04	0,01	1	0,4	4,0	10	60	Estrada Buritis-Formoso, a 21 km de Buritis Município de Buritis, MG Lat 15°32'S e long 46°18'WGr SD.23-Y-D.	
LEa A mod arg	5	B	90-100	4,8	1,6	3,6	0,8	0,7	0,04	0,03	1	1,5	6,7	23	50	Estrada Gameleira da Lapa-BA-172, via Traíras, ponto coletado 6 km após Traíras Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 12°52 S e long 43°45'WGr. SD.23-X-A.
LEa A mod méd.	6	B	100-110	5,3	0,3	2,0	0,5	0,02	0,01	1	0,5	2,5	20	55	Pandeiros-Rio Pardo, a 10 km de Pandeiros Município de Januária, MG Lat 15°35'S e long 44°47'WGr. SD.23-Z-C.	
LEa A mod méd	7	B	100-110	5,2	0,5	1,7	0,4	0,03	0,01	1	0,4	2,1	19	56	Pandeiros-Tejuco, 16 km após Rio Pandeiros, ponto a 400 m do lado esquerdo da estrada Município de Januária, MG Lat 15°32 S e long 44°37 WGr SD.23-Z-C.	
LEa A fr méd.	8	B	130-140	4,9	0,7	2,1	0,5	0,03	0,00	1	0,5	3,3	16	57	Estrada Nhandutiba-Poções, 10,8 km de Nhandutiba Município de Manga, MG Lat 14°38 S e long. 44°16 WGr. SD.23-Z-A.	
Lfd A mod arg.	9	B	100-120	5,4	0,6	2,0	0,8	0,4	0,04	0,02	1	1,3	3,3	39	32	Estrada Mocambo-Macacos, a 5 km de Mocambo Município de Correntina, BA Lat 13°19 S e long 44°32 WGr. SD.23-X-C.
Lfd A mod méd.	10	B	100-110	5,1	0,2	1,3	0,6	0,01	0,01	1	0,6	1,9	32	25	Tejuco-Januária, a 3,0 km de Tejuco Município de Januária, MG Lat 15°34 S e long 44°32'WGr SD.23-Z-C.	
Lea A mod méd.	11	B	100-110	5,2	0,4	1,7	0,5	0,02	0,01	1	0,5	2,2	23	44	Olho d'Água-Miravânia, a 10 km de Olho d'Água Município de Manga, MG Lat 15°02 S e long. 44°20 WGr. SD.23-Z-C.	
LEd A mod méd.	12	B	100-110	4,8	0,1	0,5	0,3	0,01	0,01	1	0,3	0,9	35	24	Estrada Cocos-Carinhanha, a 8,2 km de Cocos Município de Carinhanha, BA Lat 14°13 S e long 44°28 WGr. SD.23-Z-A.	
LEe A mod arg.	13	A B	0-20 80-100	5,5 5,8	0,9 0,5	5,3 3,1	0,6 4,2	0,6 0,9	0,17 0,04	0,01 0,01	1 1	1,4 5,2	6,7 8,3	21 63	39 9	Estrada Buritis-Cabeceiras, a 5 km de Buritis Município de Buritis, MG Lat 15°40'S e long 46°28 WGr. SD.23-Y-D.
LEe A mod arg.	14	B	100-120	5,7	0,0	1,5	2,8	0,9	0,05	0,02	3	3,8	5,3	72	0	Estrada Vanderlei-Altamira, a 2 km de Altamira Município de Cotelipe, BA Lat 12°01 S e long 43°55 WGr. SD.23-X-A.
LEe A mod arg	15	B	100-120	5,7	0,0	1,7	2,1	0,9	0,17	0,01	1	3,2	4,9	65	0	Estrada Jaborandi-Santa Maria da Vitoria, a 8 km de Jaborandi, ponto afastado 2 km lado direito da estrada Município de Coribe, BA Lat 13°38 S e long. 44°19 WGr. SD.23-X-C.
LEe A mod arg.	16	B	150-160	5,8	0,0	1,3	2,5	0,7	0,04	0,01	1	3,2	4,5	71	0	Estrada São Félix-Coribe, a 10 km de São Félix Município de Coribe, BA Lat 13°28 S e long 44°14 WGr. SD.23-X-C.
LEe A mod arg	17	B	40-70	5,6	0,0	1,3	3,2	1,2	0,04	0,01	1	4,4	5,7	77	0	Estrada que liga GO-327 a GO-440, partindo de Cantinho, ponto a 3,1 km da GO-440 Município de Nova Roma, GO Lat 14°01 S e long 46°53'WGr SD.23-Y-A.
LEe A mod arg	18	B	110-130	5,5	0,0	0,8	4,7	0,8	0,04	0,01	1	5,5	6,3	87	0	Estrada Iaciara-Nova Roma (GO-440), 15,5 km aps o Rio Paranaí Município de Nova Roma, GO Lat 13°56'S e long 46°54'WGr SD 23-V-C
LEe A mod méd	19	B	100-120	6,1	0,0	0,5	1,6	0,3	0,02	0,01	1	1,9	2,4	79	0	Januária-Cônego Marinho, a 16 km de Januária Município de Januária, MG Lat 15°23 S e long 44°20 WGr SD 23-Z-C
LEe A mod méd	20	A B	0-20 80-100	5,7 5,8	0,0 0,9	2,8 1,5	2,0 2,1	0,8 1,4	0,42 0,05	0,01 0,01	1 <1	3,2 3,6	6,0 5,1	53 71	20	Estrada Rio do Pires-Macaúbas, via Açu de Macaúbas, a 11 km de Rio do Pires Município de Macaúbas, BA Lat 13°05 S e long 42°26 WGr SD 23-X-D
LEe A mod méd	21	B	100-120	6,8	0,0	1,0	1,8	0,5	0,01	0,01	2	2,3	3,3	70	0	Estrada Felicianópolis-Jaborandi, a 2,5 km de Felicianópolis Município de Correntina, BA Lat 13°39 S e long 44°32 WGr SD 23-X-C
LVa A mod arg	22	A B	0-20 100-120	3,9 4,3	0,8 0,6	5,9 2,3	0,7 0,5	0,3 0,5	0,12 0,04	0,02 0,01	2 <1	1,1 0,5	7,0 2,8	16 18	42 55	Estrada Tauapé-Licínio de Almeida, a 7,5 km de Tauapé Município de Licínio de Almeida, BA Lat 14°40'S e long 42°27'WGr SD 23-Z-B
LVa A mod méd	23	B	80-100	4,5	1,1	2,0	0,3	0,04	0,00	1	0,3	3,4	10	76	Estrada Paratinga-Ibotirama, a 6,2 km de Paratinga Município de Paratinga, BA Lat 12°40'S e long 43°08'WGr SD 23-X-B	

TABELA 3 II – Continuação

Solo	Nº	Horizonte		pH Água 1:2,5	mE/100g						P (ppm)	S	T	V %	Sat Al <sup>+++</sup> (%)	Localização
		Símbolo	Prof (cm)		Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>						
LVa A mod méd.	24	B	100-120	4,9	0,8	2,0	0,5	0,03	0,01	1	0,5	2,5	20	62	Estrada Ibotirama-Barreiras, a 21 km de Ibotirama Município de Barra, BA Lat 12°10' S e long 43°27' WGr. SD.23-X-B.	
LVa A mod méd.	25	B	80-100	5,3	0,3	2,8	0,2	0,01	0,01	1	0,2	3,3	7	58	Estrada Caetité-Brejinho das Ametistas, a 5,7 km de Caetité Município de Caetité, BA Lat 14°07' S e long. 42°30' WGr. SD.23-Z-B	
LVa A mod méd.	26	B	80-100	4,7	1,0	3,3	0,3	0,03	0,01	<1	0,3	4,6	7	75	Estrada Igaporã-Caldeiras, a 18 km de Caldeiras Município de Igaporã, BA Lat 13°46' S e long 42°38' WGr. SD.23-X-D.	
LVa A mod méd.	27	B	80-100	4,6	1,3	4,1	0,4	0,04	0,01	<1	0,4	5,8	8	74	Estrada Igapoiai-Caldeiras, a 9,6 km de Caldeiras Município de Caetité, BA Lat 13°42' S e long 42°35' WGr. SD.23-X-D.	
LVa A mod méd.	28	B	80-100	4,6	0,6	2,6	0,2	0,02	0,01	<1	0,2	3,4	7	72	Estrada Caetité-Maniacu a 21,9 km de Maniacu Município de Caetité, BA Lat 13°52' S e long 42°24' WGr. SD.23-X-D.	
LVa A mod méd.	29	B	80-100	4,9	0,8	2,5	0,2	0,03	0,01	1	0,2	3,5	7	77	Estrada Água Quente-Santarém, a 8,2 km de Água Quente Município de Parairim, BA Lat 13°20' S e long. 42°10' WGr. SD.23-X-D.	
LVa A mod méd	30	B	80-100	4,9	0,7	1,8	0,5	0,06	0,01	1	0,5	3,0	19	55	Estrada Bom Jesus da Lapa-Riacho Santana, a 29,6 km de Bom Jesus da Lapa Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°24' S e long 43°15' WGr SD.23-X-D.	
LVa A mod méd.	31	B	120-140	4,6	1,1	2,0	0,3	0,04	0,01	1	0,3	3,4	10	76	Estrada Dianópolis-Taipas, ponto coletado 1 km antes do rio Mombô Município de Dianópolis GO Lat. 12°08' S e long. 46°52' WGr. SD.23-V-A.	
LVa A mod méd	32	B	160-170	4,6	0,4	1,0	0,3	0,01	0,01	1	0,3	1,7	19	56	Estrada Ponte Alta de Bom Jesus-Mimoso dos Marinhos, a 11 km de Mimoso dos Marinhos Município de Ponte Alta de Bom Jesus, GO Lat 12°11' S e long 46°37' WGr SD 23-V-A	
LVa A fr arg	33	A B	0-20 100-120	4,1 4,8	0,9 0,5	5,9 3,6	0,4 0,3	0,05 0,01	0,01	<1 <1	0,5 0,3	6,4 3,9	8 8	64 62	Estrada Mortugaba-Montezuma, a 12,3 km de Mortugaba Município de Mortugaba, BA Lat 15°06' S e long 42°22' WGr SD 23-Z-D	
LVa A fi méd	34	B	160-170	4,9	0,6	1,2	0,4	0,03	0,01	<1	0,4	2,2	20	58	Estrada Taguatinga-Rio Sobrado, via Fazenda São Bento a 3 km após a Fazenda São Bento Município de Taguatinga, GO Lat 12°36' S e long 46°34' WGr. SD 23-V-A	
LVa A fi méd	35	A B	0-20 60-80	4,3 4,5	0,7 1,0	3,1 2,5	0,7 0,4	0,08 0,06	0,04 0,02	2 1	0,8 0,5	3,9 3,0	21 17	47 67	Ponto coletado a 500 m do aeroporto de Ibotirama Município de Ibotirama, BA Lat 12°10' S e long 43°13' WGr. SD 23-X-B	
LVd A mod arg	36	B	100-120	5,5	0,8	2,1	0,5	1,0	0,23	0,01	<1	1,7	3,8	45	32	Estrada Caetité-Maniacu, a 12 km de Caetité Município de Caetité, BA Lat 14°00' S e long 42°29' WGr SD 23-X-D
LVd A mod méd	37	B	100-120	5,6	0,3	1,7	0,4	0,01	0,01	1	0,4	2,1	19	43	Estrada Arrojolândia-Correntina, a 9,5 km de Arrojolândia Município de Correntina BA Lat 13°39' S e long 45°24' WGr SD 23-V-D	
LVd A mod méd	38	B	100-120	5,7	0,1	1,5	0,3	0,01	0,01	1	0,3	1,8	17	25	Estrada Taguatinga-Cabeceiras de Pedra, entrada à direita 10 km antes de Cabeceiras de Pedra ponto a 20 km do entroncamento Município de Taquatinga, GO Lat 12°26' S e long 46°09' WGr SD 23-V-B	
LVd A mod méd	39	B	100-120	5,7	0,1	1,3	0,4	0,01	0,01	1	0,4	1,7	24	20	Entroncamento BR 242 e estrada Para Cachoeira do Acaba Vida, ponto a 2 km do entroncamento na estrada de Cachoeira do Acaba Vida Município de Barreiras, BA Lat 12°03' S e long 45°36' WGr SD 23-V-B	
LVd A mod méd	40	B	140-160	4,4	0,2	1,7	0,3	0,02	0,01	2	0,3	2,2	15	38	Estrada Cavalcante-Faz. Amaralina, a 32,6 km de Cavalcante Município de Cavalcante, GO Lat 13°35' S e long 47°30' WGr SD 23-V-C	
LVd A mod méd	41	B	80-100	5,0	0,2	1,7	0,9	0,5	0,06	0,01	<1	1,5	3,2	47	12	Estrada Rio do Antônio-Ibitira, a 11 km de Rio do Antônio Município de Rio do Antônio, BA Lat 14°20' S e long 42°04' WGr SD 23-Z-B
LVd A mod méd	42	A B22	0-20 120-140	5,7 5,9	0,5 0,0	1,7 1,5	0,4 0,8	0,6 0,10	0,20 0,01	0,01	1 <1	1,2 0,9	2,9 2,4	41 37	64 60	Estrada Tamboril-São Timóteo a 3 km de Tamboril Município de Caetité, BA Lat 13°55' S e long 42°08' WGr SD 23-X-D
LVd A mod méd	43	A B	0-12 80-100	5,1 5,3	0,0 0,0	4,0 1,7	0,9 0,8	0,4 0,6	0,27 0,05	0,01	2 <1	1,6 1,5	5,6 3,2	29 47	0 0	Estrada Caetité-Ibitira, a 9 km de Caetité Município de Caetité, BA Lat 14°06' S e long 42°20' WGr SD 23-Z-B
LVd A fr arg	44	A B	0-20 100-120	4,4 5,1	0,7 0,0	7,4 4,5	0,4 0,3	0,05 0,02	0,02 0,01	<1 <1	0,5 0,3	7,9 4,8	6 6	58 0	Estrada Serranópolis-Taiobeiras, a 56 km de Serranópolis Município de Rio Pardo de Minas, MG Lat 15°08' S e long 42°42' WGr SD 23-Z-D	
LVd A fr méd	45	B	100-120	5,7	0,2	1,3	0,4	0,01	0,01	1	0,4	1,7	24	33	Posse-Mambai, estrada via Gerais a 24 km do entroncamento com a BR-020 Município de Correntina, BA Lat 14°07' S e long 46°06' WGr SD 23-Y-B	

TABELA 3 II – Continuação

Solo	Nº	Horizonte		pH Água 1:2,5	mE/100g					P (ppm)	S	T	V %	Sat Al <sup>+++</sup> (%)	Localização	
		Símbolo	Prof (cm)		Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>							
LVd A fr méd	46	B	100-110	5,5	0,0	0,8	0,3	0,01	0,01	1	0,3	1,1	27	0	Formoso-Alvorada do Norte, a 16 km de Formoso Município de Sítio da Abadia, MG Lat 14°51'S e long 46°18'WGr SD 23-Y-B	
LVd A fr méd	47	A B	0-20 100-120	4,4 5,0	0,9 0,8	3,0 2,1	0,8 0,9	0,7 0,05	0,01 0,01	<1	0,9 1,7	3,9 3,8	23 45	50 32	Estrada Palmas de Monte Alto-Mandiroba, a 29 km de Mandiroba Município de Palmas de Monte Alto, BA Lat 14°27'S e long 43°12'WGr SD 23-Z-B	
LVe A mod arg	48	B	100-120	7,2	0,0	1,0	3,3	0,6	0,15 0,01	2	4,1	5,1	80	0	Estrada Janaúba-Tocandira, via Fazenda Dengoso, a 9 km após Fazenda Dengoso Município de Janaúba, MG Lat 15°38'S e long 43°16'WGr SD 23-Z-D	
LVe A mod arg	49	A B	0-20 100-120	5,1 5,2	1,0 0,6	6,3 3,8	3,1 2,6	0,9 1,1	0,11 0,05	0,02	1 1	4,1 3,8	10,4 7,6	39 50	20 14	Estrada Vanderlei-Fazenda Mara, a 14 km de Vanderlei Município de Cotelépe, BA Lat 12°01'S e long 43°49'WGr SD 23-X-A
LVe A mod méd	50	B	100-120	6,3	0,0	0,5	0,9	0,2	0,02 0,01	1	1,1	1,6	69	0	Januária-Bonito, via Barreiro, 14 km de Januária Município de Januária, MG Lat 15°28'S e long 44°28'WGr SD 23-Z-C	
LVe A mod méd	51	B	80-100	5,8	0,0	1,0	1,2	0,8	0,14 0,01	1	2,1	3,1	68	0	Estrada Macaubas-Lagoa Clara, a 29,2 km de Lagoa Clara Município de Macaubas, BA Lat 13°10'S e long 42°40'WGr SD 23-X-D	
TSe A chern arg	52	B	70-90	5,1	0,1	2,3	2,4	0,6	0,07 0,02	2	3,0	5,4	56	3	Estrada Cana Brava-Conceição do Norte, via Jacaré, ponto 4 km antes do Córrego Inháuás Município de Arraial, GO Lat 12°44'S e long 46°48'WGr SD 23-V-A	
TSLe A mod arg	53	B	70-100	5,1	0,0	1,3	2,8	1,3	0,05 0,01	1	4,1	5,4	76	0	Estrada que liga Fazenda Cipasa à GO-110 a 15 km do entroncamento com a GO-110 Município de São Domingos, GO Lat 13°41'S e long 46°41'WGr SD 23-V-C	
PE Tb A proem aren /méd	54	B	160-170	6,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,07 0,01	1	1,6	2,0	76	0	Estrada Taguatinga-Rio Sobrado via Fazenda São Bento, 1 km após a fazenda Município de Taguatinga, GO Lat 12°36'S e long 46°33'WGr SD 23-V-A	
PE Tb A mod méd /arg	55	A B	0-15 50-70	5,4 6,0	0,3 0,0	1,7 1,5	1,2 1,4	0,9 1,5	0,15 0,11	0,04 0,01	2 2	2,3 2,0	4,0 3,5	57 57	12 0	Estrada Candiba-Guanambi, a 18 km de Candiba Município de Candiba, BA Lat 14°16'S e long 42°47'WGr SD 23-Z-B
PE Tb A mod méd /arg	56	A B	0-15 80-100	6,4 6,5	0,0 0,0	2,1 1,2	3,6 4,5	0,9 1,0	0,34 0,08	0,01 0,02	3 1	5,0 5,6	7,1 6,8	76 82	0 0	Estrada Santa Maria da Vitória-Santana a 4,7 km de Santa Maria da Vitória Município de Santa Maria da Vitória, BA Lat 13°23'S e long 44°10'WGr SD 23-X-C
PE Tb A mod ped méd /arg	57	B	50-70	5,7	0,4	3,1	2,3	1,0	0,15 0,01	1	3,5	6,6	53	10	Estrada Oliveira dos Brejinhos- Bucuituba, a 9 km do entroncamento de Bucuituba Município de Boquirá, BA Lat 12°38'S e long 42°48'WGr SD 23-X-B	
PE Tb A mod aren /méd	58	A B	0-20 40-60	6,1 5,9	0,0 0,0	0,7 0,5	1,9 2,2	0,4 0,5	0,12 0,05	0,01 0,01	2 2	2,4 2,7	3,1 3,2	78 85	0 0	Estrada Gameleira da Lapa-BA-172 a 9,5 km de Gameleira da Lapa Município do Bom Jesus da Lapa, BA Lat 12°53'S e long 43°27'WGr SD 23-X-B
PVa Tb A mod méd /arg	59	A B	0-10 60-70	5,7 5,3	0,3 0,2	5,1 4,8	2,1 0,9	2,0	0,26 0,06	0,02 0,03	6 1	4,4 1,0	9,5 5,8	46 17	6 71	Estrada Barreiras-Riachão das Neves a 6,8 km de Barreiras Município de Barreiras, BA Lat 12°07'S e long 44°59'WGr SD 23-X-A
PVa Tb A mod aren /méd	60	Btpl	80-100	4,8	0,9	2,1	0,4	0,06	0,01	<1	0,4	3,4	14	66	Estrada Ponte Alta de Bom Jesus-Mimosa dos Marinhos, a 9 km de Mimosa dos Marinhos Município de Ponte Alta de Bom Jesus, GO Lat 12°12'S e long 46°37'WGr SD 23-V-A	
PVd Tb A mod arg	61	B	40-60	5,6	3,0	6,4	2,9	0,9	0,35 0,02	1	4,2	10,6	40	42	Estrada Vila Boa-Fazenda Tamboril ponto 1 km antes do rio Cana Brava Município de Buritis MG Lat 15°07'S e long 47°01'WGr SD 23-Y-C	
PVd Tb A mod méd	62	A B	0-20 80-100	5,7 4,7	0,1 0,5	2,0 1,8	1,1 0,8	0,6 0,8	0,18 0,05	0,01 0,04	3 1	1,8 1,7	3,9 3,9	47 42	5 23	Estrada Guanambi-Caetité a 3,8 km de Guanambi Município de Guanambi BA Lat 14°12'S e long 42°45'WGr SD 23-Z-B
PVd Tb ped A mod méd	63	B	40-80	5,0	0,0	2,5	0,8	0,7	0,10 0,01	<1	1,6	4,1	39	0	Estrada Ibitipanga-Boquira, a 4,3 km do rio Paraimirim Município de Boquira, BA Lat 12°54'S e long 42°32'WGr SD 23-X-B	
PVd Tb ped raso ab A mod aren /méd	64	B	20-35	4,4	0,2	2,6	1,3	0,5	0,14 0,04	1	2,0	4,6	43	9	BR-242 trecho Lagoa do Dionísio-Ibotirama, 1 km após Queimada Nova Município de Oliveira dos Brejinhos, BA Lat 12°23'S e long 42°26'WGr SD 23-X-B	
HCa A mod méd /arg	65	A B C	0-8 40-60 80-100	4,6 4,4 4,9	0,8 0,7 0,3	5,6 3,6 2,6	0,4 0,4 0,4	0,03 0,02 0,01	0,03 0,02 0,02	1 1 1	0,5 0,4 0,4	6,1 4,0 3,0	8 10 13	61 64 43	Estrada Buritis-Unai, a 2,5 km do entroncamento com a estrada Formosa-Arinhos, Município de Buritis, MG Lat 15°50'S e long 46°27'WGr SD 23-Y-D	
Cd Tb ped A mod arg	66	B	50-90	4,8	0,6	2,3	1,1	1,0	0,10 0,01	2	2,2	5,1	43	21	Estrada São Domingos-Jaciara (GO-110), a 9,4 km de São Domingos Município de São Domingos, GO Lat 13°28'S e long 46°22'WGr SD 23-V-D	

TABELA 3 II – Conclusão

Solo	Nº	Horizonte		pH Água 1:2,5	mE/100g						P (ppm)	S	T	V %	Sat Al <sup>+++</sup> (%)	Localização
		Símbolo	Prof (cm)		Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>						
Cd Tb ped A mod méd	67	B	30-50	5,9	0,4	2,1	0,1	1,4	0,17	0,03	1	1,7	4,2	40	19	Estrada Rio Pardo de Minas–Taiobeiras, a 5,8 km de Rio Pardo de Minas Município de Rio Pardo de Minas, MG Lat 15°38' S e long 42°31' WGr SD 23-Z-D
Ce Tb A mod arg	68	B	80-100	5,7	0,0	1,7	4,5	0,5	0,50	0,02	4	5,5	7,2	76	0	Estrada Monte Alegre de Goiás–Fazenda Mocambinho (GO-112) a 17,5 km após a Prata em direção à Faz. Mocambinho, Município de Monte Alegre de Goiás, GO Lat 13°29' S e long 46°48' WGr SD 23-V-C
Ce Tb	69	B	40-80	6,0	0,0	0,7	4,8	0,8	0,45	0,02	2	6,0	6,7	90	0	Estrada que liga Fazenda São Bernardo a Iaciara, a 3,3 km da sede da fazenda Município de Iaciara, GO Lat 13°52' S e long 46°47' WGr SD 23-V-C
Ce Tb A mod arg	70	B	15-30	5,5	0,0	1,2	3,6	1,8	0,21	0,01	2	5,6	6,8	82	0	Estrada que liga GO-447 a GO-118 via Centro Comunitário Santo Estêvão, a 2,3 km do entroncamento com a GO-447 Município de Galheiros, GO Lat 13°18' S e long 46°43' WGr SD 23-V-C
Ce Tb A mod arg	71	B	60-80	7,6	0,0	0,5	3,8	0,5	0,10	0,02	3	4,4	4,9	90	0	Estrada Montes Clarinhos–Fenópolis, a 1,0 km de Montes Clarinhos Município de Salinas, MG Lat 15°58' S e long 42°10' WGr SD 23-Z-D
AQa A mod	72	C	80-100	4,8	0,4	1,3	0,2		0,03	0,01	1	0,2	1,9	12	62	Estrada Bom Jesus da Lapa–Riacho de Santana, a 4,9 km de Bom Jesus da Lapa Município de Bom Jesus da Lapa, BA Lat 13°18' S e long 43°22' WGr SD 23-X-D
AQa A mod	73	C	100-120	5,1	0,4	1,2	0,3		0,01	0,01	1	0,3	1,5	20	57	Estrada Posse–Guarani de Goiás, a 25 km de Posse Município de Guarani de Goiás, GO Lat 13°59' S e long 46°21' WGr SD 23-V-D
AQa A mod	74	C	80-100	4,7	0,5	2,1	0,2		0,02	0,01	1	0,2	2,8	8	68	Estrada Caeté–Ipaporã, a 10 km de Caeté Município de Caeté, BA Lat 14°00' S e long 42°31' WGr SD 23-X-D
AQa A fr	75	C	140-160	4,6	1,9	2,6	0,4		0,03	0,01	1	0,4	4,9	9	80	Estrada Ponte Alta de Bom Jesus–Taipas, a 1 km de Ponte Alta de Bom Jesus Município de Ponte Alta de Bom Jesus, GO Lat 12°06' S e long 46°28' WGr SD 23-V-B
AQa A fr	76	C	80-100	4,8	0,5	1,3	0,4		0,02	0,00	1	0,4	2,2	19	54	Estrada Paratinga–Bom Jesus da Lapa, a 14,8 km de Paratinga Município de Paratinga, BA Lat 12°47' S e long 43°13' WGr SD 23-X-B
AQa A fr	77	C	100-110	5,3	0,5	0,8	0,4		0,01	0,01	1	0,5	1,3	38	50	Damianópolis–Sítio da Abadia, a 12 km da primeira Município de Sítio da Abadia, GO Lat 14°41' S e long 46°13' WGr SD 23-Y-B
AQd A mod	78	C	100-120	4,6	0,2	0,7	0,3		0,01	0,01	4	0,3	1,0	30	40	Estrada São Francisco–Serra das Araras, 5,4 km após o rio São Francisco Município de São Francisco, MG Lat 15°52' S e long 45°01' WGr SD 23-Y-D
AQd A mod	79	C	100-110	5,4	0,1	1,0	0,2		0,01	0,01	<1	0,2	1,2	17	33	Formoso–Porto Cajueiro, 10 km após travessia do rio Taquari Município de Cocos, BA Lat 14°54' S e long 45°48' WGr SD 23-Y-B
AQd A fr	80	C	100-110	4,4	0,3	0,5	0,3		0,00	0,01	1	0,3	1,1	28	49	Estrada Carinhanha–Montalvânia, a 2 km de Carinhanha Município de Carinhanha, BA Lat 14°18' S e long 43°47' WGr SD 23-Z-A
AQd A fr	81	C	90-100	5,3	0,1	0,1	0,3		0,01	0,01	1	0,3	1,3	23	25	Bonito–Várzea Bonita, a 17 km após Bonito Município de Januária, MG Lat 15°16' S e long 44°53' WGr SD 23-Z-C
AQd A fr	82	A C	0-10 100-120	5,5 5,6	0,4 0,2	2,5 1,2	0,4 0,4		0,02 0,01	0,01 0,01	2 1	0,4 0,4	2,9 1,6	14 25	50	Estrada Correntina–Posse, a 44 km de Correntina Município de Correntina, BA Lat 13°30' S e long 45°03' WGr SD 23-V-D
AQd A fr	83	A C	0-8 100-120	5,3 5,4	0,5 0,1	3,3 1,2	0,5 0,3		0,01 0,01	0,01 0,01	2 1	0,5 0,3	3,8 1,5	13 20	50	Estrada Correntina–Posse, 1 km antes do Riacho Veredãozinho Município de Correntina, BA Lat 13°35' S e long 45°19' WGr SD 23-V-D
REd A mod méd c/casc	84	A C	0-20 80-100	4,4 5,9	0,7 0,6	3,6 1,2	0,6 0,3		0,15 0,23	0,02 0,03	1 <1	0,8 0,6	4,4 1,8	18 33	47 50	Taiobeiras–BR-116, entrada à direita a 16 km após Taiobeiras, ponto a 12 km do entroncamento Município de Taiobeiras, MG Lat 15°54' S e long 42°08' WGr SD 23-Z-D
Ra A proem méd	85	A	0-20	4,5	2,7	14,7	0 5		0,15	0,02	5	0,6	18,0	4	80	BR-242, trecho Lagoa do Dionísio–Seabra, ponto 6,5 km após entroncamento com a estrada de Ibitiara Município de Ibitiara, BA Lat 12°28' S e long 42°10' WGr SD 23-X-B
Ra A mod méd	86	A	0-30	4,3	1,7	9,1	0,4		0,05	0,01	<1	0,5	9,6	5	77	Estrada Rio Pardo–Taiobeiras, a 4 km de Rio Pardo de Minas Município de Rio Pardo de Minas, MG Lat 15°38' S e long 42°32' WGr SD 23-Z-D
Ra A fr arg	87	A	0-15	5,5	1,4	4,6	0,3	0,7	0,22	0,03	1	1,2	5,8	21	54	Estrada Iaciara–Posse, a 14 km de Iaciara Município de Iaciara, GO Lat 14°07' S e long 46°33' WGr SD 23-Y-A
Rd A mod méd	88	A	0-20	4,9	0,9	10,6	1,6	0,5	0,21	0,02	5	2,3	13,8	17	28	Estrada de Ibitiara–BR-242, a 11,7 km de Ibitiara Município de Ibitiara, BA Lat 12°34' S e long 42°13' WGr SD 23-X-B

TABELA 3 III

Localização no relatório (página) dos resultados analíticos das amostras extras e dos perfis relacionados no Mapa de Solos

Amostra	Classificação	Unidade de mapeamento	Página	Amostra	Classificação	Unidade de mapeamento	Página
P1	LEa A mod arg	LEa5	309	E13	LEa A fr méd	LVa13	396
P2	LEa A mod arg	LEe3	420	E14	LED A mod m arg	LEa2	396
P3	LEe A mod m arg	Ce29	311	E15	LED A mod. m arg	LEe3	420
P4	LEe A mod méd	LEe18	311	E16	LED A mod m arg	LEa9	396
P5	LVa A mod m arg	LVa3	314	E17	LED A mod m arg	Re11	310
P6	LVa A mod arg	LVa1	315	E18	LED A fr m arg	LEa2	398
P7	LVa A mod méd	LVa6	316	E19	LED A fr m arg	LEa2	398
P8	LVa A fr méd	LVa6	316	E20	LED A mod arg	LEa3	376
P9	LVa pálido A mod méd	LVa8	317	E21	LED A mod arg	LVa6	398
P10	Lvd A mod arg	LVa4	318	E22	LED A mod arg	Ce40	398
P11	Lvd A fr méd	LVa6	319	E23	LED A mod méd	LEe4	420
P12	LVe A fr méd	LVe4	320	E24	LED A mod méd	LVe4	376
P13	TSe lat A mod arg	LEa10	322	E25	LED A mod méd	Lvd17	376
P14	TSe A chern arg	TSe3	322	E26	LED A mod méd	LEe9	420
P15	TSe A chern m arg	TSe3	323	E27	LED A fr arg	Lvd2	378
P16	TSe A mod arg	Ce18	324	E28	LEe A mod m arg	LEe16	420
P17	TSe A mod m arg	Ce18	324	E29	LEe A mod arg	LEe15	378
P18	TSe lat A mod arg	TSe10	326	E30	LEe A mod arg	Ce29	422
P19	TSe A chern arg	TSe2	326	E31	LEe A mod arg	TSe10	398
P20	TSe lat A mod m arg	TSe1	327	E32	LEe A mod arg	PE11	312
P21	PE Ta A mod arg/m arg	PE5	329	E33	LEe A mod méd	LEe4	422
P22	PE Tb A mod aren/méd	PE9	329	E34	LEe A mod méd	PE35	378
P23	PE Tb A chern arg/m arg	Ra9	386	E35	LEe A mod méd	Ce7	398
P24	PE Tb A chern méd/arg	TSe10	404	E36	LEe A mod méd	LEe5	422
P25	PE Tb A chern méd/arg	TSe10	330	E37	LEe A fr méd	Lvd19	378
P26	PE Tb A mod méd/arg	PE43	331	E38	LEe A fr méd	LEe5	422
P27	PE Tb A mod méd	Lvd18	331	E39	LEe A fr méd.	LEa8	400
P28	PE Tb A chern arg c/casc /m arg	Ce20	332	E40	LEe câmb A mod arg	LEe10	378
P29	PE A mod méd/arg	PE8	333	E41	LVa A mod arg	Lvd2	380
P30	PE Tb concrec A mod méd	HLa10	333	E42	LVa A mod arg	LVa6	422
P31	PE lat A fr méd	Lvd7	334	E43	LVa A mod méd	LVa6	400
P32	PVd Tb A fr aren /méd	PS4	335	E44	LVa A mod méd	LVa6	380
P33	BV arg /m arg	TSe12	336	E45	LVa pálido A mod méd	LVa6	380
P34	NC lit A mod méd /arg casc	PE29	338	E46	LVa A mod méd	LVa2	380
P35	PLa Ta A proem méd	HGa4	406	E47	LVa A mod méd	LVa15	424
P36	PS Ta A fr aren /arg	PE36	340	E48	LVa A fr arg	LVa1	380
P37	HCa Tb A fr aren /méd	AQd3	342	E49	LVa A fr arg	Ce17	382
P38	SS Ta A fr méd	PS1	341	E50	LVa A fr méd	LVa2	382
P39	Ca Tb A mod arg	Ca6	345	E51	LVa A fr méd	LVa17	382
P40	Ca Tb A mod arg casc	Ra14	345	E52	LVa A fr méd	LVe3	382
P41	Ca Tb A mod méd casc	Ce16	346	E53	LVa A fr méd	LVa6	382
P42	Ca Tb epiconc a mod arg	Ca17	346	E54	LVa A fr méd	Lvd17	384
P43	Ce Ta A mod arg	Ce22	347	E55	LVa pálido A mod méd	LVa6	384
P44	Ce Ta A mod méd	Ce42	348	E56	Lvd A mod m arg	Lvd1	400
P45	Ce Ta C c/carb A mod arg	V1	349	E57	Lvd A mod m arg	Lvd2	319
P46	Ce Ta A chern arg C carb	Ce4	349	E58	Lvd A mod arg	LVa6	400
P47	Ce Ta A mod arg	Ce30	350	E59	Lvd A mod arg	LVa5	424
P48	Ce Tb A chern arg	Ce2	351	E60	Lvd A mod arg	Lvd2	400
P49	Ce Tb A mod arg	Ae4	351	E61	Lvd A mod arg	Lvd2	400
P50	Ce Tb A mod méd	Ce33	352	E62	Lvd A mod arg	LVa33	402
P51	Ce lat A mod arg	LEe16	353	E63	Lvd A mod méd	LVa6	402
P52	Ce lat A mod arg	PE30	353	E64	Lvd A mod méd	LVa6	402
P53	Ce lat A mod arg	LVd16	354	E65	Lvd A mod méd	LVa6	384
P54	HLa A fr arg	HLa3	355	E66	Lvd A mod méd	Lvd3	320
P55	HLa Tb ab A fr aren /méd	HLa2	356	E67	Lvd A mod méd	LVa15	424
P56	HLa Tb A fr aren /méd casc	HLa9	357	E68	Lvd A mod méd	LVa16	424
P57	HGa Tb inéd	AQd6	358	E69	Lvd A mod méd	LVa31	424
P58	HGa arg	HGa1	359	E70	Lvd A fr méd	LVa37	402
P59	HAQa A fr	HAQa1	361	E71	Lvd A fr méd	AQd6	384
P60	HAQd A fr	HCa3	418	E72	Lvd A fr méd	LVd16	426
P61	AQa A fr	AQd3	363	E73	Lve A mod arg	LVd5	426
P62	AQd A mod	AQd3	363	E74	Lve A mod méd	Lve1	426
P63	Ae Ta A mod silt	Ae7	365	E75	Lve A mod arg	Ce30	402
P64	Ae Ta solód A mod arg	Ae7	366	E76	TSa A mod arg	Ca5	384
P65	Ae Tb A mod arg	Ae4	367	E77	TSd A mod arg	TSe7	386
P66	Ae Tb A mod méd	Ae7	367	E78	TSd A fr arg	LEa10	386
P67	V A mod arg	Ce29	368	E79	TSe A mod m arg	Ce19	386
P68	Ra A mod arg casc	Ra2	370	E80	TSe A mod m arg	Ca17	386
P69	Ra casc A mod aren	Ra27	371	E81	TSe A mod arg	PE42	325
P70	Re A mod arg	Re6	371	E82	TSe A mod arg	Re10	426
P71	Re A fr méd c/casc	Ce45	372	E83	TSd lat A mod arg	LEa10	404
P72	SCa A mod méd	HLa3	373	E84	PE Ta A mod arg	Re2	404
E1	LEa A mod m arg	LEa2	376	E85	PE Ta ab plínt casc	PE31	404
E2	LEa A mod m arg	LEa9	394	E86	PE Tb A chern arg	TSe10	404
E3	LEa A mod m arg	LEa10	376	E87	PE Tb A mod arg	Ce15	406
E4	LEa A mod m arg	Lea2	394	E88	PE Tb A mod méd /arg	TSe10	388
E5	LEa A mod m arg	LEa4	309	E89	PE Tb A mod méd /arg	PE30	428
E6	LEa A mod arg	Lea10	376	E90	PE Tb A mod méd /arg	PE28	428
E7	LEa A mod arg	LVa9	394	E91	PE Tb A mod méd /arg	PE30	428
E8	LEa A mod méd	LVa13	394	E92	PE Tb A mod méd	PE25	388
E9	LEa A mod méd	PE23	310	E93	PE Tb A mod méd	PE10	428
E10	LEa A mod méd	LVa15	394	E94	PE Tb A mod aren /méd	Ce5	428
E11	LEa A fr arg	LEa4	396	E95	PE Tb casc A mod méd /arg	PVd7	406

TABELA 3 III – Conclusão

Amostra	Classificação	Unidade de mapeamento	Página
E96	PEL Tb A mod aren /méd	LVd19	388
E97	PVa Tb A mod arg	LVa13	406
E98	PVa Tb A fr aren /méd	LVa24	406
E99	PVd Tb A mod méd	PVd2	430
E100	PVd Tb A mod méd	Ce22	388
E101	PVd Tb A fr aren /méd casc	HLa10	336
E102	BV méd /arg	Ce24	337
E103	PLe Ta A fr méd /arg	PS1	339
E104	PS Ta c/casc A mod méd /arg	PS5	388
E105	PL Tb aren /méd	Rd5	339
E106	PLe A fr aren /méd	PVd5	408
E107	HC Tb A mod arg /m. arg	LEe4	430
E108	SS Tb A fr aren /méd	HLa10	408
E109	Ca Tb A mod arg	Ce16	408
E110	Ca Tb A mod méd	Re11	390
E111	Ca Tb c/casc A fr méd	HLa2	408
E112	Ca Tb casc A mod méd	Rd3	390
E113	Ca Tb m casc A mod arg	Ra14	408
E114	Ca Tb concrc A mod méd	HLa1	410
E115	Ca lat A fr arg	LEa12	410
E116	Cd lat A mod méd	Ca23	430
E117	Ce Ta A mod arg	Ce6	348
E118	Ce Ta A mod arg	TSe9	430
E119	Ce Ta A mod méd	Ce27	410
E120	Ce Ta A fr arg	Ce30	390
E121	Ce Tb A chern arg	Ra27	410
E122	Ce Tb A mod arg	Ce30	410
E123	Ce Tb A mod arg	Ce30	390
E124	Ce Tb A mod arg	Ce3	412
E125	Ce Tb A mod méd	PE42	390
E126	Ce Tb casc A mod arg	Re3	412
E127	Ce lat A mod arg	Ce29	430
E128	Ce lat A mod arg	Ce28	432
E129	Ce lat A mod arg	Ce30	432
E130	Ce lat A mod arg	Ce30	412
E131	Ce lat A mod arg	Ce30	412
E132	Ce lat A mod arg	Ce29	432
E133	Ce lat A mod arg	PE11	414
E134	Ce lat A mod arg	PE43	414
E135	Ce lat A mod arg	LVe2	414
E136	Ce lat A mod méd	Ce30	414
E137	Ce lat A mod méd	LVd21	414
E138	Ce lat A fr arg	Ce17	392
E139	HLe A mod méd	SCa3	416
E140	HGPe A mod arg	Ce14	416
E141	HAQa A fr	HCa3	416
E142	HOa	AQd6	360
E143	AQa A mod	AQd1	416
E144	AQa A fr	LVa24	416
E145	AQa A fr	LVa6	418
E146	AQa A fr	AQd3	392
E147	AQd A fr	AQd3	418
E148	AQd A fr	LVa17	432
E149	ADd A fr	HLa9	418
E150	ADd A fr	LVa17	432
E151	Ad Ta A mod arg	Ae7	364
E152	V A chern arg	Ae8	392
E153	V C carb A mod arg	V4	392
E154	Ra A mod silt	Ra26	392
E155	Rd m casc A mod arg	Ra14	418
E156	Re A mod arg	Re2	392
E157	SCd A mod méd	CSa1	418

3.7.1 – Símbolos e abreviações usados nas Tabelas 3 I, 3 II e 3.III

A	- Solo Aluvial
AQ	- Areias Quartzosas
BV	- Brunizém Avermelhado
C	- Cambissolo
E	- Amostra Extra
HAQ	- Areia Quartzosa Hidromórfica
HC	- Hidromórfico Cinzento
HG	- Hidromórfico Gleizado
HGP	- Glei Pouco Húmico
HL	- Laterita Hidromórfica
HO	- Solo Orgânico
LE	- Latossolo Vermelho-Escuro
LV	- Latossolo Vermelho-Amarelo
LVP	- Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico
NC	- Bruno Não Cálcico

P	- Perfil
PE	- Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico
PEL	- Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico
PL	- Planossolo
PS	- Planossolo Solódico
PV	- Podzólico Vermelho-Amarelo
R	- Solo Litólico
RE	- Regossolo
SC	- Solo Concrecionário
SS	- Solonetz Solodizado
Ta	- Argila de atividade alta
Tb	- Argila de atividade baixa
TS	- Terra Roxa Estruturada Similar
TSL	- Terra Roxa Estruturada Similar latossólica
V	- Vertissolo
a	- álico
ab.	- abrúptico
aren	- textura arenosa
arg.	- textura argilosa
c/	- com
câmb.	- câmbico
carb	- carbonático
casc	- cascalhento
chern	- chernozêmico
concrec	- concrecionário
d	- distrófico
e	- eutrófico
epiconc	- epiconcrecionário
fr	- fraco
lat	- latossólico
lit	- litólico
m arg	- textura muito argilosa
m casc	- muito cascalhento
méd	- textura média
mod	- moderado
ped	- pedregoso
plít	- plítico
proem	- proeminente
silt	- textura siltosa
solód	- solódico
tr	- traços (teores menos que 1% – SNLCS)

### 3.8 – CONCLUSÃO

A identificação e a compartimentação dos solos da Folha SD 23 Brasília, bem como suas relações com o meio ambiente, revelaram a distribuição das classes de solos, as quais podem ser agrupadas nos seguintes domínios:

- áreas sujeitas a encharcamento por um longo período, ou durante todo o ano, constituídas por Solos Hidromórficos Gleizados, algumas ocorrências das Lateritas Hidromórficas e Hidromórficos Cinzentos Compreendem 5 735 km<sup>2</sup>, aproximadamente, correspondendo a 2,0% da área mapeada;
- áreas sujeitas a encharcamento temporário, constituídas por Solonetz Solodizados, Planossolos Solódicos, parte das ocorrências dos Hidromórficos Cinzentos, Lateritas Hidromórficas e Vertissolos, sendo que alguns destes solos contêm elevados teores de sódio. Os Solos Aluviais também enquadram-se neste domínio, pois, além do encharcamento temporário, estão sujeitos à inundação, e alguns destes solos são solódicos. Estas classes ocupam 11 470 km<sup>2</sup>, equivalentes a 4% da área total;
- áreas com impedimento à mecanização, devido a pouca profundidade efetiva dos solos, ocorrências de afloramentos rochosos intercalados, relevo acidentado e elevado conteúdo de cascalho, concreções e/ou calhaus. Compreendem as ocorrências dos Solos Litólicos, Solos Concrecionários, Rendzinhas, algumas unidades dos Cambissolos e Podzólicos. Estas classes representam aproximadamente 74 560 km<sup>2</sup>, correspondendo a 26% do total levantado;
- áreas com limitações à utilização agropecuária, devido à baixa retenção de água e nutrientes. São constituídas por Areias Quartzosas e parte das ocorrências dos Latossolos Vermelho-Amare-

los de textura média, compreendendo aproximadamente 63 089 km<sup>2</sup>, equivalentes a 22% da área mapeada;

- áreas constituídas de solos de baixa fertilidade natural, sem impedimentos à mecanização Compreendem os Latossolos Vermelho-Amarelos álicos e distróficos e Latossolos Vermelho-Escuros álicos e distróficos que ocupam 83.163 km<sup>2</sup>, correspondendo a 29% da área mapeada; e

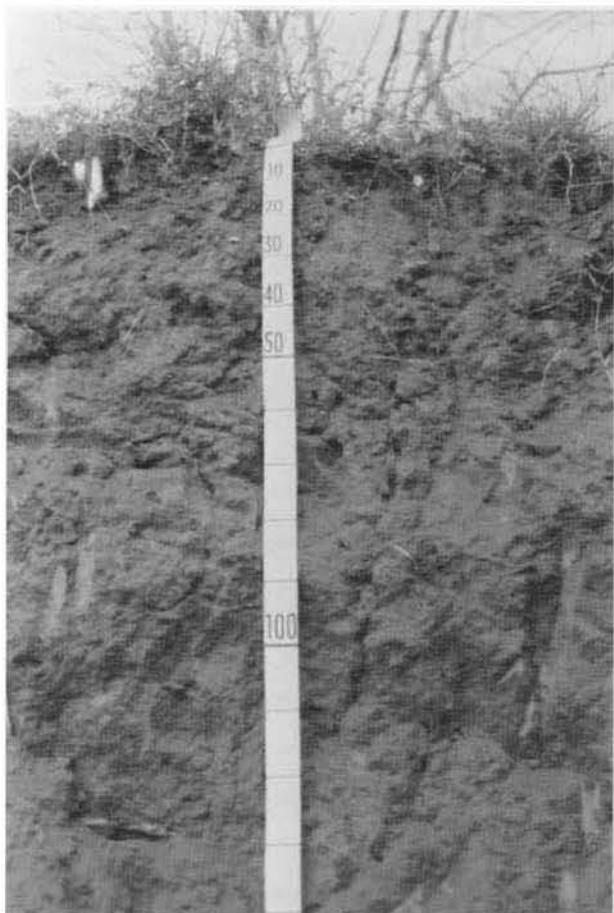
- áreas constituídas por solos com alta disponibilidade de nutrientes, boas características físicas e geralmente ocorrendo em relevo favorável à mecanização Compreendem as classes dos Cambissolos eutróficos, Terras Roxas Estruturadas Similares eutróficas, Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Latossolos Vermelho-Escuros eutróficos e Latossolos Vermelho-Amarelos eutróficos, ocupando aproximadamente 48.750 km<sup>2</sup>, equivalente a 17% da área levantada

Em termos regionais, destacam-se, pelo potencial agropecuário, os solos do vale do rio São Francisco, devido à dimensão das ocorrências em relevo favorável à mecanização (aproximadamente 52 000 km<sup>2</sup>), sendo que muitos destes solos têm elevada fertilidade natural. Nesta região a oferta de água permite o estudo da viabilidade da irrigação em larga escala

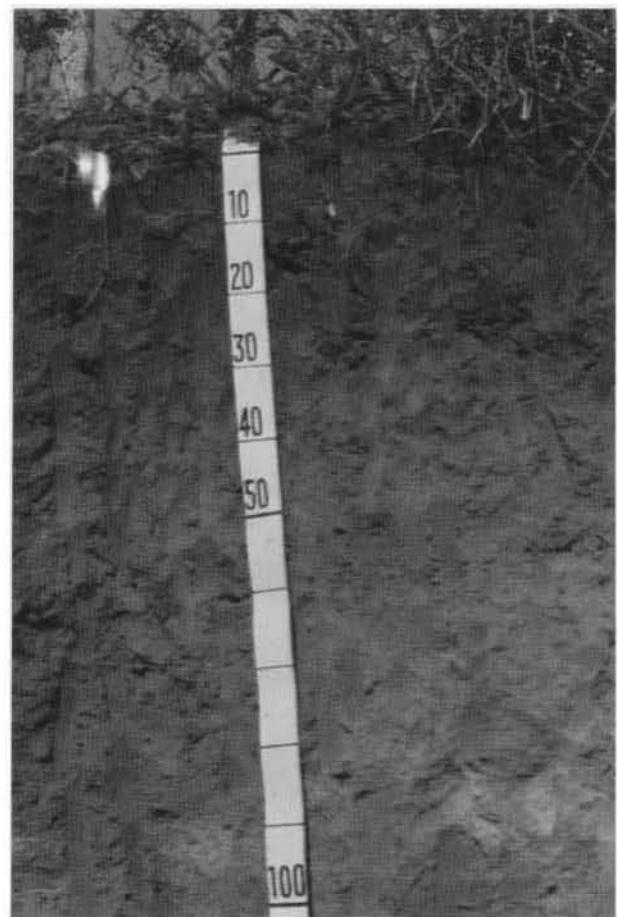
A oeste da serra Geral de Goiás, extensas ocorrências de Terras Roxas Estruturadas Similares eutróficas e de Cambissolos eutróficos em relevo plano e suave ondulado, sem utilização efetiva, ou muitas vezes subutilizadas, merecem também estudos mais detalhados visando a estabelecer nestas áreas novos pólos de produção

### 3.9 – BIBLIOGRAFIA

- 1 - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL Rio de Janeiro, 36:1-1016, 1975
- 2 - BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*; Folha Brasília (SD 23) Brasília, 1976 162p
- 3 - BRASIL Ministério da Agricultura Escriptório de Meteorologia *Atlas climatológico do Brasil*; reedição de mapas selecionados Rio de Janeiro, 1969
- 4 - BRASIL Superintendência do Vale do São Francisco *Estudos de viabilidade e plano diretor de desenvolvimento da região do vale do Rio Grande (BA); classificação das terras para irrigação e classificação da aptidão agrícola dos solos* s n t 81p Convênio LASA/SGTE/BDPA
- 5 - . *Plano diretor do Projeto Corrente Divisão Formoso*; relatório de dados básicos de pedologia s I 1971 291p Convênio LASA/SGTE/BDPA
- 6 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro de Pesquisas Pedológicas *Relatório final do levantamento de reconhecimento dos solos da margem direita do rio Paraná-Goiás* Rio de Janeiro, 1975 v 2
- 7 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos *Levantamento exploratório reconhecimento de solos da margem esquerda do no São Francisco Estado da Bahia* Recife, 1976 404p (Boletim Técnico, 38)
- 8 - *Levantamento exploratório reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco Estado da Bahia* Recife, 1977/9 2v (Boletim Técnico, 52)
- 9 - *Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal* Rio de Janeiro, 1978 455p (Boletim Técnico, 53)
- 10 - \_\_\_\_\_ *Levantamento exploratório reconhecimento de solos do norte de Minas Gerais* área de atuação da SUDENE Recife, 1979 407p (Boletim Técnico, 60)
- 11 - \_\_\_\_\_ *Manual de métodos de análise de solo* Rio de Janeiro, 1979 1v
- 12 - E U A Department of Agriculture Soil Conservation Service *Soil taxonomy; a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys* Washington, D C , Government Printing Office, 1975 754p (Agriculture Handbook, 436)
- 13 - E U A Department of Agriculture Soil Survey Staff *Soil survey manual* Washington, D C , 1951 503p (Handbook, 18)
- 14 - FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Produção agrícola municipal*, 1980; culturas temporárias e permanentes, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal Rio de Janeiro, 1982a v 7, t 7
- 15 - \_\_\_\_\_ *Produção agrícola municipal 1980* culturas temporárias e permanentes, Minas Gerais e Espírito Santo Rio de Janeiro, 1982b v 7, t 4
- 16 - \_\_\_\_\_ *Produção agrícola municipal 1980*; culturas temporárias e permanentes, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia Rio de Janeiro, 1982c v 7, t 3
- 17 - GUERRA A T *Dicionário geológico-geomorfológico* 4 ed Rio de Janeiro, 1975 439p (Biblioteca geográfica brasileira, Sér. A, publ. 21)
- 18 - GUERRA, I A L T *Tipos de clima do Nordeste* Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 17(4):449-91, 1955
- 19 - MUNSELL soil color charts Baltimore, Munsell Color Company, 1971 tab
- 20 - PANOSO, L A et alii *Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos do distrito agroindustrial de Jaíba* Minas Gerais s I, EMBRAPA/EPAMIG/ RURALMINAS, 1976 242p
- 21 - REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE API-DÃO AGRÍCOLA DE SOLOS, 1 , Rio de Janeiro, 1979 *Anais* Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos/ Sociedade Brasileira de Ciências de Solo, 1979 276p
- 22 - REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10 , Rio de Janeiro, 1979 *Súmula* Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1979 83p (SNLCS Sér. Miscelânea, 1)
- 23 - SILVA, G B ; SANTOS, J H G dos; CORRÊA, P R S *Pedologia* Levantamento exploratório de solos In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL Folha SD 24 Salvador Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24)
- 24 - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO Comissão de Método de Trabalho de Campo *Manual de método de trabalho de campo* Campinas 1976 36p
- 25 - SOUZA, C G et alii *Pedologia* Levantamento exploratório de solos In: BRA-SIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAM-BRASIL Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 23)
- 26 - VETTORI, L *Métodos de análise de solo* Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo 1969 24p (Boletim Técnico, 7)
- 27 - VETTORI, L & PIERANTONI, H *Análise granulométrica novo método para determinar a fração argila* Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1968 8p (Boletim Técnico, 3)
- 28 - VOLKOFF, B Os produtos ferruginosos que determinam a cor dos latossolos da Bahia Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas 2:55-9, 1978



A – Perfil de Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico A moderado textura argilosa relevo plano – 1º componente da Unidade LEE16 Estrada Janaúba–Otinolândia (Jaíba) a 18 km de Janaúba Folha SD 23-Z-D



B – Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura média, relevo plano – 1º componente da Unidade LVa1 Rodovia BR-242, trecho Seabra–Ibotirama, a 38 km da primeira Folha SD 23-X-B



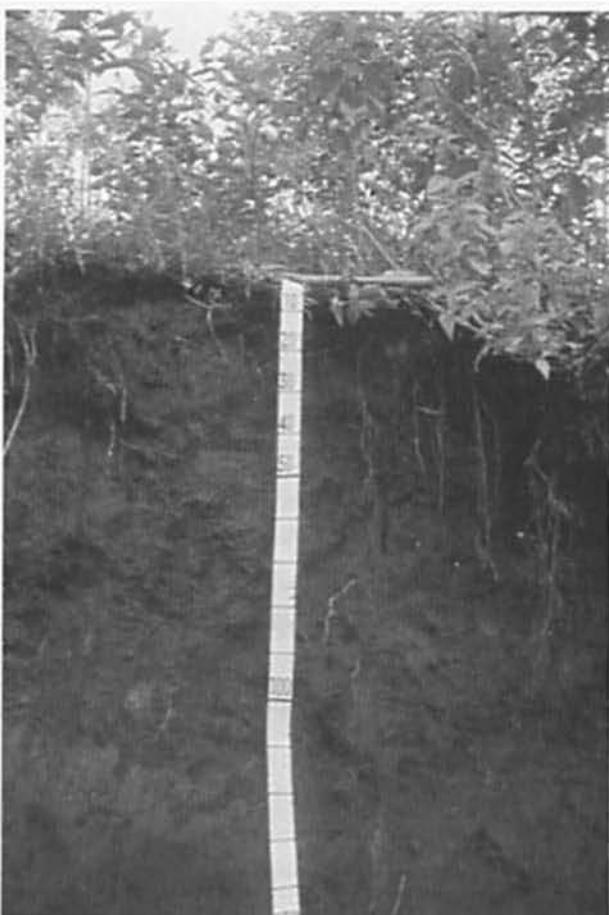
A - Aspecto dos murundus em área de Latossolo Vermelho-Amarelo álico textura argilosa relevo plano e suave ondulado Unidade LVa1 Rodovia BR-242, trecho Seabra-Ibotirama a 35 km de Seabra Folha SD 23-X-B



B - Panorâmica de lavoura de algodão sobre Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico textura média relevo plano – 1º componente da Unidade LVe3 Município de Januária-MG Folha SD 23-Z-D

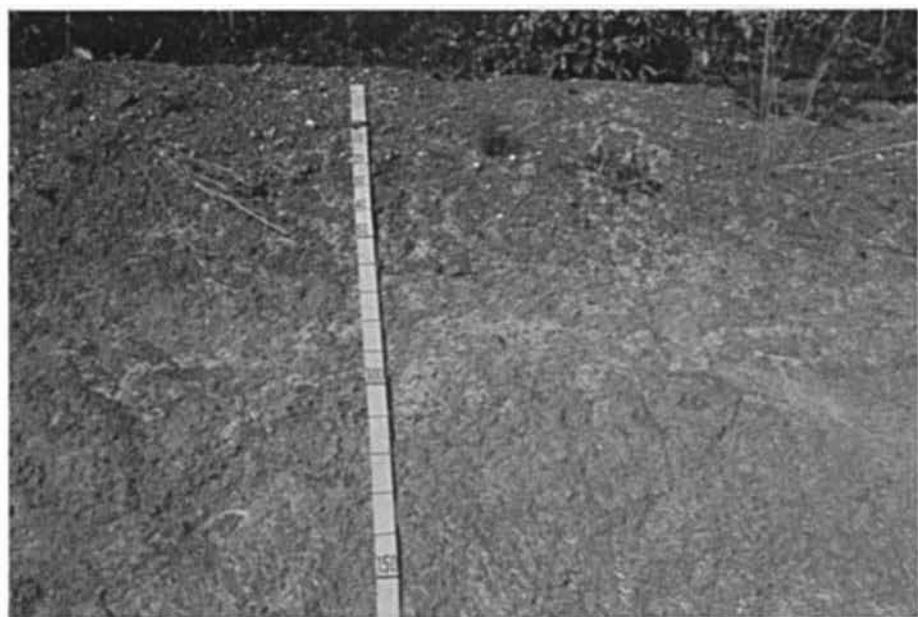


A – Perfil de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A moderado textura argilosa relevo ondulado Inclusão na Unidade PE38 Estrada Botuporã–Papagaio, a 3,6 km de Botuporã Folha SD 23-X-D



B – Perfil de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica A chernozêmico textura argilosa relevo plano – 1º componente da Unidade TSel0 Estrada Iaciara–São Domingos, a 9,4 km da primeira Folha SD 23-Y-A

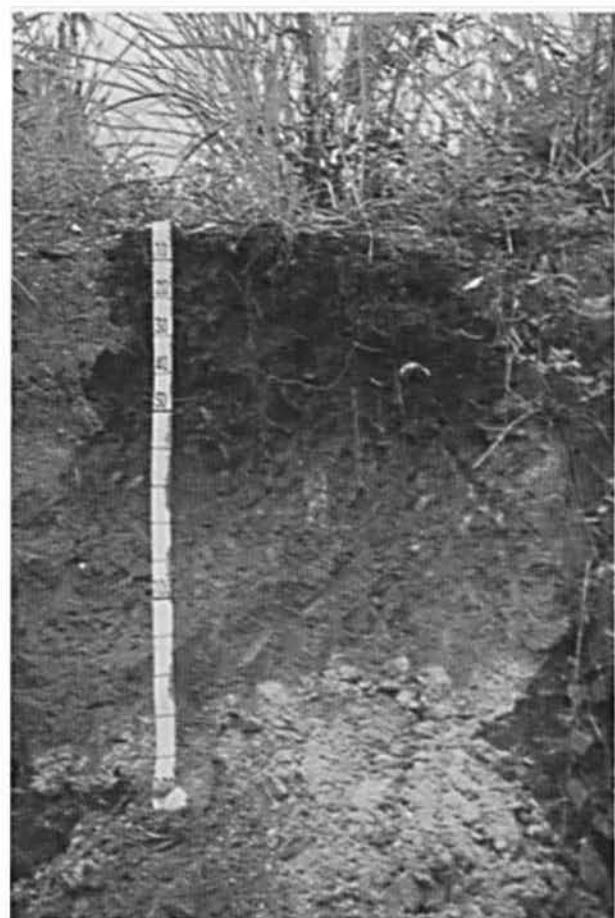
A - Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade baixa A moderado textura média/argilosa relevo ondulado – 1º componente da Unidade PE29 Estrada Igaporá-Riacho de Santana, a 13 km de Igaporá Folha SD 23-X-D



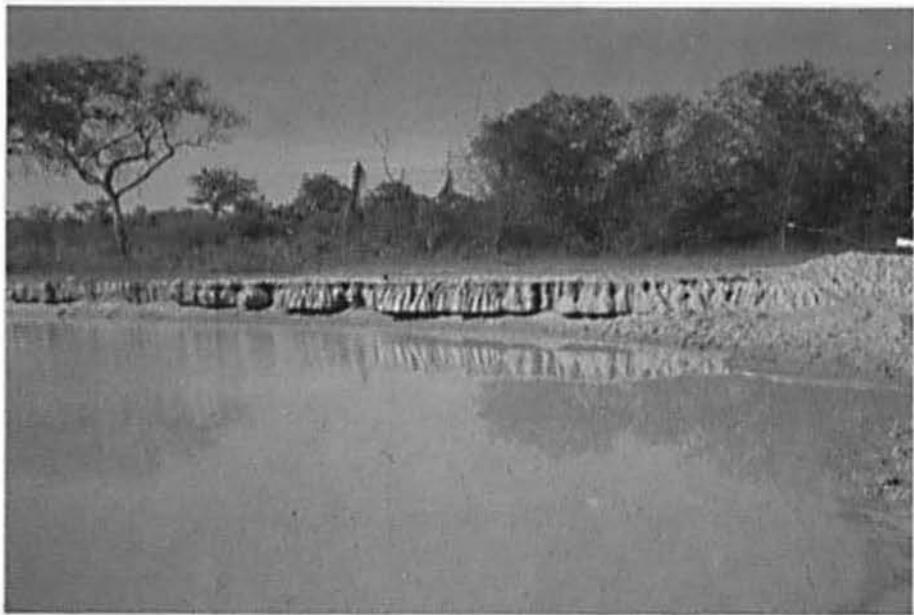
B - Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo álico argila de atividade baixa concrecionário plástico A moderado textura arenosa/média relevo suave ondulado. Inclusão na Unidade HLa10 Estrada Conceição do Norte-Taipas, a 13 km da primeira Folha SD 23-V-A



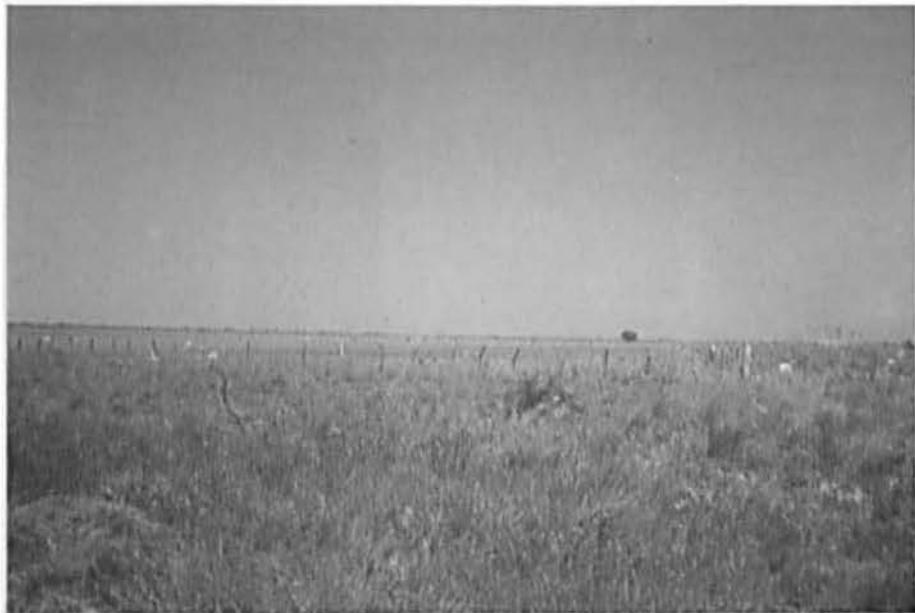
A - Perfil de Brunizém Avermelhado textura média/argilosa relevo ondulado - 3º componente da Unidade Ce42 Estrada Porteirinha-Ferreirópolis, a 25 km de Porteirinha Folha SD 23-Z-D



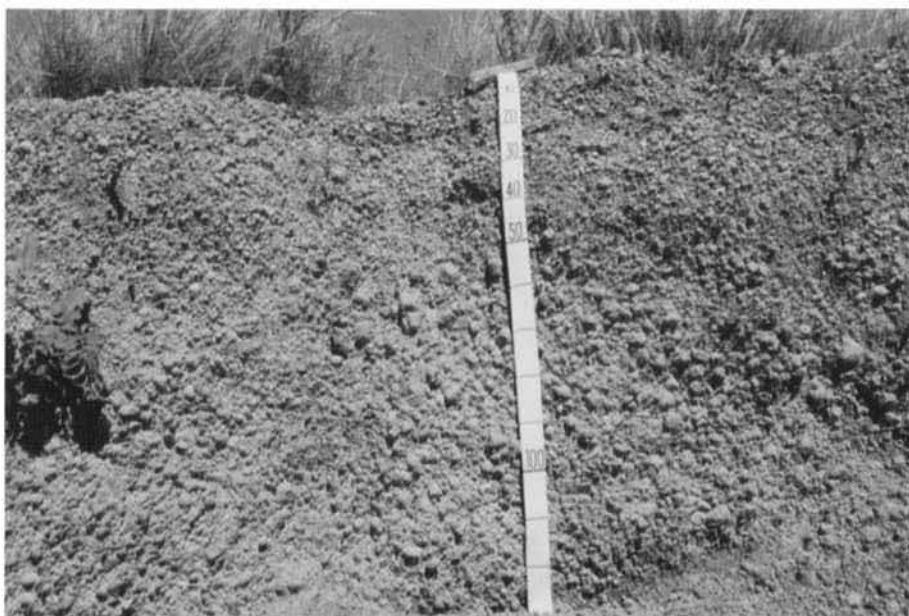
B - Perfil de Brunizém Avermelhado textura média/argilosa relevo ondulado - 3º componente da Unidade Ce42 Estrada São João do Paraíso-Mortugaba a 1,7 km de Mortugaba Folha SD 23-Z-B



A – Panorâmica da área de Planossolo Solódico textura arenosa/média relevo plano – 2º componente da Unidade Ae7 Estrada Bom Jesus da Lapa-Santa Maria da Vitória, a 2,2 km da primeira Folha SD 23-X-C



B – Panorâmica do relevo plano e vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Cerrado) em área de Solos Hidromórficos Cinzentos álicos Unidade HCa1 Zonas de surgências nos Chapadões próximos ao Distrito Federal Folha SD 23-Y-C



A – Perfil de Solos Concrecionários indiscriminados relevo suave ondulado Ponto a 7 km do rio São Bartolomeu, na BR-251, rumo à DF-16 Folha SD 23-Y-C



B – Perfil de Cambissolo álico epiconcrecionário A moderado textura argilosa relevo suave ondulado vegetação do Savana – 1º componente da Unidade Ca7 Estrada Serra Bonita-Ribeirão do Pinduca, no dissecamento do vale do ribeirão Folha SD 23-Y-C



A – Perfil de Cambissolo álico epiconcretionário A moderado textura argilosa relevo suave ondulado vegetação Savana – 1º componente da Unidade Ca8 Estrada Formoso-Buritis, a 2,4 km de Formoso Folha SD 23-Y-B



B – Panorâmica de erosão extremamente forte em sulcos muito profundos, resultando no aparecimento de voçorcas em área de Cambissolo álico epiconcretionário relevo ondulado. Observa-se, em primeiro plano, exposição de material de origem (siltitos da Formação Três Marias). Estrada Cabeceiras de Goiás-Unaf, a 35 km da primeira Folha SD 23-Y-C



A - Panorâmica da área de Cambissolo eutrófico argila de atividade alta textura argilosa C carbonático relevo plano  
Unidade Ce7 Estrada Janaúba-Otinolândia, via Fazenda Furado Novo, a 56 km de Janaúba Folha SD 23-Z-D



B - Panorâmica do relevo plano e vegetação de Savana Parque em área de Cambissolo álico argila de atividade baixa  
A fraco textura argilosa Unidade Ca15 Estrada Taipas-Balsa do rio Palmeiras, a 4 km de Taipas Folha  
SD 23-V-A

A – Perfil de Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato calcário ~ 1º componente da Unidade Ce41 Estrada Santa Maria da Vitória-Caracol, a 10,6 km da primeira Folha SD 23-X-C



B – Perfil de Cambissolo eutrófico argila de atividade alta A moderado textura argilosa C carbonático relevo plano – 1º componente da Unidade Ce28 Estrada Palmas de Monte Alto-Iuiú, a 26 km da primeira Folha SD 23-Z-B



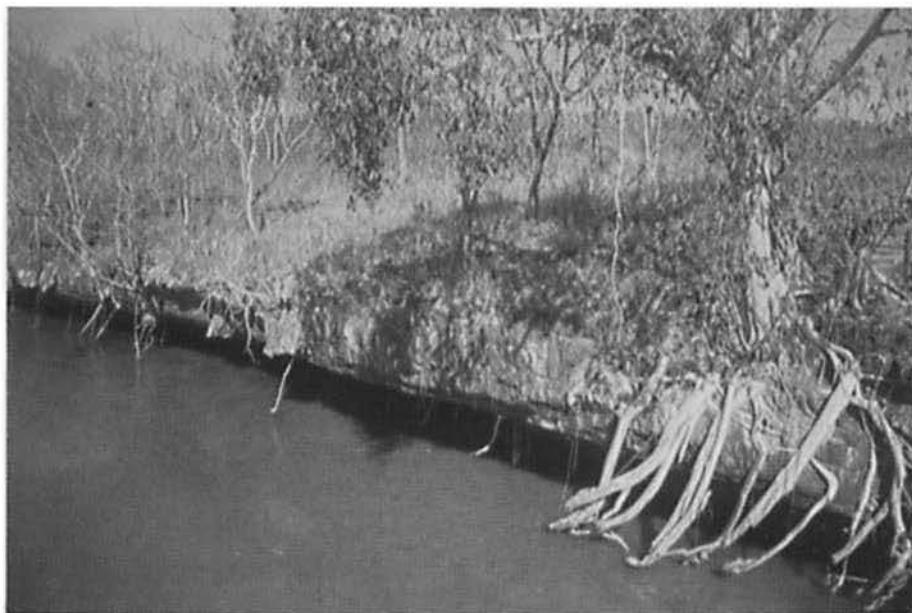
A - Plantio de milho em área de Cambissolo eutrófico argila de atividade alta textura argilosa fase rochosa Unidade Ce23 Ao fundo espécie de *Cavanillesia arborea* (barriguda), próxima a afloramentos de calcário Estrada Caracol-Coribe, a 13,4 km de Coribe Folha SD 23-X-C



B - Panorâmica do cultivo de algodão em área de Cambissolo eutrófico argila de atividade alta textura argilosa relevo plano Unidade Ce28 Região próxima a Iuiú-BA Folha SD 23-Z-B



A - Panorâmica de afloramentos de calcário em área de Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica e Cambissolo eutrófico relevo plano Estrada Combinado-Cana Brava, a 25 km de Combinado Folha SD 23-V-A



B - Panorâmica de área da Unidade Ce37, com evidência para a pouca espessura do solo sobre afloramentos de calcário junto à margem do rio Pardo Estrada São Joaquim-São Francisco, vale do rio Pardo Folha SD 23-Y-D



A – Perfil de Laterita Hidromórfica álica argila de atividade baixa, abrupática A fraco textura arenosa/média relevo suave ondulado vegetação Savana – 1º componente da Unidade HLa2 Estrada Arraias–Cana Brava, a 19 km de Arraias Folha SD 23-V-A



B – Perfil em corte de estrada de Laterita Hidromórfica álica argila de atividade baixa epiconcrecionária com B incipiente A moderado textura média relevo suave ondulado – 1º componente da Unidade HLa1O Estrada Arraias–Cana Brava, a 13 km de Arraias Folha SD 23-V-A

A – Perfil de Laterita Hidromórfica  
álica argila de atividade baixa A  
fraco textura arenosa/média relevo  
plano vegetação Savana – 1º  
componente da Unidade HLa9  
Estrada Bom Jesus de Ponte Alta-  
Taipas, a 6,6 km após Mimoso  
dos Marinhos Folha SD 23-V-A



B – Perfil em corte de estrada de Laterita Hidromórfica álica argila de atividade baixa epiconcretionária A moderado  
textura média/argilosa relevo suave ondulado – 3º componente da Unidade PVd10 Estrada Paraná-Conceição do  
Norte, a 25 km da primeira Folha SD 23-V-A



A – Panorâmica do cultivo de feijão, entre buritis, em área de Solos Hidromórficos Gleizados álicos da Unidade HGa2 Confluência dos rios Arrojado e Arrojadinho Folha SD 23-V-D



B – Panorâmica da vegetação de Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Cerrado), com buritis, em área da associação HGa3 Rodovia BR-030, trecho Barreiras-Brasília, a 134 km de Barreiras Folha SD 23-X-B

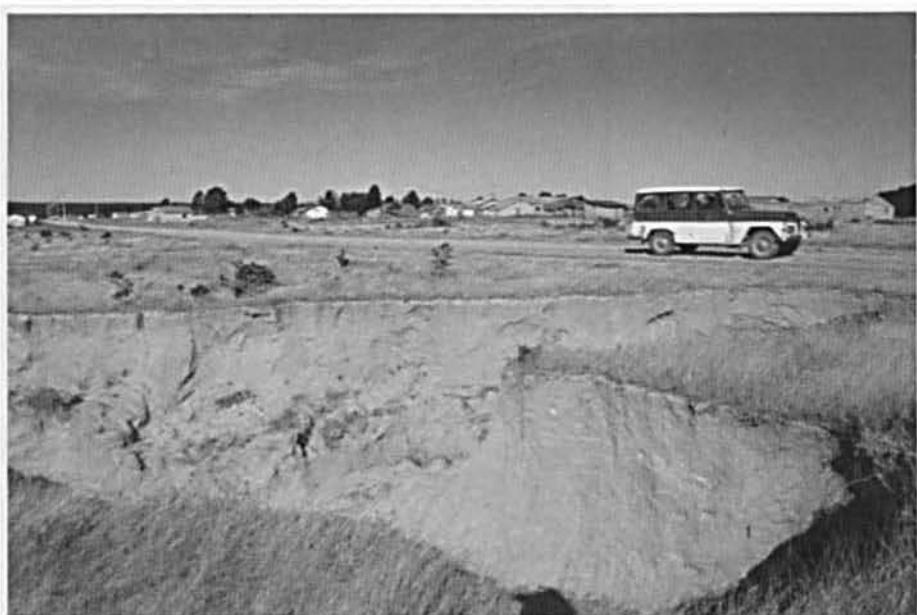
A - Panorâmica de área de Solos Orgânicos álicos vegetação Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Cerrado), com buritis - 3º componente da Unidade HGa2 Confluência dos rios Arrojado e Arrojado Folha SD 23-V-D



B - Perfil de Glei Húmico álico argila de atividade baixa textura média relevo plano - 3º componente da Unidade HGa4 Várzea do ribeirão da Extrema Folha SD 23-Y-D



A - Perfil de Areias Quartzosas álicas A fraco relevo plano Desbarrancamento provocado por escorrimento de água próximo a surgentes Arredores de Ponte Alta de Bom Jesus Folha SD 23-V-B



B - Panorâmica do relevo plano e erosão em sulcos muito profundos, ocasionando o aparecimento de voçorocas em área de Areias Quartzosas distróficas e álicas da Unidade AQd3 Margem da rodovia GO-343, próximo à cidade de Ponte Alta de Bom Jesus Folha SD 23-V-B



A – Perfil de Vertissolo A chernozêmico textura argilosa relevo plano – 1º componente da Unidade V2 Estrada Pitarana–Capitania, a 800 m de Pitarana Folha SD 23-Z-A



B – Perfil de Vertissolo A chernozêmico textura argilosa relevo plano – 2º componente da Unidade Ce7 Estrada Serra Pintada-Caracol, a 2,3 km de Caracol Folha SD 23-X-C



A - Perfil de Rendzina textura argilosa relevo plano Inclusão da Unidade Ce28 Estrada Iuiú-Palmas de Monte Alto, a 3,7 km de Iuiú Folha SD 23-Z-A



B - Aspecto da erosão em voçorocas Área de Solos Litólicos álicos A fraco textura média substrato siltito Unidade Ra14 Estrada Taguatinga-Fazenda Mercês, a 23 km de Taguatinga Folha SD 23-V-A



A – Perfil de Solo Litólico distrófico pedregoso A fraco textura média relevo ondulado vegetação Savana Arbustiva Aberta substrato siltito – 1º componente da Unidade Ra14 Estrada Ponte Alta de Bom Jesus-Taipas a 13 km da primeira Folha SD 23-V-A



B – Perfil de Solo Litólico álico pedregoso A fraco textura média relevo suave ondulado vegetação Savana Arbustiva Aberta – 1º componente da Unidade Ra14 Estrada Taguatinga-Aurora do Norte a 5 km de Taguatinga Folha SD 23-V-B

# **4 – VEGETAÇÃO**

## **AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS**

**ESTUDO FITOGEOGRÁFICO**

Sérgio Barros da Silva  
José Santino de Assis

**ESTUDO FITOSSOCIOLOGICO (Apêndice I)**

José Geraldo Guimarães

**ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS (Apêndice II)**

Luiz Carlos de Oliveira Filho

**PARTICIPANTES**

Walmor Nogueira da Fonseca  
Carlos Alberto Miranda  
Pedro Fernando Miranda Vailant  
Angela Maria Studart da Fonseca Vaz  
Marli Pires Morim de Lima  
Luiz Alberto Dambrós  
Alfeu de Araújo Dias

**ORIENTAÇÃO TÉCNICA**

Henrique Pimenta Veloso  
Geraldo Carlos Pereira Pinto  
Luiz Góes-Filho

**DIRETOR**

Luiz Góes-Filho

**AGRADECIMENTOS**

A Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL expressa seus agradecimentos à Direção do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, à Dra. Graziela Maciel Barroso, ao Dr Ezechias Paulo Heringer e à Dra. Maria Tereza Jorge Pádua, pela colaboração prestada.

## RESUMO

Utilizando-se uma metodologia adequada, procedeu-se ao estudo da vegetação da Folha SD 23 Brasília, através de um minucioso exame das imagens de radar, complementado por sensores auxiliares, sobrevôo a baixa altitude e prospecções em campo. Isto possibilitou o mapeamento da área em quatro diferentes regiões fitoecológicas: Savana (Cerrado), Estepe (Caatinga), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica, de Refúgio Ecológico e de Ação Antrópica. Estas grandes unidades de vegetação foram, por sua vez, subdivididas em formações e subformações.

Através da análise das curvas ombrotérmicas de Bagnouls & Gaussen (1957), constatou-se o predomínio do período seco de cinco meses para toda a Folha em questão. O relevo influí de maneira decisiva, possibilitando o surgimento de extensas áreas que apresentam um período biologicamente seco de três a quatro meses.

Acompanham este relatório, na forma de apêndices, um estudo fitossociológico desenvolvido no Parque Nacional de Brasília e a análise estatística dos dados dos levantamentos quantitativos da vegetação.

## ABSTRACT

Using adequate methodology, vegetation study of the Sheet SD 23 Brasilia was performed, through a circumstantial examination of radar imagery complemented by other sensors, low altitude reconnaissance flights and ground observations. It was possible to identify and to map four Ecological Regions: Savana, Steppe, Stational Deciduous and Semideciduous Forests, besides the Pioneer Formations, Ecological Tension, Refuge and Anthropic Areas. These great vegetation units are further divided and described as formations and subformations.

The bioclimatic study, based on Bagnouls & Gausson (1957), indicates the predominance of a dry period of five months systematically distributed throughout the environments delimited by the relief. The influence of the relief is considerable and enable the existence of large areas that show a dry biological period of three or four months.

Finally, in the appendix, there are a phytosociological study of the National Park of Brasilia and a statistical analysis of the data.

## 4.1 – ESTUDO FITOGEOGRÁFICO

### 4.1.1 – INTRODUÇÃO

A Folha SD 23 Brasília é delimitada pelos paralelos de 8° e 12°S e meridianos de 42° e 48°WGr , compreendendo uma extensão territorial da ordem de 286 770 km<sup>2</sup>, aproximadamente Conforme a divisão político-administrativa brasileira, em seus domínios situam-se partes de terras pertencentes aos Estados da Bahia, Minas Gerais e todo o Distrito Federal.

Seja nos seus aspectos fisiográficos, humanos ou geoecológicos, são poucos os que lhe conferem um grau relativamente marcante. Dentre todos, o mais importante é a cidade de Brasília, que se situa no extremo sudoeste da Folha Talvez devido à grande interiorização, que encarece sobremaneira a implantação de uma infra-estrutura capaz de impulsionar um desenvolvimento econômico, compatível com o potencial de recursos naturais de suas terras, são de pouca monta os demais centros que compõem a rede urbana existente Sua rede viária é também bastante precária e são poucas as estradas asfaltadas, o que dificulta grandemente o tráfego no período das chuvas

No aspecto natural destacam-se, pelas feições geomorfológicas peculiares, as Regiões do Planalto da Diamantina, Planalto do Espinhaço, Planalto Central Goiano e Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins (vide 2 – Geomorfologia)

A Folha em epígrafe comporta parte de cinco diferentes bacias hidrográficas: São Francisco, Tocantins, Paraná, Pardo e Jequitinhonha. Em termos de extensão territorial, as três últimas são de pouca monta, por se fazerem presentes apenas por alguns dos seus primeiros formadores, em suas cabeceiras. Os trechos pertencentes às bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha localizam-se a sudeste, enquanto o que pertence à bacia do Paraná situa-se a sudoeste, banhando terras do Distrito Federal A parte da bacia do Tocantins, que tem no rio Paraná o seu afluente mais importante, ocupa todo o restante do extremo oeste da Folha, drenando terras exclusivamente do Estado de Goiás. Todos os seus rios que procedem dos chapadões areníticos são perenes, enquanto os que nascem em terras do Complexo Goiano e alguns trechos do Grupo Bambuí (vide 1 – Geologia), mormente os de pequeno curso, são intermitentes. A parte drenada pela bacia do rio São Francisco, no seu curso médio, abrange cerca de dois terços da Folha. O rio São Francisco tem nos rios Corrente e Carinhanha, pela margem esquerda, e Verde Grande, pela direita, os seus mais importantes afluentes Os rios Grande e Paramirim desaguam mais ao norte e seus altos cursos banham extensões bastante expressivas dentro da área

O levantamento da vegetação consiste no delineamento das regiões fitoecológicas, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica e de Ação Antrópica. A mensuração do volume das formações de interesse, por meio de inventários florísticos, complementa os dados obtidos. Compõe-se assim um elenco de dados e informações que, somados aos demais temas abordados no presente relatório, asseguram aos diversos órgãos governamentais e privados o acervo necessário aos planos de desenvolvimento regional

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento dos trabalhos foi assim constituída: sobrevôo – Sérgio Barros da Silva, Luiz Carlos de Oliveira Filho e Walmor Nogueira da Fonseca; interpretação – Sérgio Barros da Silva; estudo fitogeográfico – Sérgio Barros da Silva e José Santino de Assis; fitoclimas – Sérgio Barros da Silva; estudo fitossociológico – José Geraldo Guimarães; e Análise Estatística de Dados – Luiz Carlos de Oliveira Filho. Todas as etapas receberam a orientação e coordenação de Henrique Pimenta Veloso, Geraldo Carlos Pereira Pinto e Luiz Góes-Filho

### 4.1.1.1 – Caracterização geral

Na área em estudo constatou-se a ocorrência das Regiões Fitogeológicas da Savana, Estepe e Florestas Estacionais Semideciduais e Deciduais, além de Áreas de Tensão Ecológica entre os diferentes domínios florísticos, das Formações Pioneiras e de Ação Antrópica, que revestem variadas formas de relevo pertencentes a diferentes unidades litoestratigráficas

Sob as feições fisionômicas de arbórea aberta, parque e gramíneo-lenhosa, a Região da Savana (Cerrado) é a que ocupa a maior extensão territorial. A sua maior área contínua de expansão situa-se no centro da área estudada e está correlacionada, em geral, aos arenitos cretácicos da Formação Urucuia (vide 1 – Geologia) e a algumas manchas de coberturas terciário-quaternárias, onde dominam os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos e álicos e Areias Quartzosas. O relevo é pediplanado e a sua superfície sedimentar só é interrompida por paredões abruptos, em forma de *cuesta* e *hogback*, com frente voltada para oeste Outra área de grande extensão coberta pela Savana é a que ocupa toda a porção ocidental mais extrema, sendo que desta vez tanto a geologia quanto o relevo e o solo apresentam caracteres bastante heterogêneos Com efeito, ela recobre os planaltos dissecados em cristas e vales alongados dos Grupos Araxá e Paranoá (vide 1 – Geologia) a oeste e sudoeste. A Savana é observada ainda sobre quartzitos em vários trechos da serra do Espinhaço

As formações arbórea densa e aberta da Estepe (Caatinga), com domínio da última, recobrem o relevo pediplanado das depressões formadas pelo vale do rio Paramirim e alto curso do rio de Contas, situados a nordeste e leste, respectivamente As rochas arqueanas do Complexo Caraíba-Paramirim aí encontradas (gnaisses, granitos, migmatitos e rochas básicas e ultrabásicas etc ) deram origem, sob clima pretérito, a solos férteis e argilosos Nas coberturas terciário-quaternárias os solos apresentam-se de textura média e arenosa e de baixa fertilidade natural (vide 3 – Pedologia)

A Floresta Estacional Semidecidual encontra-se disseminada por toda a área, constituindo manchas de tamanhos variados. A mais representativa destas manchas situa-se na parte centro-occidental, onde dominam rochas calcárias do Subgrupo Parapeba As demais manchas encontram-se em sua maioria em terrenos de cota mais elevada, notadamente ao norte do Chapadão Central e Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia)

A Floresta Estacional Decidual ocupa grandes extensões da depressão pediplanada formada pelo vale do rio São Francisco, sobre rochas carbonáticas e pelíticas, que se intercalam formando uma seqüência (vide 1 – Geologia). Reveste também áreas significativas localizadas ao centro-oeste, nas mesmas condições litológicas, lados norte e leste dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia) e relevos dissecados dos contrafortes do Planalto do Espinhaço, a sudoeste da cidade de Paramirim(BA)

As Áreas de Tensão Ecológica recobrem grande parte da depressão formada pelo vale do rio São Francisco, bem como manchas disseminadas por sobre a região montanhosa a leste da mesma depressão Elas se encontram, na sua quase totalidade, recobrindo as áreas de coberturas terciário-quaternárias que se distribuem por toda parte e estão relacionadas a Latossolos Vermelho-Amarelos e, subordinadamente, Areias Quartzosas (vide 3 – Pedologia)

Ao longo da calha do rio São Francisco e de alguns de seus afluentes, observam-se pequenas manchas de Formação Pioneira herbácea e/ou arbustiva, sobre Solos Aluviais sujeitos às inundações periódicas

As Áreas Antrópicas correspondem às que tiveram a sua vegetação primitiva substituída ou alterada por decorrência da ação do homem em atividades produtivas, como lavoura, pecuária ou reflorestamento. Há que se destacar ainda as áreas degradadas e abandonadas, consequentes do hábito nômade do sertanejo brasileiro e das queimadas periódicas.

Devido a uma série de fatores tais como topografia, direção dos ventos, distância dos centros de dispersão das massas de ar etc., o clima apresenta-se quente, com seca de inverno que se estende de 4 a 6 meses. Os rigores do período seco se fazem sentir principalmente no Vão do São Francisco, Pediplano Sertanejo e Patamares do Médio Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia). A região do Chapadão Central e áreas mais elevadas a leste têm o seu clima atenuado pela altitude. Já as terras do Estado de Goiás apresentam maiores índices pluviométricos.

#### 4.1.2 – METODOLOGIA

A metodologia empregada desde as primeiras investigações até a entrega dos originais para publicação do presente relatório e do seu mapa correspondente consiste no escalonamento de várias etapas básicas de trabalho.

##### 4.1.2.1 – Etapas básicas de trabalho

###### 4.1.2.1.1 – Levantamento bibliográfico

Esta etapa, que compreende o início dos trabalhos, consiste na leitura das publicações selecionadas, visando com isso a obter-se o máximo de informações sobre a área. Apesar de constituir o início dos trabalhos, ela permanece por todo o período das demais, a fim de serem incorporadas novas informações, como metas de atualização e complementação.

###### 4.1.2.1.2 – Interpretação preliminar

Utilizam-se os mosaicos semicontrolados das imagens de radar na escala 1:250 000 sobrepostos por folhas de acetato. Concorrem para a interpretação as faixas de radar, necessárias à pseudo-estereoscopia e imagens Landsat dos canais 5 e 7. O trabalho tem início com a seleção de todas as áreas cujas nuances possam sugerir alguma diferença no comportamento fitoecológico. Assim, procede-se ao delineamento, levando-se em conta aspectos do relevo e da drenagem e, em seguida, os diversos tons e textura que a imagem apresenta para determinar a densidade de vegetação. Cada área assim delimitada recebe uma legenda, que será mantida ou não por ocasião da checagem de campo. Depois procede-se à integração entre as diferentes Folhas, resultando então a primeira noção do conjunto, que irá permitir melhor definição das áreas a serem visitadas e/ou sobrevoadas.

###### 4.1.2.1.3 – Operação de campo

Esta é a etapa mais demorada e se desenvolve preferencialmente durante a época de menor precipitação pluviométrica, podendo estender-se por dois ou mais anos consecutivos. A finalidade preápua dos trabalhos de campo é verificar a correlação padrões de imagem/vegetação, através da vistoria de pontos previamente selecionados e do deslocamento que se processa de um ponto ao outro. Na mesma oportunidade são analisados os diferentes aspectos da vegetação, estabelecendo-se na medida do possível as relações causa e efeito, em comparação com os fatores do ambiente: clima, litologia, relevo, solos e intervenção humana.

Nos pontos de checagem de campo procede-se à descrição da vegetação e do meio físico em que se encontra. Dependendo da natureza da formação, realiza-se um ponto de florística (F), coletando-se material botânico fértil e/ou efetuando-se um inventário florestal (A). Durante o decorrer dos trabalhos de campo, foram realizados 329 pontos, sendo 116 de inventário florestal e 213 de florística, totalizando 527 espécimes coletados.

#### A) Pontos de florística

Através da coleta sistemática, identificação e herborização das espécies, visa-se ao conhecimento da flora correspondente a cada região ecológica.

A despeito de realizar este tipo de trabalho desde a sua fundação, somente em 1980 foram desenvolvidos esforços no sentido de criar-se um herbário do Projeto RADAMBRASIL, tendo-se obtido, neste mesmo ano, a sua inscrição junto à International Association for Plant Taxonomy, sob a sigla HRB. Apesar de recente, o herbário cresce a olhos vistos e conta hoje com mais de 7 000 exsicatas pertencentes a cerca de 900 gêneros diferentes.

As plantas citadas no texto do presente relatório diferenciam-se quanto à sua identificação. As que foram identificadas em laboratórios têm o nome científico seguido, se possível, do nome vulgar entre parêntesis. Exemplo: *Tapirira guianensis* (pau-pombo). As que foram identificadas no campo têm o nome vulgar seguido do nome científico entre parêntesis. Exemplo: carqueja (*Calliantha pauperata*).

Os pontos de florística estão devidamente plotados no Mapa de Vegetação anexo ao presente relatório. As aparentes divergências, que porventura venham a ocorrer deverão ser creditadas a uma ocorrência isolada, não mapeada em função da escala de trabalho. Cita-se como exemplo o ponto nº 207, a leste da cidade de Mato Verde (MG), onde em meio à Savana emergem rochas calcárias, tendo-se aí coletado uma *Cavanillesia* sp.

Os coletores da Folha SD 23 Brasília foram os seguintes: Carlos Alberto Miranda (16 amostras); Geraldo Carlos Pereira Pinto (90 amostras); José Santino de Assis (48 amostras); Luiz Carlos de Oliveira Filho (84 amostras); Pedro Fernando Miranda Vailant (31 amostras) e Sérgio Barros da Silva (257 amostras).

#### B) Pontos de inventário florestal

Objetivam o conhecimento do volume madeireiro, cujo potencial possa ser aproveitado para uso comercial ou energético, de acordo com a sua classe de utilização. Os inventários visam ainda a conhecer a estrutura da vegetação e sua composição florística.

A parcela inventariada é de 0,5 ha (250 x 20 m), medindo-se todos os indivíduos com CAP igual ou superior a 50 cm. Nas Formações Arbóreas Densa e Aberta da Savana são medidos todos os indivíduos com circunferência igual ou maior que 30 cm, entre 0 e 30 cm do solo. Por serem recentes os levantamentos dendrométricos na Savana, viu-se o Projeto RADAMBRASIL na contingência de desenvolver equações para esses tipos fisionômicos, tendo obtido resultados satisfatórios (vide Análise Estatística de Dados – Apêndice II).

##### 4.1.2.1.4 – Sobrevoô

Esta é a etapa que mais interesse desperta, em função da possibilidade de conhecer-se uma área desta magnitude em poucos dias. O sobrevoô é efetuado antes da última operação terrestre, que é chamada de operação de fechamento da Folha.

Durante o sobrevoô se esclarecem dúvidas suscitadas por indefinição dos padrões de imagem, grava-se a descrição dos ambientes e obtém-se farto material ilustrativo através de documento fotográfico.

##### 4.1.2.1.5 – Reinterpretação

Os dados coletados no campo, quer através de operações terrestres quer através do sobrevoô, constituem excelentes objetivos de análises que, aliados ao levantamento bibliográfico e à análise climática, irão permitir a reinterpretação das imagens de radar.

Após a revisão, procede-se à reinterpretação e à redução das Folhas para a escala 1:1 000.000 (escala de publicação). Posteriormente, elas são lançadas sobre uma base cartográfica (*blue-line*) para impressão a cores.

#### 4.1.2.2 – Chave de classificação fisionômico-ecológica

##### 4.1.2.2.1 – Mapeamento da vegetação

Com o passar dos tempos, após influência das flutuações climáticas, houve uma seleção natural de espécies adaptadas aos diferentes ecossistemas, propiciando o surgimento de grandes regiões ecológicas, revestidas por diferentes formas biológicas e florística bem definida

Este fato norteou a equipe técnica quanto à metodologia a ser desenvolvida no início dos trabalhos em 1971. Outros fatos considerados foram a escala de trabalho, de caráter regional, e o pouco tempo disponível. A conjugação destes fatores impôs que o mapeamento fosse fisionômico-ecológico, a nível de formação segundo o conceito de Grisebach (1872), modificado por Ellenberg & Muller-Dombois (1965/6), que adaptaram ao seu conceito clássico o peso ecológico das formas de vida, subdividindo-o de acordo com uma ordem hierárquica.

O Projeto RADAMBRASIL lançou então a semente do Sistema Fisionômico-Ecológico Brasileiro, procurando harmonizar a nomenclatura brasileira com as fisionomias intertropicais adotadas na América, África e Ásia por renomados fitogeógrafos. As regiões fitoecológicas, fundamento do sistema proposto, apresentam analogia significativa com os domínios florísticos de Drude (1889). Além disso, correspondem, na sua essência ecológica, ao sistema de Schimper (1903).

Assim a Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical (Brasil. DNPM Projeto RADAMBRASIL, 1980) se divide em: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Savana (Cerrado) e Estepe (Caatinga)

A chave de classificação fisionômico-ecológica das formações da Folha SD.23 Brasília está contida na Figura 4.1

Por serem simultaneamente encontrados e passíveis de serem delimitados no sensor básico, também fizeram parte do mapeamento: Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica, Áreas Antrópicas e Refúgio Ecológico (Fig. 4.2)

O sistema de classificação adotado é flexível o suficiente para que se possam introduzir sempre novas formações que porventura surjam, diferentes daquelas já estabelecidas na chave. O princípio da não rigidez é adotado porque se entende que o trabalho de mapeamento é um processo dinâmico e evolutivo (Montoya Maquim, 1966).

Na chave de classificação a região fitoecológica acha-se representada por uma letra inicial maiúscula, seguida de letras minúsculas que indicam respectivamente a formação e subformação. As Áreas de Tensão Ecológica, contato entre classes de formação diferentes, são representadas no caso de mistura (ecotonos) pela(s) inicial(s) maiúscula(s) das classes a que pertencem. O contato na forma de encrave é indicado, na escala 1:250 000, na forma de fração: o numerador indica as classes de formação seguidas da letra "c" minúscula e o denominador indica as formações e/ou subformações que integram o contato

Classe de formação (Fisionomia)	Subclasse de formação (Ecologia-clima)	Grupo de formação (Ecologia-fisiologia)	Subgrupo de formação (Estrutura)	Formação (Ecologia-fitoambiente)
Florestal	Estacional	Higrófita	Semidecidual	Submontana Montana
		Xerófita	Decidual	Submontana Montana
Campestre	Estacional	Xeromórfita	Savana	Arbórea Aberta Parque Gramíneo-Lenhosa
		Xerófita	Estepe	Arbórea Densa Arbórea Aberta

Fig. 4.1 – Classificação fisionômico-ecológica das formações

#### 4.1.2.2.2 – Legenda da Folha SD 23 Brasília

##### A) Regiões Fitoecológicas

- |                            |     |
|----------------------------|-----|
| I Savana (Cerrado)         | S   |
| a) Savana Arbórea Aberta   | Sa  |
| 1 Sem floresta-de-galeria  | Sas |
| 2 Com floresta-de-galeria  | Saf |
| b) Parque                  | Sp  |
| 1 Sem floresta-de-galeria  | Sps |
| 2 Com floresta-de-galeria  | Spf |
| c) Gramíneo-Lenhosa        | Sg  |
| 1. Sem floresta-de-galeria | Sgs |
| 2. Com floresta-de-galeria | Sgf |
| II Estepe (Caatinga)       | E   |
| a) Estepe Arbórea Densa    | Ed  |
| 1. Sem palmeiras           | Eds |
| 2. Com palmeiras           | Edp |
| b) Estepe Arbórea Aberta   | Ea  |
| 1 Sem palmeiras            | Eas |
| 2. Com palmeiras           | Eap |

##### III. Floresta Estacional Semidecidual

- |                                 |    |
|---------------------------------|----|
| a) Floresta Submontana          | Fs |
| b) Floresta Montana             | Fm |
| IV Floresta Estacional Decidual | C  |
| a) Floresta Submontana          | Cs |
| b) Floresta Montana             | Cm |

##### B) Áreas das Formações Pioneiras

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| I Áreas de Influência Fluvial | P   |
| a) Arbustiva sem palmeiras    | Pa  |
| b) Herbácea sem palmeiras     | Pas |
|                               | Phs |

Áreas das Formações Pioneiras	Influência fluvial	Arbustiva Herbácea
Áreas de Tensão Ecológica	Ecotono	Savana/Estepe
		Savana/Floresta Estacional
	Encrave	Estepe/Floresta Estacional
		Savana/Estepe/Floresta Estacional
Refúgio Ecológico	Montano	
Áreas Antrópicas	Vegetação Secundária	Sem palmeiras Com palmeiras
	Atividade Agrícola	Reflorestamento Culturas cíclicas Pastagens

Fig. 4.2 – Classificação das áreas das Formações Pioneiras de Tensão Ecológica e Antrópicas

C) Áreas de Tensão Ecológica		
I. Contato Savana/Estepe	SE	
a) Ecotono	SE	
b) Encrave	SEc	Subformação dominante
II Contato Savana/Floresta Estacional	SN	
a) Ecotono	SN	
b) Encrave	SNC	Subformação dominante
III Contato Estepe/Floresta Estacional	EN	
a) Ecotono	EN	
b) Encrave	ENC	Subformação dominante
IV Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional	SEN	
a) Ecotono	SEN	
D) Refúgio Ecológico	r	
I Montano	rm	
E) Áreas Antrópicas		
I Vegetação Secundária	Vs	
a) Sem palmeiras	Vss	
b) Com palmeiras	Vsp	
II Atividade Agrícola	R	
a) Reforestamento	R	
1 Eucalipto	Re	
2 Pinheiro	Rp	
b) Culturas cíclicas	Acc	
c) Pastagens	Ap	

#### 4 1 2 3 – Produtos finais

Os produtos finais se resumem no relatório e no Mapa de Vegetação. O relatório procura conjugar aspectos fitogeográficos e econômicos, através da descrição das Regiões Fitoecológicas, Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica e Antrópicas e da análise estatística dos dados inventariados (vide Análise Estatística de Dados – Apêndice II). O mapa expressa os diversos aspectos manifestados pela vegetação, tendo como unidade superior as regiões fitoecológicas, que por sua vez abrangem as diferentes formações e subformações.

A transposição deste detalhamento para o mapa se processa de modo que haja perfeita sintonia hierárquica entre esta classificação e a sua representação gráfica. Para tanto foram estabelecidos cores, ornamentos e letras-símbolo (legenda), cuja função é a de propiciar bastante clareza na identificação e leitura de cada objeto cartografado. Assim, cada ambiente delimitado no mapa leva uma cor, um ornamento e uma legenda.

#### A) Regiões Fitoecológicas

São representadas por uma cor-padrão e grafadas por uma letra inicial maiúscula, simbolizando-as. A formação, por sua vez, é representada por uma nuança da cor-padrão da região à que pertence e, na simbologia, pela segunda letra, minúscula. A subformação é representada por ornamentos e simbolizada pela terceira letra do grupo, também minúscula.

#### B) Áreas das Formações Pioneiras

Nas Áreas das Formações Pioneiras só há hierarquia na simbologia, de modo que sua representação é feita somente pela letra inicial maiúscula "P". As cores utilizadas são independentes e indicam apenas o elemento influenciador do meio, que é também indicado pela segunda letra minúscula. Assim, as Áreas das Formações Pioneiras por influência fluvial recebem uma cor e também a sua letra-símbolo. Já a terceira letra-símbolo, juntamente com o ornamento, representa o comportamento fitofisionômico: arbustivo, herbáceo etc.

#### C) Áreas de Tensão Ecológica

A representação gráfica do ecotono é feita por meio de uma cor própria e simbolizada pelo conjunto das letras iniciais maiúsculas de quantas regiões fitoecológicas estejam se contactando. A representação do encrave é feita pela coloração da formação dominante, indicada pelo conjunto das letras-símbolo. Os ornamentos no ecotono e no encrave são representados pela cor vermelha. Ao conjunto das letras-símbolo, tanto do ecotono quanto do encrave, é acrescido um algarismo árabe com a função de posicioná-lo na legenda do mapa.

#### D) Refúgio Ecológico

O refúgio terá a cor mais fraca da região. Sua simbologia é formada pela letra inicial minúscula "r" indicando o refúgio e pela segunda letra também minúscula que corresponde à posição hipossométrica do ambiente.

#### E) Áreas Antrópicas

A representação gráfica destas é feita de modo que sua identificação seja obtida apenas pelas letras-símbolo e pelos ornamentos, pois a coloração está vinculada unicamente com a região fitoecológica. Assim, a cor será a mesma empregada para distinguir a formação de nuance mais fraca. Se porventura não for mapeada nenhuma formação, a cor será a da região na qual esteja ocorrendo a interferência humana.

Se estas Áreas Antrópicas estiverem situadas em Áreas de Tensão Ecológica, todos os ornamentos terão tonalidade vermelha.

#### 4 1 2 4 – Zonação geobotânica

A zonação das formações e contatos (Fig. 4 3) procura demonstrar como a paisagem se organiza através das possíveis ligações existentes entre as diferentes fitofisionomias e as variadas unidades geomorfológicas.

As aparentes discrepâncias entre os diversos ecossistemas e a extensão do período seco são explicadas através da análise dos gradientes ecológicos fundamentais (vide 4 1 4 – Fitoclimas).

#### 4 1 3 – DESCRIÇÃO FISIONÔMICO-ECOLÓGICA

##### 4 1 3.1 – Súmula histórica

Os primeiros estudos fitogeográficos efetuados na Folha SD 23 Brasília datam de 1818 quando Martius e Spix, cientistas bávaros que vieram ao Brasil integrando a comitiva da Arquiduquesa Leopoldina da Áustria, após atravessarem as Minas Gerais, penetraram por Goiás, transpondo os altiplanos (Dutra, 1942), até atingirem as cabeceiras dos vales dos rios da Palma e Paraná, tributários do Tocantins, nas imediações de Arraias.

Aproximadamente na mesma época, Johann E. Pohl, naturalista austríaco, participante do mesmo séquito, chegou a Goiás separado de Martius e Spix e seguiu outras rotas: navegou pelo Tocantins e coletou farto material botânico (Caminhoá, 1877).

Poucos anos depois o inglês William Burchell, que esteve no Brasil entre 1825 e 1830, realizou também uma expedição científica a Goiás, onde permaneceu cerca de 9 meses estudando a sua flora e fauna, por fim se dirigindo para o norte até alcançar o Pará em 1829; ele foi o primeiro inglês a visitar o planalto goiano e, na sua época, o que melhor conheceu as suas riquezas naturais.

Novo estudo sobre a área só veio a acontecer em 1840, desta vez por Gardner (1975) que após cruzar a chapada das Mangabeiras, vindo do Piauí a Bahia, subindo o rio Preto chegou a Goiás; depois, tomando o rumo sul, passou por Arraias e cruzou o rio Carinhanha, já na Bahia outra vez, donde seguiu para São Romão, às margens do rio São Francisco em território mineiro.

Após Gardner (*op. cit.*), surgiram as "Notícias Botânicas" de Ule, que em 1893 integrou a Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil.

Ao pioneirismo destes extraordinários desbravadores devem-se em grande parte o conhecimento e a divulgação, tanto no Brasil quanto no exterior, da flora existente naquelas paragens então consideradas inhóspitas, que, por isso mesmo, permaneceram na obscuridade científica durante séculos em relação a outras áreas mais próximas do litoral.

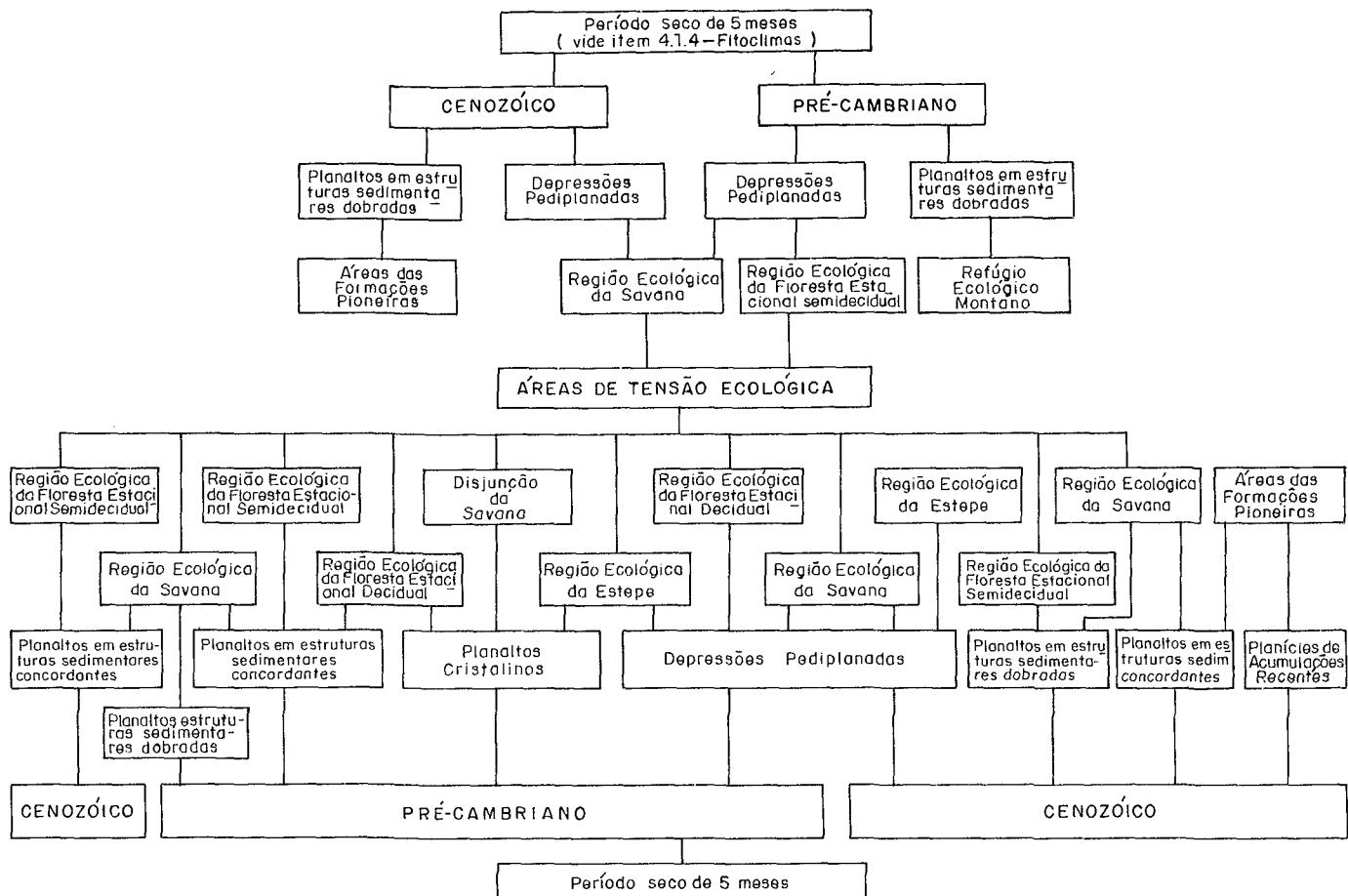


Fig. 4 3 – Zonação geobotânica

Ainda são do século XIX, porém, outros trabalhos de valor realizados nas vizinhanças desta Folha. Entre eles figuram os de Augusto de Saint-Hillaire, que no período de 1816/22 (Hoehne; Kuhlman; Handro, 1941) esteve no Brasil e efetuou várias viagens pelo seu interior. Os estudos decorrentes dessas viagens foram publicados e constituem fontes de informação valiosas no levantamento e mapeamento dos recursos da Folha Brasília. Citamos, por exemplo, "Viagem às Nascentes do Rio São Francisco pela Província de Goiás", em 1937, e "Quadro da Vegetação Primitiva da Província de Minas Gerais", em 1949. Dentro desse mesmo contexto situam-se os estudos do dinamarquês Warming (1973) ao escrever sobre a vegetação de "Lagoa Santa", quando ali esteve em 1863/66.

O maior volume de conhecimentos sobre a área, todavia, é do século atual desde o seu alvorecer. Conhecimentos que estão expressos em descrições de viagens e expedições diversas, o mais das vezes com outros fins que não os fitogeográficos, porém de grande proveito para esses; há sempre pequenos trechos sobre a vegetação nos trabalhos gerais de geografia; e, finalmente, existem tratados exclusivos sobre o assunto.

Dentro deste conjunto merece destaque a obra "Estudo Botânico do Nordeste" de Philipp von Luetzelburg que, em 1911/12, chegando ao noroeste da Bahia, vindo do Piauí, cruzou a chapada das Mangabeiras para o Estado de Goiás atingindo locais antes visitados por Martius, Pohl, Burchell e Gardner, voltando outra vez à Bahia descendo do rio das Fêmeas, passando por São Desidério e Bom Jesus da Lapa, donde seguiu para Joazeiro (BA) via rio São Francisco (Luetzelburg, 1922/3). Em seu trabalho descreve a flora associando-a a sua classificação e empregando termos regionais, vinculando-a com outros aspectos do meio natural.

Moraes Rego (1936), em estudos gerais sobre o vale do São Francisco, classifica sua vegetação mencionando algumas espécies da flora pertencente a cada uma destas. O trabalho, que se faz acompanhar de um mapa para cada caso estudado, tem como suporte escritos anteriores, seguidos de comentários sobre a importância de cada um, sejam eles mais antigos ou mais recentes. Assim, são postos em destaque os trabalhos de Martius, Saint-Hillaire, Warming, Luetzelburg, Löfgren, Gonzaga de Campos, César Diogo, Neiva & Pena, Zehntner, Sampaio, dentre outros, que de algum modo contribuíram para os conhecimentos fitogeográficos da área.

Pereira (1943) e Domingues (1947), integrantes de várias expedições pela região fronteiriça entre Bahia e Goiás, também fizeram descrições interessantes sobre a vegetação e distinguem as Savanas das Caatingas, dos Campos etc.

Bramão & Black (1965), visando à implantação de projetos agrícolas na bacia do rio Grande, no município de Barreiras (BA), efetuaram levantamentos do solo e da vegetação ali existentes. Desta mesma área, Andrade-Lima (1972) estudou a flora relacionando-a mais diretamente com a topografia e a litologia. Andrade-Lima (1977) fez estudos mais detalhados sobre a vegetação do calcário Bambuí, pelas imediações de Bom Jesus da Lapa (BA), e relacionou todos os indivíduos componentes de cada "estação" por ele estabelecida segundo as cotas do terreno. Azevedo (1966) fez importante levantamento da vegetação em Januária (MG), às margens do São Francisco, em que relaciona a flora de cada "Tipo Ecofisionômico" com outros componentes do meio, inclusive o antrópico. Outros trabalhos descriptivos sobre as "plantas úteis", mas de alcance apenas municipal, são encontrados nos "ANNAES do 5º Congresso Brasileiro de Geographia" publicado em 1918.

Muitos outros informes existem ainda, que, mesmo não se referindo com exclusividade à área desta Folha, são, sob variados aspectos, de reconhecido proveito na complementação de seu estudo. Silva (1920) escreveu sobre a distribuição das plantas leitosas, úteis, de Goiás; Zehntner (1914, *apud* Moraes Rego, 1936) fez levantamento das manicobas do Estado da Bahia; Sampaio (1945) classificou a vegetação brasileira dividindo-a por zonas; Menezes (1949) discrimina a flora da Bahia pelos seus nomes vulgares acompanhados do nome científico e das suas utilidades; Bondar (1955) menciona as Matas, os Cerrados, as Caatingas etc também do Estado da Bahia; Kuhlmann (1953/4) propõe uma classificação fisionômica para a vegetação brasileira; Kuhlmann (1974) procura conceituar o termo "Caatinga" estabelecendo critérios; Veloso (1948) escreveu sobre a vegetação do Estado de Goiás, Veloso (1963), em "Os grandes clímacos do Brasil" e Veloso (1966), "Atlas Florestal do Brasil"; Andrade-Lima (1966), em "Atlas Nacional do Brasil" e comparações entre as floras da Amazônia e do Nordeste; Aubréville (1959), em viagem ao norte de Goiás, descreve o Cerrado conceituando-o como a Savana africana; Rizzini (1976 e 1979) estuda a fitogeografia brasileira nos seus aspectos florísticos e ecológicos; Ferri (1955), Arens (1959) e Labouriau (1966) realizaram estudos ecológicos e experimentais em regiões da Savana (Cerrado) e da Estepe (Caatinga)

#### 4.1.3.2 – Regiões Fitoecológicas

As Regiões Fitoecológicas correspondem sugestivamente aos domínios florísticos, compreendendo áreas com flora determinada

e formas biológicas características, que se repetem dentro de um mesmo clima, podendo ocorrer sobre diferentes litologias.

##### 4.1.3.2.1 – Região da Savana (Cerrado)

O termo Savana é muito antigo e originário da Venezuela. Levado para a África no século XVI por naturalistas espanhóis, foi aí conceituado como *lhamo*: "formação herbácea gramínoa contínua, em geral coberta por plantas lenhosas". No Centro-Oeste brasileiro é conhecido como Cerrado, nome consagrado popularmente e adotado por alguns fitogeógrafos (Fig. 4.4).

A denominação de Savana tem sido empregada, ao longo dos tempos, para designar diferentes tipos de vegetação. Drude (1889) referiu-se à Savana como "estepe tropical"; Schimper (1903) definiu as formações gramínoas arborizadas intertropicais como "florestas de Savanas"; e Cole (1960) agrupa sob o termo Savana diferentes formações do cerrado, caatinga e pantanal.

A Equipe de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL considera o Cerrado como sinônimo de Savana porque na África e Ásia este tipo de vegetação aparece como homólogo ao das Américas. Assim a Savana pode ser definida como sendo uma vegetação xeromorfa, oligotrófica, com fisionomias variando do arbóreo denso ao gramíneo-lenhoso. É caracterizada, de modo geral, por apresentar árvores de pequeno porte, isoladas ou agrupadas sobre um tapete gramínoide hemicriptófito. Sua vegetação lenhosa apresenta brotos foliares bem protegidos, casca grossa rugosa (corticosa), órgãos de reserva subterrâneos, via de regra

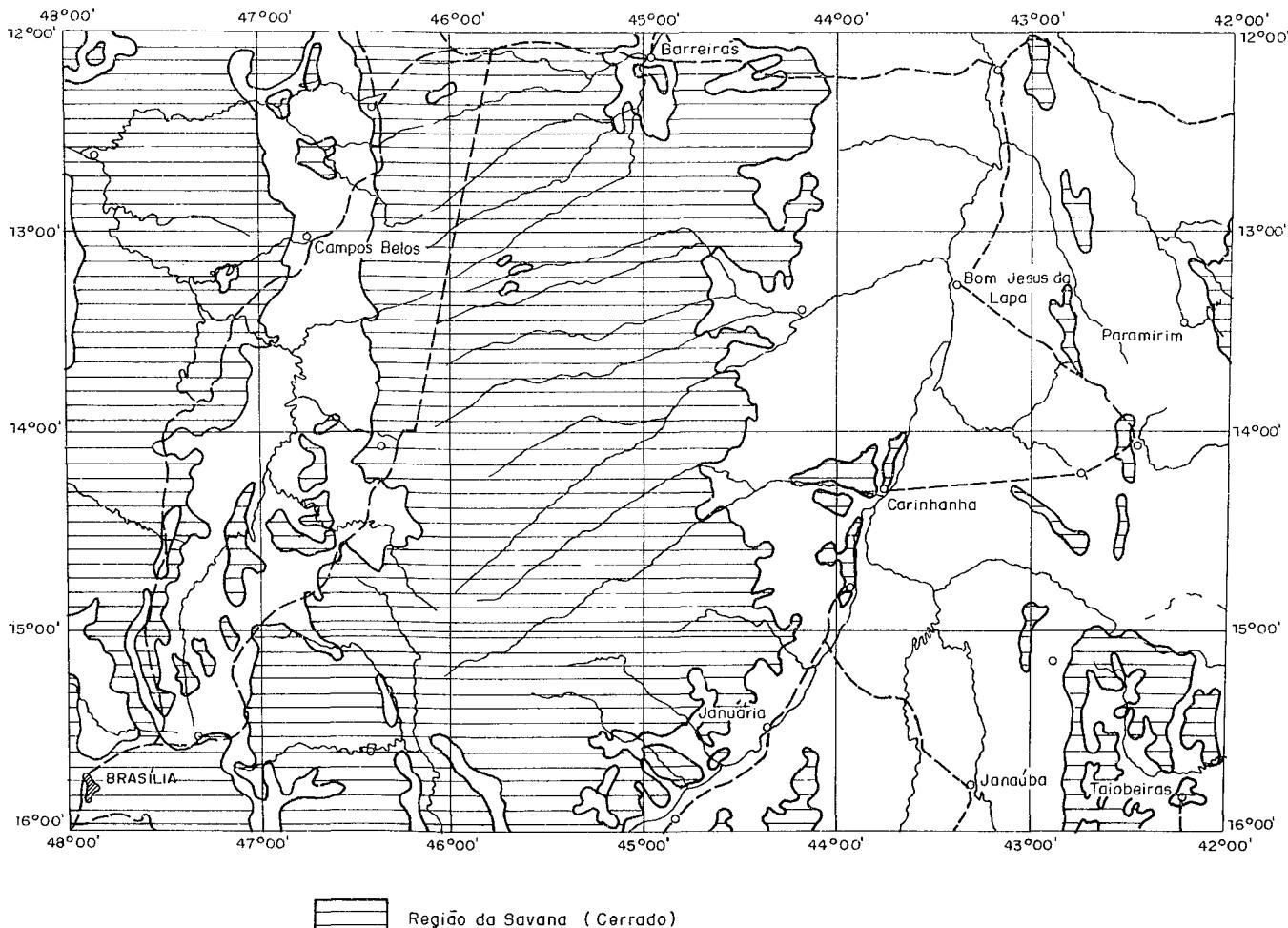


Fig. 4.4 – Mapa de localização da Região da Savana (Cerrado)

profundos (xilopódios), e folhas geralmente desenvolvidas, com estômatos comumente abertos e protegidos por pêlos, constituindo formas de vida adaptadas a solos deficientes e aluminizados (Alvim, 1954; Arens; Ferri; Coutinho, 1958; e Goodland, 1971). Alguns de seus gêneros mais característicos (*Qualea*, *Kilmeyera* e *Caryocar*) são encontrados somente em solos fortemente ácidos, com pH compreendido entre 4,25 e 4,60 (Alvim & Aráujo, 1953). Verificou-se ainda que o gradiente fisionômico da vegetação da Savana corresponde a um gradiente de fertilidade do solo (Alvim, 1954; Goodland & Pollard, 1973).

As espécies características da Savana Brasileira não são poucas, no entanto elas se repetem de norte a sul, tornando assim a sua paisagem monótona e cansativa. Na área em questão são freqüentes: *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda), *Q. grandiflora* (pau-terra-folha-larga), *Kilmeyera* spp. (paus-santos), *Byrsinima* sp. (jatobá-do-cerrado), lixeira (*Curatella americana*), *Dimorphandra mollis* (barbatimão-folha-miúda), *Vochysia* sp. (pau-de-tucano), *Sclerolobium aureum* (carvoeiro), *Caryocar brasiliense* (pequi) e *Terminalia argentea* (capitão-do-campo).

Das quatro formações passíveis de serem identificadas nas imagens de iadar – Savana Arbórea Densa (Cerradão), Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado), Savana Parque (Parque de Cerrado) e Gramíneo-Lenhosa (Campo) – somente as três últimas encontraram representatividade na escala de mapeamento e abrangem 51% da superfície da Folha SD 23 Brasília, ou seja, 146 744 km<sup>2</sup>. Confirmando a assertiva de Goodland (1969), a flora destas formações é muito similar, embora os percentuais de freqüência das espécies variem dentro desse mesmo gradiente.

#### A) Savana Arbórea Aberta

É uma formação campestre, entremeada de arvores xeromorfas, geralmente raquícticas, com altura em torno de 5 m, esparsamente distribuídas sobre um contínuo tapete gramíneo-lenhoso. De um modo geral, é submetida às queimadas anuais (Est 4 I A).

Na área em questão constatou-se a ocorrência das subformações sem floresta-de-galeria e com floresta-de-galeria. Abrange 39,4% da Folha.

#### I Savana Arbórea Aberta sem floresta-de-galeria

Disseminada por toda a área em estudo, constitui fitofisionomia dominante, alcançando maior representatividade em função da área que ocupa, 103 808 km<sup>2</sup>, abrangendo praticamente todo o centro e boa parte da porção oeste da Folha e revestindo variadas formas de relevo solos e litologia.

Sobre os solos Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e álico, textura média e Areias Quartzosas do planalto arenítico da Formação Urucuia, denominado de Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia), apresenta significativa variação na densidade de seus indivíduos arbóreos. Ao norte e noroeste, sua fisionomia difere daquela observada em outras áreas de campo cerrado, sendo constituída predominantemente por arvores de até 3 m de altura, notadamente do gênero *Kilmeyera* (paus-santos), bastante dispersos sobre um tapete graminóide nem sempre contínuo. São também freqüentes *Rollinopsis* sp. (araticum), *Qualea parviflora*, *Q. grandiflora*, abio (*Pouteria* sp.) e *Sclerolobium aureum* (carvoeiro). Aparecem a Palmae, *Astrocaryum* sp. (tucum), e uma Rubiaceae semelhante a um pinheirinho; o vermelho das flores da *Mimosa aff sericantha* empresta colorido à paisagem. Constatou-se também nesta área, sobretudo no trecho da BR-020 que vai para Santa Maria de Taguatinga, a ocorrência abundante de *Eschweilera nana* (sapucaia).

A sudeste da cidade de Barreiras; sua fitofisionomia ora se aproxima de um campo cerrado típico, apresentando uma densidade em torno de 16 m<sup>2</sup>/indivíduo e como espécies características as *Qualea* spp. (paus-terra), *Caryocar brasiliense* (pequi), cagaita (*Eugenia dysenterica*), *Himatanthus obovata* (banana-de-papagaio) e o pau-doce (*Vochysia rufa*), ora reflete uma degeneração, devido à ação antrópica, de um cerradão. A *Parkia platycephala* (visgueiro), *Qualea* spp. (paus-terra), *Magonia pubescens*

(tingui), *Emmotum* sp (muiraximbé), *Terminalia tagifolia* (chapada), *Byrsinima coccobifolia* (murici-rói-rói), *B. vaccinifolia* (murici), *Hymenaea* sp. (jatobá-do-cerrado) e *Pseudobombax* sp (imbiruçu) são freqüentes. O estrato rasteiro é formado por várias gramíneas, entre elas *Tristachya chrysothrix*, donde sobressai a *Chusquea* sp (taboquinha). É freqüente nesta região uma espécie de *Lippia* sp.

No restante do Chapadão Central, sobretudo na sua parte sul, o relevo passa a apresentar variados graus de dissecação, originando longos interflúvios tabulares orientados no sentido SO/NE. A altitude destes planaltos terciários parece influenciar de maneira direta na vegetação. Naqueles de cota de até 800 m, a Savana Arbórea Aberta ainda apresenta porte reduzido, em torno de 3 m, no entanto a densidade de seus elementos arbóreos é maior do que aquela observada no norte. São comuns nestas paragens, além das *Qualea* spp., *Mouriri elliptica* (puçá), *Salvertia convallariodora* (folha-larga), *Lafcoensis pacari* (pacari), *Tabebuia ochracea* (peroba-do-campo), *Machaerium aff angustifolium* (jacarandá-caviúna), *Cassia rugosa* e *C. aff curvifolia*. Nos planaltos de cota mais elevada, verifica-se expressiva ocorrência de *Vochysia elliptica* e *V. thyrsoides* (paus-de-tucano), que chegam a formar comunidades gregárias. O *Sclerolobium aureum* e o *Himatanthus obovata*, vez por outra, se destacam na paisagem devido ao aspecto peculiar de sua arquitetura. Muitas Gramineae revestem indistintamente os interflúvios e áreas dissecadas, cedendo lugar nas áreas periodicamente inundadas à paludícola *Ludwigia* sp.

Os terrenos plioleistocênicos revestidos pela Savana Arbórea Aberta situam-se sobretudo na parte inferior da Folha em estudo, concentrando-se na sua porção sudoeste, notadamente sobre as Chapadas do Distrito Federal, do Alto Rio Maranhão e Vão do Paraná (vide 2 – Geomorfologia). O solo dominante na Chapada do Distrito Federal é o Latossolo Vermelho-Escuro álico e distrófico, textura argilosa e média, enquanto que nas demais unidades geomorfológicas destacam-se o Latossolo Vermelho álico e distrófico, textura média, Areias Quartzosas distróficas e álicas e Solos Hidromórficos álicos (vide 3 – Pedologia). Nas proximidades da cidade de Carinhanha, margem esquerda do rio São Francisco, dominam as Areias Quartzosas.

Apesar da diferença pedológica e climática observada entre as Depressões São-Franciscana e do Tocantins, não se verificam mudanças significativas na composição florística das Savanas que ocorrem nos terrenos do Terciário-Quaternário. Os inventários florestais realizados no Estado de Goiás evidenciaram as *Qualea* spp. (paus-terra-folha-larga e miúda), *Kilmeyera* spp. (paus-santos), abio-carriola (*Pseudocladius* sp.), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Byrsinima* spp. (muricis), lixeira (*Curatella americana*), araticum (*Annona* sp.) e *Qualea multiflora* (pau-terra-vermelho). As *Calliandra* spp., *Dimorphandra* sp. (barbatimão), *Ouratea* sp., *Pterodon pubescens* (sucupira-do-campo), *Salvertia convallariodora* (folha-larga), *Vochysia rufa* (pau-doce) são também observadas nas circunvizinhanças de Carinhanha.

Em algumas áreas deprimidas da estrada que liga a BR-020 à cidade de Flores de Goiás, observa-se um povoamento homogêneo de *Byrsinima* sp. A lixeira, de freqüência inexpressiva, ocupa as partes mais elevadas.

Merce destaque ainda, em certos trechos da Chapada do Distrito Federal, a ocorrência de palmeira macaúba ou bocaiúva (*Acrocomia sclerocarpa*).

As serras do Espinhaço, Unaí, Carreira Comprida e Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, Chapada do Alto Rio Maranhão e o Pediplano do Tocantins (vide 2 – Geomorfologia), apresentando as mais variadas formas de relevo, constituem as principais áreas pertencentes ao Pré-Cambriano, revestidas por esta subformação. De modo geral, os solos das serras são Solos Litólicos álicos, de textura arenosa e média e Cambissolo álico e distrófico, textura argilosa, enquanto que no embasamento cristalino predominam Laterita Hidromórfica álica e Solos Concretionários álicos. Os inventários realizados evidenciaram expressiva ocorrência de *Curatella americana* e *Qualea multiflora*, secundadas por *Qualea* spp., *Byrsinima coccobifolia* (murici-rói-rói) e caju-do-campo (*Anacardium* sp.).

É no entanto sobre os terrenos pré-cambrianos do Subgrupo Paraopeba (vide 1 – Geologia) que a Savana Arbórea Aberta adquire características peculiares. Sua composição florística sofre mudança sensível, não só pelo surgimento de novas espécies como também devido à frequência dos indivíduos que a compõem. Seu estrato graminóide é por vezes muito ralo, sendo praticamente substituído, neste caso, por um denso povoamento de arvoretas muito finas e linheiras de até 1,80 m de altura. Durante o período desfavorável, sofre significativa redução de sua folhagem, assumindo fisionomias que vão da semideciduidade, segundo o conceito de Schimper (1903), à perda total das folhas, o que lhe empresta uma paisagem estépica. São representativos dessa subformação o pau-jacaré (*Callisthene* sp.), o gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), o tingui (*Magonia pubescens*), o pau-terra-folha-miúda, a lixeira, a goiabinha-do-campo (*Alibertia* sp.), o pau-terra-folha-larga e os paus-santos (Est. 4 II B).

## II Savana Arbórea Aberta com floresta-de-galeria

Ocorre principalmente em terrenos pré-cambrianos: Complexo Goiano, Grupo Paranoá e Formação Traíras (vide 1 – Geologia). Integrando as florestas-de-galeria, observam-se garapeiro (*Apuleia leiocarpa*), caraíba (*Tabebua caraiba*), pau-d'arco-roxo (*Tabebua ipe*), pau-d'óleo ou copaíba (*Copaifera grandifolia*), jitaí (*Hymenaea* sp.), aroeira (*Astronium urundeuva*), angico-jacaré (*Piptadenia aff gonoacantha*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), almécega (*Protium heptaphyllum*), catingueiro (*Cabralea*? sp.), angelim-coco (*Andira* sp.), tamanqueira (*Stryphnodendron* sp.), marmelo-bravo (*Alibertia* sp.). Merece destaque a ocorrência de um “pau-pombo”, espécie afim de *Tapirira guianensis* pelo aspecto do tronco e das folhas.

A palmeira gueroba ou querioba (*Arecastrum romanoffianum* var *genuinum*) é freqüente nas florestas-de-galeria, bem como a viuvinha (*Jacaranda brasiliiana*) e um *Helicteres* sp. de flores vermelhas. Nos baixios, surgem comunidades de buriti (*Mauritia* sp.) e babaçu (*Orbignya*?).

## B) Savana Parque

É uma formação essencialmente campestre, natural ou antrópica. Quando natural, tem posição geográfica delimitada pelas áreas encharcadas das depressões, onde o tapete graminóide está sob cobertura arbórea esparsa constituída por uma ou poucas espécies. Estão presentes na área em estudo as duas subformações correspondentes à Savana Parque.

## I Savana Parque sem floresta-de-galeria

Ocupa aproximadamente 20 341 km<sup>2</sup> e situa-se principalmente na porção oeste da Folha, revestindo áreas pediplanadas do Complexo Goiano, formas dissecadas do Grupo Araé e da unidade geomorfológica denominada Chapadas de Paracatu, cobrindo os sítitos e arcoseos da Formação Três Marias (vide 1 – Geologia e 2 – Geomorfologia). Sobre os arenitos cretáceos, ocupa as partes mais elevadas e conservadas do Chapadão Central, constituindo uma faixa irregular orientada no sentido norte-sul, que se origina próximo à linha de escarpa da serra Geral do Goiás e se estende para NE sobre os interflúvios. Esta subformação ocorre ainda nas coberturas terciário-quaternárias dos planaltos situados ao sul da Formação Urucuia. Ainda nesta formação, próximo à sua borda NE, há uma grande área de Parque, no qual o estrato rasteiro está sendo substituído por uma taboquinha do gênero *Chusquea*. Na serra do Espinhaço, ao sul da cidade de Caetité (BA), são muito freqüentes um pau-d'óleo-anão (*Copaifera* sp.) e o tucum (*Astrocaryum* sp.).

Uma vez que as áreas de Savana Parque da Folha em estudo são de origem antrópica, verifica-se aqui a mesma correspondência entre litologia, solos e florística descrita para a Savana

Arbórea Aberta. Uma única exceção foi observada durante a operação de sobrevôo e localiza-se em uma área deprimida a NE da cidade de Arinos (MG). Ali a Savana Parque apresenta dois estratos bem distintos: o graminiforme, viçoso e denso; e o arbóreo, bem espaçado, constituído de murici (*Byrsinima* sp.) (Est. 4 II B).

Merece destaque a parte da Chapada dos Veadeiros revestida por Savana Parque pela sua beleza cênica, apesar de sofrer queimadas anuais. As espécies coletadas no seu estrato rasteiro foram: *Rhynchospora consanguinea*, *Bulbostylis paradoxa*, *Dichromena* sp., *Syngonanthus* sp., *Eriocaulon* sp., *Paepalanthus acanthophyllus*, *Xyris spectabilis*, *Vellozia glabra* e *V. glauca*, todas ornamentando a fisionomia. Do seu estrato arbóreo cita-se a *Planaltoa salviifolia*.

Merece registro a ocorrência de uma espécie anã do gênero *Manihot* sobre solos da classe Latossolo Vermelho-Amarelo da Formação Urucuia

## II Savana Parque com floresta-de-galeria

Ocupa 8 756 km<sup>2</sup> e localiza-se a NO cobrindo áreas do Complexo Goiano; a SO sobre os depósitos eluvionares e coluvionares do Terciário-Quaternário, sítitos e arcoseos da Formação Três Marias e rochas calcopelíticas do Subgrupo Paraopeba; e no centro-sul revestindo os arenitos da Formação Urucuia (vide 1 – Geologia).

Esta subformação, na Folha SD.23 Brasília, é resultante da devastação e fogo na Savana Arbórea Aberta com floresta-de-galeria, observando-se a mesma correlação litologia-solo-vegetação.

## C) Savana Gramíneo-Lenhosa

É uma formação campestre entremeada de plantas lenhosas anãs, mas sem cobertura arbórea a não ser a faixa da floresta-de-galeria. As subformações da Savana Gramíneo-Lenhosa são também diferenciadas pela presença ou ausência da mata ciliar, e ambas estão presentes totalizando 4.400 km<sup>2</sup>.

## I Savana Gramíneo-Lenhosa sem floresta-de-galeria

Ocorre sobre Solos Litólicos da serra do Espinhaço, a sudoeste da cidade de Caetité (BA), sendo freqüentes em meio ao estrato rasteiro a palmeira acaule tucum (*Astrocaryum* sp.) e várias espécies de *Calliandra*. Na chapada dos Veadeiros, situa-se a oeste da cidade de Alto Paraíso de Goiás (GO). Do estrato graminóide dessa Savana participam *Paepalanthus speciosus* e várias espécies de velosiáceas, dentre as quais *Vellozia anulata*, bem como *Microlicia* sp. e *Justicia chrysotrichoma*. Nos afloramentos há cactáceas.

Sua maior área de expansão, no entanto, situa-se no centro-sul da Folha, relacionada às Areias Quartzosas da Formação Urucuia. No período desfavorável, o tapete graminóide praticamente desaparece, deixando à mostra o solo esbranquiçado.

## II Savana Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria

Ocorre naturalmente em terrenos pré-cambrianos da serra do Espinhaço, a leste da cidade de Mato Verde (MG) e na chapada dos Veadeiros, a oeste da cidade de Alto Paraíso de Goiás (GO). O solo é Litólico e nas florestas-de-galeria no Planalto Goiano é freqüente a orquídea *Bulbophyllum* sp. (Est. 4 III A).

No Chapadão Central acompanha os principais rios, formando estreitas faixas orientadas no sentido SO-NE. Os buritis (*Mauritia vinifera*) e buritiranas (*M. armata*) estão sempre presentes e, nos baixios deste ambiente, chegam a constituir comunidades homotípicas.

D) Relação das espécies coletadas na Região de Savana (Cerrado)

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F.001	<i>Callisthene major</i> Mart. var. <i>pilosa</i> Warm. <i>Cordia</i> sp.	Vochysiaceae Boraginaceae
F.002	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth. <i>Callisthene major</i> Mart. var. <i>pilosa</i> Warm. <i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Chrysobalanaceae Vochysiaceae Leguminosae
F.003	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae
F.004	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae
F.005	<i>Byrsonima</i> sp.	Malpighiaceae
F.006	<i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) Blake ex Pittier	Apocynaceae
F.010	<i>Hirtella ciliata</i> Mart & Succ. <i>H. grandulosa</i> Spreng	Chrysobalanaceae Combretaceae
F.011	<i>Buchenavia</i> sp. <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae
F.012	<i>Salvertia convallariodora</i> St. Hil	Vochysiaceae
F.013	<i>Alibertia edulis</i> (L.C Rich) A. Rich. <i>Byrsonima</i> sp <i>Dipteryx alata</i> Vog	Rubiaceae Malpighiaceae Leguminosae
F.015	<i>Parquia platycephala</i> Benth.	Leguminosae
F.016	<i>Qualea</i> sp	Vochysiaceae Combretaceae
F.017	<i>Terminalia</i> sp <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B K <i>Annona</i> sp.	Leguminosae Annonaceae
F.018	<i>Hyptis</i> aff <i>crinita</i> Benth	Labiatae
F.019	<i>Eupatorium squalidum</i> DC. <i>Byrsonima basiloba</i> Adr Juss <i>Byrsonima</i> sp <i>Eschweilera nana</i> (Berg ) Miers <i>Eupatorium squalidum</i> DC <i>Heteropteryx</i> sp. <i>Jacaranda</i> sp.	Compositae Malpighiaceae Malpighiaceae Lecythidaceae Compositae Malpighiaceae Bignoniaceae Myristicaceae
F.020	<i>Virola</i> aff <i>sessilis</i> (A.DC.) Warburg	Vochysiaceae
F.021	<i>Qualea</i> sp	Lythraceae
F.022	<i>Diplusodon</i> sp	Leguminosae
F.023	<i>Mimosa</i> aff <i>sericantha</i> Benth. <i>Anemopaegma</i> sp	Bignoniaceae
F.024	<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	Humiriaceae
F.025	<i>Vochysia</i> sp	Vochysiaceae
F.026	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae
F.027	<i>Tibouchina</i> spp	Melastomataceae
F.028	<i>Pouteria laterifolia</i> (Benth ) Radlk <i>Cassia curvifolia</i> Vog	Sapotaceae
F.029	<i>Exelloidendron cordatum</i> (Hook f ) Prance	Leguminosae
F.030	<i>Manilkara triflora</i> (Fr Allem ) Monachino <i>Agonandra</i> sp <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul	Chrysobalanaceae Sapotaceae
F.031	<i>Erythroxylum</i> sp. <i>Euphorbia</i> sp	Erythroxylaceae Euphorbiaceae
F.032	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae
F.033	<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae
F.034	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog	Leguminosae
F.035	<i>Cassia supplex</i> Mart ex Benth. <i>Cordia</i> sp	Leguminosae Boraginaceae
F.036	<i>Galactia</i> cf <i>jussiaeana</i> Kunth var <i>glabrescens</i> Benth <i>Lonchocarpus</i> cf <i>glabrescens</i> Benth.	Leguminosae Leguminosae
F.037	<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) Gates	Malpighiaceae
F.038	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B K <i>Copaifera</i> sp	Leguminosae
F.039	<i>Hymenaea eriogyne</i> Benth	Leguminosae
F.040	<i>Annona</i> sp	Annonaceae
F.041	<i>Centrosema</i> sp.	Leguminosae
F.042	<i>Connarus</i> aff <i>suberosus</i> Planchon	Connaraceae
F.043	<i>Rollinia</i> sp	Annonaceae
F.044	<i>Andira cuiabensis</i> Benth. <i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Leguminosae Flacourtiaceae
F.045	<i>Pseudobombax</i> sp.	Bombacaceae
F.046	<i>Eremanthus</i> sp	Compositae
F.047	<i>Eriocalon</i> sp.	Eriocaulaceae
F.048	<i>Evolvulus gypsophilooides</i> Moric.	Convolvulaceae

Ponto de coleta	Nome científico	Família
	<i>Gochnatia</i> sp.	Compositae
	<i>Ipomoea pinifolia</i> Meissner	Convolvulaceae
	<i>Ouratea</i> sp	Ochnaceae
	<i>Paepalanthus acanthophyllus</i> Ruhl.	Eriocaulaceae
	<i>Peixotoa</i> sp.	Malpighiaceae
	<i>Planaltoa salviifolia</i> Taub.	Compositae
	<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boedkler.	Cyperaceae
	<i>Rhynchospora</i> sp	Cyperaceae
	<i>Syngonanthus</i> sp.	Eriocaulaceae
	<i>Trimezia juncea</i> (Klatt) Benth & Hook	Iridaceae
	<i>Vellozia glabra</i> Mikan	Velloziaceae
	<i>Xyris spectabilis</i> Mart	Xyridaceae
	<i>Xyris</i> sp.	Xyridaceae
F 057	<i>Simarouba versicolor</i> St Hil.	Simaroubaceae
F 058	<i>Mouriri</i> sp.	Melastomataceae
F 064	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae
	<i>Galactia martii</i> DC var <i>acuta</i> Benth.	Leguminosae
	<i>Ipomoea hirsutissima</i> Gardner	Convolvulaceae
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart	Euphorbiaceae
	<i>Manihot</i> sp	Euphorbiaceae
	<i>Riencourtia</i> sp	Compositae
	<i>Waltheria polyantha</i> K. Schum.	Sterculiaceae
F 065	<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae
F 066	<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae
F 068	<i>Mimosa sericantha</i> Benth	Leguminosae
F 069	<i>Lippia</i> sp	Verbenaceae
F 070	<i>Aeschynomene</i> sp	Leguminosae
	<i>Annona</i> sp.	Annonaceae
	<i>Ayenia angustifolia</i> St. Hil & Naud.	Sterculiaceae
	<i>Cardiospermum</i> sp	Sapindaceae
	<i>Crotalaria</i> sp	Leguminosae
	<i>Croton</i> aff <i>megaponticus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae
	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae
	<i>Evolulus</i> sp.	Convolvulaceae
	<i>Iresine</i> sp.	Amaranthaceae
	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae
	<i>Polygala</i> sp	Polygalaceae
	<i>Sebastiana hispida</i> (Mart.) Pax	Euphorbiaceae
	<i>Sebastiana serrulata</i> (Mart.) Muell. Arg	Euphorbiaceae
	<i>Tristachya chrysotricha</i> Nees	Gramineae
F 071	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Bignoniaceae
F 093	<i>Calliandra dysantha</i> Benth	Leguminosae
	<i>Calliandra</i> sp	Leguminosae
	<i>Cassia cana</i> Nees & Mart.	Leguminosae
	<i>Hymenaea</i> sp.	Leguminosae
F 094	<i>Byrsinima gardneriana</i> Juss.	Malpighiaceae
	<i>Diospyros sericea</i> DC	Ebenaceae
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae
	<i>Vanillosmopsis</i> sp	Compositae
F 099	<i>Acacia</i> sp.	Leguminosae
F 117	<i>Diospyros sericea</i> DC	Ebenaceae
F 118	<i>Bulbostylis paradoxoa</i> (Spreng.) Clarke	Cyperaceae
	<i>Cassia</i> sp.	Leguminosae
F 120	<i>Vellozia glauca</i> Pohl	Velloziaceae
	<i>Justicia chrysotrichoma</i> (Nees) Pohl	Acanthaceae
	<i>Microlicia</i> sp	Melastomataceae
	<i>Paepalanthus speciosus</i> Klke.	Eriocaulaceae
F 121	<i>Deianira pallens</i> Cham. & Schlecht.	Gentianaceae
	<i>Hyptis</i> aff. <i>cymosa</i> Epl	Labiatae
	<i>Lychnophora</i> sp.	Compositae
	<i>Stachytarpheta sericea</i> Loes	Verbenaceae
F 122	<i>Cupania</i> sp.	Sapindaceae
F 123	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Myrsinaceae
F 124	<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Leguminosae
F 125	<i>Didymopanax</i> sp	Araliaceae
F 126	<i>Mimosa densa</i> Benth.	Leguminosae
	<i>Ageratum</i> sp.	Compositae
	<i>Baccharis ligustrina</i> DC.	Compositae
	<i>Bulbophyllum</i> sp	Orchidaceae
	<i>Doliocarpus elegans</i> Eichl	Dilleniaceae

Ponto de coleta	Nome científico	Família
	<i>Eriosema rufum</i> (H.B.K.) G. Don	Leguminosae
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae
	<i>Hyptis pachyphylla</i> Epl.	Labiateae
	<i>Ruellia tomentosa</i> (Nees) Lindan	Acanthaceae
	<i>Vellozia annulata</i> Goethart & Hennard	Velloziaceae
F.127	<i>Davilla</i> sp	Dilleniaceae
	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae
F.129	<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Don.	Hippocrateaceae
F.130	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	Moraceae
	<i>Heteropteryx</i> sp.	Malpighiaceae
F.131	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Leguminosae
F.133	<i>Himatanthus obovata</i> (Muell. Arg.) Woods.	Apocynaceae
F.135	<i>Cassia flexuosa</i> L	Leguminosae
F.136	<i>Ludwigia</i> sp.	Onagraceae
F.137	<i>Calea</i> sp.	Compositae
	<i>Panicum</i> sp.	Gramineae
	<i>Sebastiana</i> sp	Euphorbiaceae
F.138	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	Leguminosae
	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae
	<i>Eupatorium</i> sp.	Compositae
	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae
F.140	<i>Bambusa</i> sp	Gramineae
	<i>Declieuxia fruticosa</i> Kuntze	Rubiaceae
	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae
	<i>Serjania</i> sp.	Sapindaceae
F.141	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad.	Leguminosae
	<i>Machaerium aff. angustifolium</i> Vog.	Leguminosae
F.142	<i>Cassia</i> aff. <i>curvifolia</i> Vog.	Leguminosae
	<i>C rugosa</i> G Don	Leguminosae
	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil	Lythraceae
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Melastomataceae
F.143	<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd ex Vog	Leguminosae
	<i>Ayenia angustifolia</i> St. Hil. & Naud	Sterculiaceae
	<i>Deianira</i> sp.	Gentianaceae
	<i>Erythroxylum betulaceum</i> Mart	Erythroxylaceae
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth	Leguminosae
	<i>Riencourtia tenuifolia</i> Gardner	Compositae
	<i>Sclerolobium aureum</i> Benth	Leguminosae
F.144	<i>Calliandra</i> spp	Leguminosae
F.146	<i>Vochysia thyrsoides</i> Pohl	Vochysiaceae
F.152	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Leguminosae
F.166	<i>Securidaca</i> sp.	Polygalaceae
F.167	<i>Bauhinia</i> sp	Leguminosae
	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae
	<i>Guatteria</i> sp	Annonaceae
	<i>Machaerium</i> sp	Leguminosae
	<i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth.	Leguminosae
F.168	<i>Byrsinima correifolia</i> Adr Juss	Malpighiaceae
	<i>Davilla elliptica</i> St. Hil.	Dilleniaceae
	<i>Excellodendron cordatum</i> (Hook f) Prance	Chrysobalanaceae
	<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) Hoehne	Bignoniaceae
F.169	<i>Calea rotundifolia</i> Baker	Compositae
	<i>Eremanthus sphaerocephalus</i> Baker	Compositae
	<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Leguminosae
	<i>Ouratea</i> sp	Ochnaceae
	<i>Vochysia elliptica</i> Mart. var <i>elliptica</i>	Vochysiaceae
F.171	<i>Roupala montana</i> Aubl	Proteaceae
F.172	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae
	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Icacinaceae
	<i>Pera glabrata</i> Baill.	Euphorbiaceae
F.173	<i>Diptychandra</i> sp.	Leguminosae
F.174	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Compositae
F.175	<i>Cassia orbiculata</i> Vog.	Leguminosae
F.176	<i>Enterolobium ellipticum</i> Benth.	Leguminosae
	<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae
F.177	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	Lythraceae
F.178	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae
	<i>Q. multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae
	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae
F.180	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 182	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakov. <i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC <i>Casearia commersoniana</i> Camb. <i>Kielmeyera neriifolia</i> Camb <i>Maprounea</i> sp <i>Myrcia</i> sp. <i>Ouratea</i> sp. <i>Palicourea xanthophylla</i> Muell. Arg.	Leguminosae Bignoniaceae Flacourtiaceae Guttiferae Euphorbiaceae Myrtaceae Ochnaceae Rubiaceae Leguminosae Amaranthaceae Apocynaceae Annonaceae Caryocaraceae Vochysiaceae Boraginaceae Bignoniaceae Compositae Leguminosae Erythroxylaceae Ochnaceae Leguminosae Leguminosae Leguminosae Leguminosae Leguminosae Vochysiaceae Euphorbiaceae Lauraceae Melastomataceae Malpighiaceae Icacinaceae Aiquifoliaceae Myrtaceae Ochnaceae Humiriaceae Leguminosae Bignoniaceae Rubiaceae Leguminosae Bignoniaceae Verbenaceae Malpighiaceae Solanaceae
F 183	<i>Calliandra dysantha</i> Benth <i>Pfaffia jubata</i> Mart	
F 184	<i>Himatanthus obovata</i> (Muell. Arg.) Woods	
F.185	<i>Duguetia furfuracea</i> (St Hil.) Benth & Hook. f	
F.186	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb. subesp. <i>brasiliense</i>	
F.187	<i>Salvertia convallariodora</i> St Hil	
F 189	<i>Cordia</i> sp.	
F 192	<i>Tabebebia ochracea</i> (Cham.) Standley	
F 193	<i>Vernonia ferruginea</i> Lessing	
F 195	<i>Cassia aurivilla</i> Mart. ex Benth <i>Erythroxylum</i> sp <i>Ouratea</i> sp <i>Galactia</i> sp <i>Diplostropis</i> sp.	
F 204	<i>Moldenhauera</i> sp <i>Pithecellobium</i> sp <i>Pterodon</i> sp <i>Qualea</i> sp <i>Richeria</i> sp <i>Ocotea</i> sp <i>Tibouchina</i> sp	
F 206	<i>Byrsinima</i> sp <i>Emmotum</i> sp <i>Ilex</i> sp. <i>Maytenus</i> sp <i>Ouratea</i> sp <i>Vantanea</i> sp.	
F 209	<i>Acacia</i> sp. <i>Arrabidea</i> sp <i>Borreria</i> sp. <i>Cassia flexuosa</i> L	
F.211	<i>Jacaranda</i> sp <i>Lippia</i> sp <i>Pterandra</i> sp <i>Solanum</i> spp.	

#### 4.1.3.2.2 – Região da Estepe (Caatinga)

A denominação Estepe é antiga e originária da Rússia (Drude, 1889). Foi usada inicialmente para designar um tipo de vegetação da Zona Holártica, composta por caméfitas e fanerófitas deciduais com solo coberto por um tapete descontínuo e estacional de terófitas gramínoídes, entremeado de geófitas herbáceas, onde a diminuição das atividades fisiológicas era devido ao frio excessivo. Após a reunião de Yangambi, em 1956, o termo foi estendido para a Zona Paleotropical e adotado por muitos autores para designar fisionomias semelhantes nas áreas intertropicais, que têm na seca fisiológica, quer pelo frio quer pela ausência de chuvas, o ponto de união das duas Estepes.

Aubréville (1959) foi o primeiro a denominar de Estepe formações em território brasileiro. Schnell (1970/1) compara a Estepe Africana à Caatinga. Já Kuhlmann (1974), em suas conclusões, prefere chamá-la de pseudo-estepe.

Não foram poucas também as tentativas de classificá-la. Segundo Luetzelburg (1922/3), Martius, Caminhoá e Arruda Câmara tentaram classificar a caatinga por um determinado sistema topográfico-florístico. Segundo o mesmo autor, Löfgren

partiu de um sistema semelhante para mais tarde precisá-la mediante a profundidade do sistema radicular – rasos e profundos. Luetzelburg (*op. cit.*) classifica-a em caatinga arbórea e arbustiva, subdividindo-a em associação de espécies dominantes. Andrade-Lima (1965) adota os mesmos termos mencionados por Luetzelbug (*op. cit.*), tais como: agreste, mimoso, vazante, veredas, malhadas, carrascos, caatinga alta, caatinga baixa, caatinga verdadeira e caatinga mestiça. Salienta ainda o referido autor a necessidade de se uniformizar a nomenclatura para a América Latina. O pretendido consenso se materializa no documento elaborado pela Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL (Brasil DNPM, Projeto RADAMBRASIL, 1980), o qual sugere uma nova subdivisão do Sistema Fisionômico-Ecológico Brasileiro e tenta harmonizar a nomenclatura da fitofisionomia brasileira com os sistemas mundiais modernos. Assim, a Estepe Brasileira pode ser caracterizada como sendo uma vegetação lenhosa, decidual, composta por fanerófitas espinhentas, cactáceas suculentas, áfilas, e tufo eventual de gramíneas, apresentando um período seco compreendido entre 5 e 9 meses. Sua composição florística é bem diversificada, sendo frequentes a braúna (*Schinopsis brasiliensis*), umburana-de-cambão (*Bursera leptopholeos*), *Aspidosperma* spp., *Mimosa* spp.,

*Acacia spp.*, *Piptadenia* sp., palmeiras: licuri (*Syagrus coronata*) e licurioba (*Syagrus vagans*), e cactáceas dos gêneros *Cereus*, *Pilocereus*, *Melocactus*, etc. (Fig. 4.5)

Não há, entretanto, espécies que a caracterizem. Segundo Rizzini (1963), a Estepe Brasileira não possui sequer gêneros próprios, com exceção talvez de *Fraunhoferia*, *Auxemma* e *Xerotecoma*, sendo a maior parte de sua flora oriunda da Floresta Ombrófila Apesar da enorme diferença ambiental, encontram-se *Ceiba erianthus*, *Myroxylum balsamum*, *Amburana cearensis*, *Zollernia ilicifolia*, *Enterolobium contortisiliquum*, v.gr em ambas as regiões fitogeográficas Gêneros tais como *Dalbergia*, *Piptadenia*, *Caesalpinia*, *Mimosa*, *Swartia*, *Tabebuia*, *Burnelia*, *Luetzelburgia*, *Andira*, *Maytenus*, *Ilex*, *Vitex*, *Himatanthus*, *Licania*, *Guttarda*, *Copaifera*, *Spigelia*, *Syagrus*, *Triplaris*, *Terminalia*, *Annona* e *Allophylus* também podem ser citados.

Brazão & Araújo (1981) descreveram a expansão e o caminhamento de espécies de áreas semi-áridas, que estão invadindo formações de caráter mais úmido, por força do mau uso das áreas florestais e queimadas periódicas. Citam como exemplo de vegetais que se modificam ao se ajustar ao seu novo habitat ecológico a *Piptadenia obliqua* e *Cnidoscolus oligandrus*. Salientam ainda os referidos autores que algumas espécies, antes de *habitus* florstral, modificam a sua morfologia, passando de porte ereto a cespitoso e raquíctico. Acrecentam ainda que as modificações fisionômicas florestais observadas estão relacionadas com áreas que sofreram flutuações climáticas recentes.

Na área em estudo constatou-se a ocorrência das Formações Arbórea Densa e Arbórea Aberta

#### A) Estepe Arbórea Densa

É uma formação arbórea baixa, que apresenta como característica estrutural um denso estrato lenhoso de fanerófitas de até 15 m, geralmente microfoliadas, e plantas lenhosas repletas de acúleos sobre estrato herbáceo anual

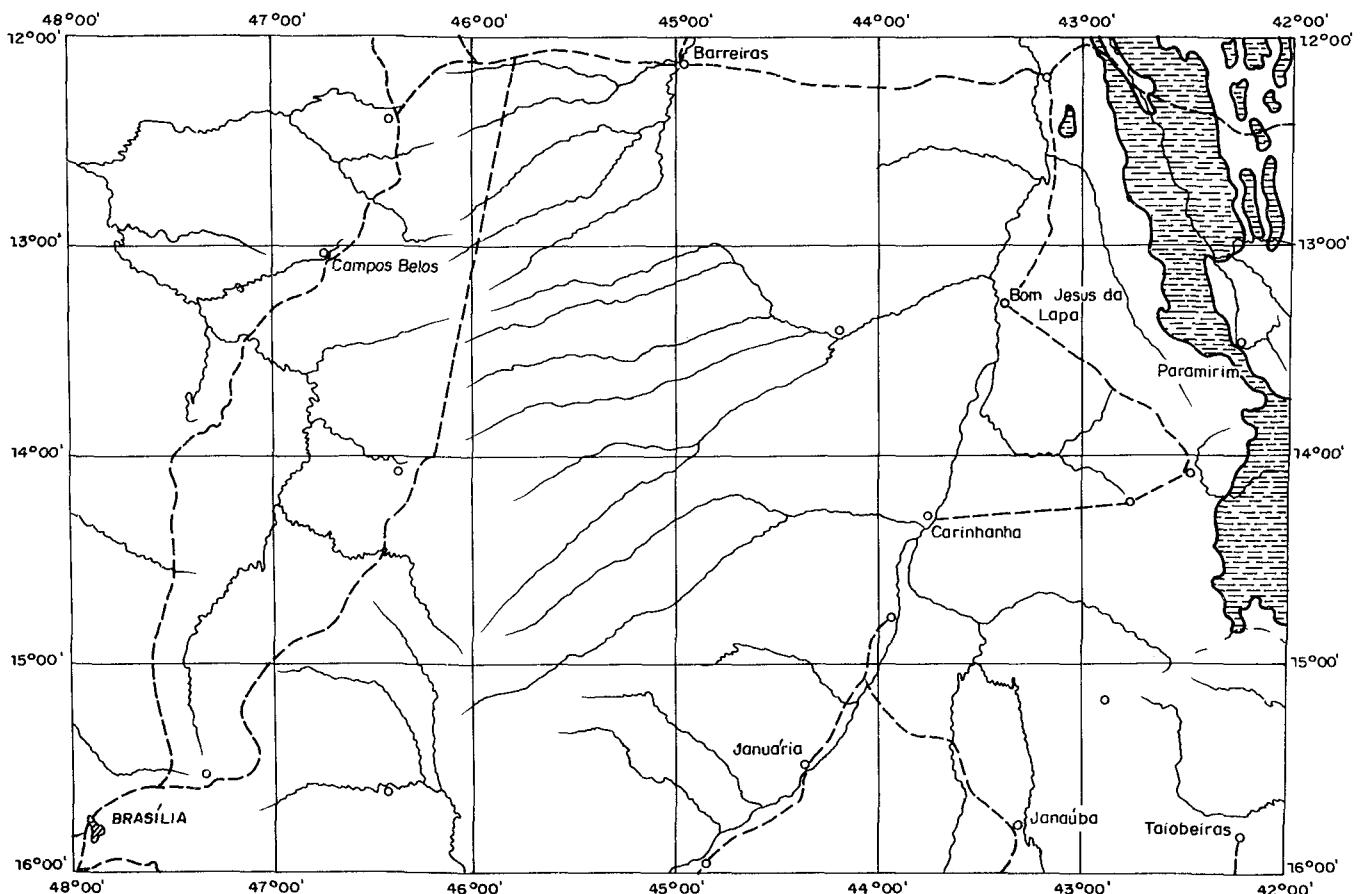
Sua composição florística é heterogênea, mas apresenta um certo número de espécies dominantes, dentre as quais se destacam a braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e várias leguminosas espinhentas dos gêneros *Piptadenia* e *Mimosa*

Na Folha em apreço ocupa 957 km<sup>2</sup> e apresenta as subformações Arbórea Densa sem palmeiras, observada a nordeste, revestindo os quartzitos, metarenitos, metassiltitos e filitos do Planalto da Diamantina, e Arbórea Densa com palmeiras, cobrindo cristas residuais do Pediplano Central (vide 2 – Geomorfologia) e seqüência vulcanossedimentar do Complexo Brumado (vide 1 – Geologia), a leste da cidade de Caculé(BA)

Estas subformações encontram maior representatividade na Folha SD.24 Salvador e foram descritas por Brazão & Araújo (1981) por ocasião dos trabalhos de campo ali realizados

#### B) Estepe Arbórea Aberta

É uma formação constituída de fanerófitas deciduais, em geral resultante da intervenção humana através do corte sucessivo das



Região da Estepe (Caatinga)

Fig 4.5 – Mapa de localização da Região da Estepe (Caatinga)

plantas lenhosas mais altas Apresenta também um estrato herbáceo estacional.

As suas subformações totalizam 7 082 km<sup>2</sup> e se situam a norte e centro-leste da Folha.

### I Estepe Arbórea Aberta sem palmeiras

É a subformação mais representativa da Estepe, pois abrange 7.044 km<sup>2</sup> do Pediplano Sertanejo e Patamares do Médio Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia) e cobre os depósitos arenosos do Terciário-Quaternário e o relevo aplaínado do Complexo Caraíba-Paramirim (vide 1 – Geologia). É observada também revestindo cristas residuais da Chapada Diamantina (Est. 4.III B)

Sua vegetação encontra-se totalmente alterada, visto a colonização do vale do rio Paramirim remontar ao tempo do império, razão pela qual é grande o número de invasoras, que por vezes chegam a formar comunidades. Dentre estas citam-se: *Croton* spp (marmeiro/velame), *Cassia sericea* (mata-pasto), *Centrosema* sp (jiritirana), *Vernonia* sp (assa-peixe), *Acacia paniculata* (unha-de-gato), *Mimosa* spp (jurema/calumbi), *Pavonia varians* (malva-cabeça-de-veado), *Sida micrantha* (malva-preta) e *Malvastrum* sp (malva). A *Dicytolum incanescens* (catinga-de-urubu) pode ser também citada, mas parece preferir terrenos mais úmidos ou de cota mais elevada. Devido ao fato de possuir uma essência de odor repulsivo, esta espécie é também utilizada no fabrico de vassouras, utilizadas para afugentar insetos caseiros, notadamente a pulga.

A flora dos lajedos e cercanias se constitui maiormente de cactáceas e bromeliáceas, com especial destaque de xiquexique (*Pilocereus gounellei*), palmatória-de-espinho (*Opuntia palmadora*), gravatá (*Hohenbergia* sp.), macambira (*Encholirium* sp.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*). Há também carqueja (*Calliantha depauperata*)

Nas ipueiras secas, observou-se a ocorrência de *Annona spinescens* (araticum-do-alagado), imbiruçu (*Pseudobombax* sp.), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) A aff *polyneuron* (amargoso),

campina (*Talauma ovata*), jacarandá-canudo (*Playmischium* sp.), *Cnidoscolus phylacanthus* var *quercifolia* (faveleira), *Cnidoscolus* sp (cansanção-branco), *Caesalpinia* sp, *Parapiptadenia* aff *blanchetii* (faveiro), *Walteria* sp. e *Turnera* sp (Est. 4 IV A).

Em algumas áreas próximas à cabeceira do rio Paramirim, a flora se torna mais rica, de porte mais elevado, respondendo à fertilidade dos solos Podzólicos e Cambissolos (vide 3 – Pedologia). No entanto, são poucas e reduzidas as manchas que ainda parecem representar a vegetação primitiva. Dentre os indivíduos arbóreos, cita-se a ocorrência de aroeira (*Astronium urundeuva*), braúna (*Schinopasis brasiliensis*), barriguda-lisa (*Cavanillesia* sp.), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Piptadenia* sp (angico), imbiruçu (*Pseudobombax simplicifolium*), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Cordia* sp (malvão), *Poeppigia procera* (lava-cabelo), *Piptadenia viridiflora* (surucucu), *Pterocarpus abruptus* (sucupira), *Manihot* spp (manicoba), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), mulungu (*Erythrina velutina*), *Cnidoscolus* spp (cansanção/faveleira), *Aspidosperma* sp (amargo-so), arapiraça (*Pithecellobium dumosum*), *Bursera leptophloeos* (umburana-de-cambão) e *Vitex* sp. (sete-cascas). A ação antrópica se faz sentir através da concentração de angicos, umburana-de-cambão, braúna, sucupira e catingueira. Ao que parece, somente os umbuzeiros (*Spondia tuberosa*), quixabeiras (*Bumelia sartorum*), joazeiros (*Ziziphus joazeiro*) e as plantas urentes e espinhentas escapam à ação antrópica.

### II Estepe Arbórea Aberta com palmeiras

Ocupa as cristas residuais dos Patamares do Médio Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia). Segundo Brazão & Araújo (1981), é constituída de árvores espaçadas, de copas amplas e arredondadas, que se misturam a outras disformes e tortuosas. Os referidos autores destacam a ocorrência de cactáceas foliadas (*Quiabentia* sp.) e das palmeiras licuri (*Syagrus coronata*) e licurioba (*Syagrus vagans*).

### C) Relação das espécies coletadas na Região da Estepe (Caatinga)

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F.046	<i>Craniolaria</i> sp	Pedaliaceae
	<i>Patagonula bahiensis</i> Moric	Boraginaceae
F 047	<i>Cassia sericea</i> Sw	Leguminosae
	<i>Pavonia varians</i> Moric	Malvaceae
F.048	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Leguminosae
F 049	<i>Amburana cearensis</i> (Fr Allem ) Smith	Leguminosae
	<i>Cnidoscolus</i> sp	Euphorbiaceae
	<i>Jatropha heterophylla</i> Steud.	Euphorbiaceae
F 050	<i>Manihot</i> sp	Euphorbiaceae
F 051	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Leguminosae
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth	Leguminosae
F 111	<i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth	Leguminosae
F 113	<i>Poeppigia procera</i> Presl	Leguminosae

### 4 1 3 2 3 – Região da Floresta Estacional Semidecidual

O fenômeno anual da perda simultânea de folhas da totalidade ou de parte dos indivíduos que compõem os estratos superiores de uma floresta tem merecido atenção de vários autores, que consideraram a estacionalidade como característica distinta, a ser individualizada das demais formações florestais.

Schimper (1903) denominou-a de Floresta de Monção e Tropófita, termo este adotado por Lebrum & Gilbert (1954) e Aubréville (1956). Schimper (*op cit*) foi também o primeiro a classificá-la entre outros caracteres, pela queda de folhas no período desfavorável, situando-a entre 1/3 e 2/3 do total. Burtt-Davy (1938), Aubréville (1956), Trochain (1957) e UNESCO (1973) têm abordado o tema sob aspectos diversos.

A conceituação de Schimper (*op cit*) foi adotada pelo Projeto RADAMBRASIL até recentemente, sofrendo a partir de 1978 reformulações (Brasil DNPM Projeto RADAMBRASIL, 1980), que a entendem como uma formação florestal presa ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, ou com acentuada variação térmica, com estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação à deficiência hídrica ou à queda de temperatura nos meses mais frios. A percentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente deve situar-se entre 20% e 50%.

Na Folha SD.23 Brasília, a Floresta Estacional Semidecidual ocupa 7 352 km<sup>2</sup> (Fig 4 6) e está representada pelas formações aluvial, submontana e montana. As planícies dos rios São Fran-

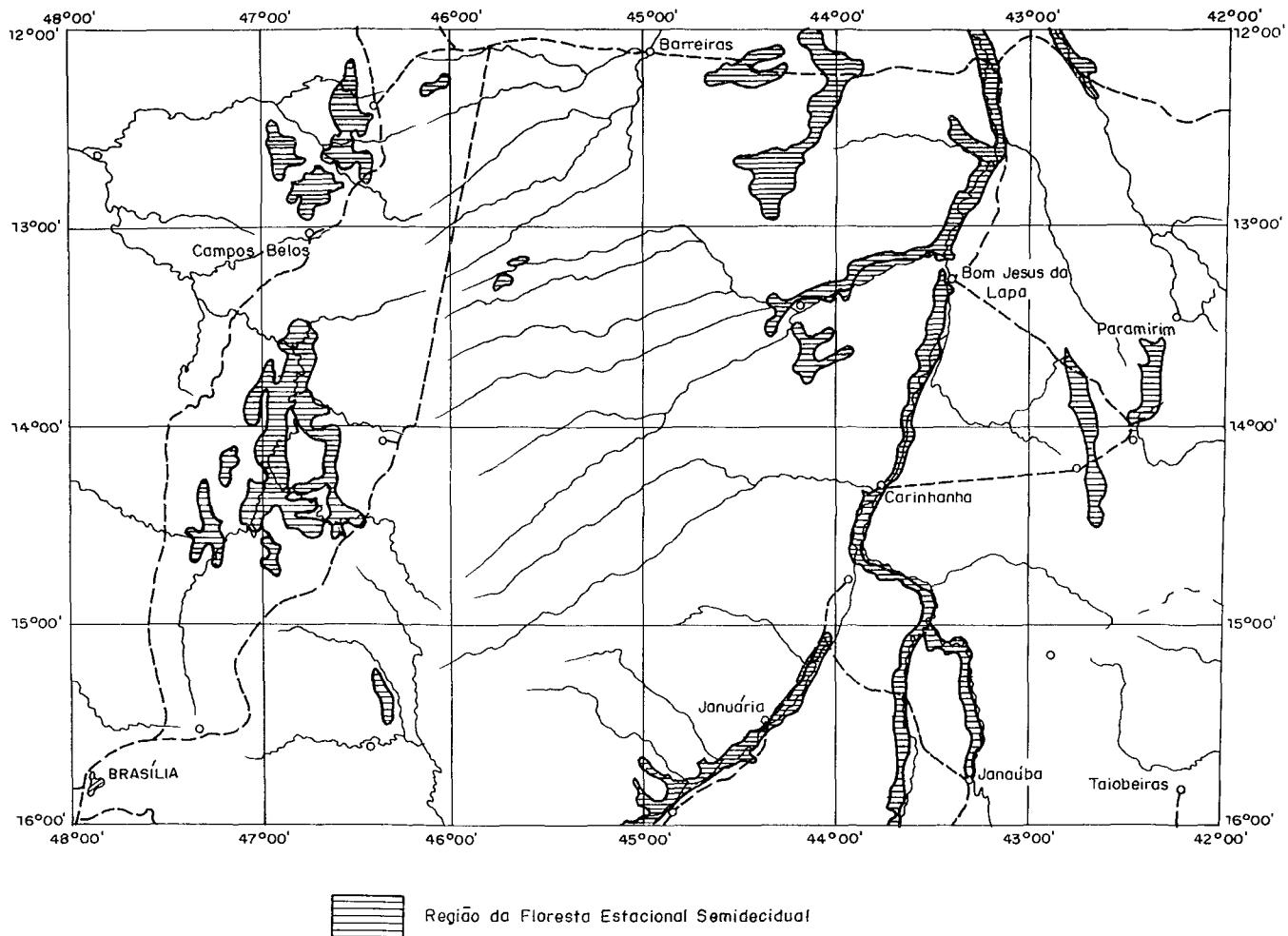


Fig. 4 6 – Mapa de localização da Região da Floresta Estacional Semidecidual

cisco, Verde Grande e de alguns de seus tributários apresentaram como vegetação original esta classe de formação. No entanto, o elevado grau de devastação e a escala de publicação (1:1 000.000) impuseram classificá-las como Vegetação Secundária

#### A) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

É observada em alguns trechos do alto curso do rio Paraná e alguns de seus afluentes, dentre os quais se destacam os rios Corrente e Paraim e o ribeirão Piripiri. Esta formação se estabelece exclusivamente sobre Solos Aluviais eutróficos e totaliza 436 km<sup>2</sup>

A exploração indiscriminada de suas espécies tem contribuído para que dentro de pouco tempo esta fitofisionomia deixe de existir na área em estudo

#### B) Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Localiza-se maiormente no Estado de Goiás, ocupando 3 827 km<sup>2</sup> de áreas pertencentes ao Vão do Paraná e lado oeste dos Patares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia), situando-se em terrenos de até 600 m de altitude

Cobre indistintamente as rochas predominantemente carbonáticas e pelíticas do Subgrupo Paraopeba, que se intercalam formando uma seqüência (vide 1 – Geologia). Apesar de alterada pela extração seletiva de espécies, pode-se perceber quanto exuberante foi esta floresta, pelo seu alto porte e diversidade de sua flora. São espécies desta floresta: louros, canelas, paus-d'arco, tarumã, pau-d'alho, vinhático, jataípeba, jatobá-açu, sucupiras,

guapuruvu, cerejeira, pau-pombo, peroba-da-mata, quina-branca, cedro-vermelho, barriguda-lisa, braúna, aroeira, mulateira, chichá, putumuju, maçaranduba, mamacadela, caroba, gonçaló-alves, jitaí, açoita-cavalo e pau-ferro. Destaca-se também uma barriguda com aspecto de *Chorisia* sp., mas de tronco inerme, que ocorre lado a lado com a *Cavanillesia* sp.

Estas florestas têm sido sistematicamente substituídas por pastos de jaraguá e colonião. O mau manejo de alguns destes pastos, notadamente a leste da cidade de Alvorada do Norte (GO), está favorecendo a disseminação de invasoras, principalmente da taboca, que, por ser agressiva e dominante, já infesta severamente grandes áreas. Somente as florestas que revestem os relevos dissecados em cristas encontram-se pouco exploradas.

No Estado da Bahia, este tipo florestal acha-se totalmente alterado, observando-se como testemunho indivíduos isolados de louros (*Ocotea* sp.), pau-d'alho (*Gallesia* sp.), *Manilkara* sp. (maçaranduba), *Peltophorum dubium* (farinha-seca), *Machaerium* sp. (jacarandá), *Goniorrhachis marginata* (itapicuru-preto), putumuju (*Centrolobium tomentosum*), *Machaerium scleroxylon* (pintadinho), *Pterocarpus* sp. (pau-sangue), *Cedrela fissilis* (cedro-vermelho), *Trichilia* sp. (canjerana) e *Sterculia chicha* (chichá). *Pterogyne nitens* (madeira-nova) encontra fácil dispersão nestas áreas (Est. 4 IV B).

#### C) Floresta Estacional Semidecidual Montana

Ocupa, na Folha em estudo, terrenos de cota em torno de 800 m e situa-se a centro-leste, sobre sedimentos plioleistocénicos da superfície dos Gerais (vide 2 – Geomorfologia), a sudoeste da

cidade de Paramirim (BA). É, no entanto, sobre os arenitos cretáceos da Formação Uruçuia (vide 1 – Geologia) que esta formação vegetal encontra maior representatividade, localizando-se principalmente a nordeste do Chapadão Central e a leste cobrindo as partes conservadas dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia).

Apesar da diferença litológica, este tipo florestal, conhecido

regionalmente como “grameal”, reveste solos Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos, textura média (vide 3 – Pedologia). Apresenta vegetação cespitosa, com árvores entremeadas, cipós, e porte em torno de 12 m. *Buchenavia*, *Cenostigma*, *Byrsinima*, *Pouteria*, *Fagara*, *Pterodon*, *Tabebuia*, *Manilkara*, *Terminalia*, *Coparia*, *Xylopia*, *Cassia* e *Caesalpinia* são alguns dos gêneros que estão representados nesta formação.

#### D) Relação das espécies coletadas na Região da Floresta Estacional Semidecidual

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 014	<i>Aspidosperma populifolium</i> A DC	Apocynaceae
F 034	<i>Hymenaea courbaril</i> L	Leguminosae
F.040	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Spr.) Kunth <i>B. vaccinifolia</i> (L.) Rich	Malpighiaceae
	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Malpighiaceae
	<i>Erythroxylum</i> sp.	Icacinaceae
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart	Erythroxylaceae
F 077	<i>Bougainvillea</i> sp.	Combretaceae
F 082	<i>Croton</i> sp	Nyctaginaceae
	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Euphorbiaceae
F 083	<i>Parapiptadenia</i> sp	Leguminosae
F 091	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	Leguminosae
F 102	<i>Vernonia aurea</i> Mart.	Compositae
	<i>Vernonia</i> sp.	Compositae
F 106	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr	Leguminosae
F 108	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr. <i>Machaerium scleroxylon</i> Tul	Leguminosae
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	Rutaceae
F 109	<i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotz ex Hassk <i>Bredemeyera</i> sp.	Polygonaceae
	<i>Nectandra</i> sp	Polygonaceae
	<i>Newtonia</i> sp	Lauraceae
	<i>Panicum</i> sp.	Leguminosae
	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc	Combretaceae
	<i>Guatteria</i> sp	Annonaceae
F 110	<i>Esenbeckia</i> sp	Rutaceae
F 199		

#### 4 1 3 2 4 – Região da Floresta Estacional Decidual

O conceito original é de Schimper (1903) e tem sofrido modificações Trochain (1957) e Ellenberg & Mueller-Dombois (1965/6). Como descrito no item anterior, o conceito de Schimper (*op. cit.*) foi adotado pelo Projeto RADAMBRASIL até 1978, quando passou a sofrer reformulações (Brasil – DNPM – Projeto RADAMBRASIL, 1980). Assim, esta classe de formação é semelhante à anterior, diferindo em relação ao total de queda de folhas durante o período desfavorável, que deve ser igual ou maior que 50%. A submata é rala e decidual. Os cipós estão sempre presentes e por vezes ocorrem em profusão, dentre os quais citam-se: *Adenocalymma* sp (cipó-verdeadeiro), imbé (*Philodendron* sp.), escada-de-macaco (*Bauhinia* sp.), *Serjania* spp (cipó-tingui), cipó-d'alho (*Bignonia* sp.), cipó-branco (*Lundia* sp.), cipó-caboclo (*Davilla* sp.; *Tetracera* sp.), cipó-de-joão (*Pyrostegia* sp.) e cipó-cuiuru (*Paullinia* sp.). Os indivíduos arbóreos mais freqüentes são *Tabebuia ipe* (pau-d'arco-roxo), *Astronium urundeuva* (aroeira) e barriguda-lisa (*Cavanillesia* sp.), sendo a ocorrência de cactáceas e biomeliáceas reduzida.

Este tipo fisionômico ocupa, na área em estudo, aproximadamente 20 599 km<sup>2</sup> (Fig. 4.7), e tem promovido, notadamente na Depressão São-Franciscana, diferentes classificações (Est 4 V A) Luetzelburg (1922/3), com os parcos recursos da época, delimita no Vôo do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia), “buriti”, “agreste”, “carnaúba” e “caatinga”, a qual estende pelo lado oeste até próxima da divisa com o Estado de Goiás e, pelo lado sul, até o norte do Estado de Minas Gerais. O referido autor classifica-a da seguinte forma: – “Caatinga é uma associação de plantas lenhosas de pouca altura, apinhada, para o máximo proveito da luz e que se contenta com todo e qualquer solo. Forma uma espécie de matto desprovido dos dois mais importantes fac-

tores: elevação das árvores em procura da luz, e de falta de umidade do solo. A caatinga é, pois, um matto xerófilo, denso, composto de árvores e arbustos, de folhas caducas, pequenas, pinnatas ou multi-pinnatas, rico de espinhos, e cactáceas, constituído de elementos munidos de todos os meios protectores contra a demasiada transpiração”.

Segundo Sampaio (1945), a caatinga se estende até próximo das nascentes do rio São Francisco Magalhães (1961), no seu estudo sobre a vegetação do nordeste do Estado de Minas Gerais, contesta esta afirmação.

Andrade-Lima (1975), descrevendo a vegetação da bacia do rio Grande, à altura da cidade de Barreiras (BA), classifica-a como caatinga e acerta ao afirmar que ela é em tudo semelhante às matas de Jaíba (MG) Andrade-Lima (1977), estudando a flora das áreas erodidas do calcário Bambuí e circunvizinhanças de Bom Jesus da Lapa (BA), descreve a composição da vegetação dos afloramentos e da floresta, desconhecendo a existência de caatinga na área, embora a litologia, relevo, solos e regime hídrico sejam muito semelhantes, tanto nas proximidades de Barreiras (BA) quanto em Bom Jesus da Lapa (BA) e Barreiro do Jaíba (MG).

Azevedo (1966), no seu estudo sobre a flora da região de Januária (MG), denomina a “mata-seca” ali existente de “Caatinga Arbórea Fácies *Cedrela* sp.” Rizzini (1963) engloba, sob a denominação de “Floresta Xerófila Decídua”, a “Caatinga Arbórea” e a “Floresta Ombrófila Decídua”, dando uma idéia exata da dificuldade em precisar-se os limites entre estas formações.

Magalhães & Ferreira (1976), no levantamento de reconhecimento com detalhes do Distrito Agroindustrial de Jaíba, descrevem florestas, caatingas e outras formações, situando a floresta caducifólia sobre solos Cambissolo, Latossolo Vermelho-Escuro e Aluviais eutróficos. Citam ainda os mesmos autores, dentre as

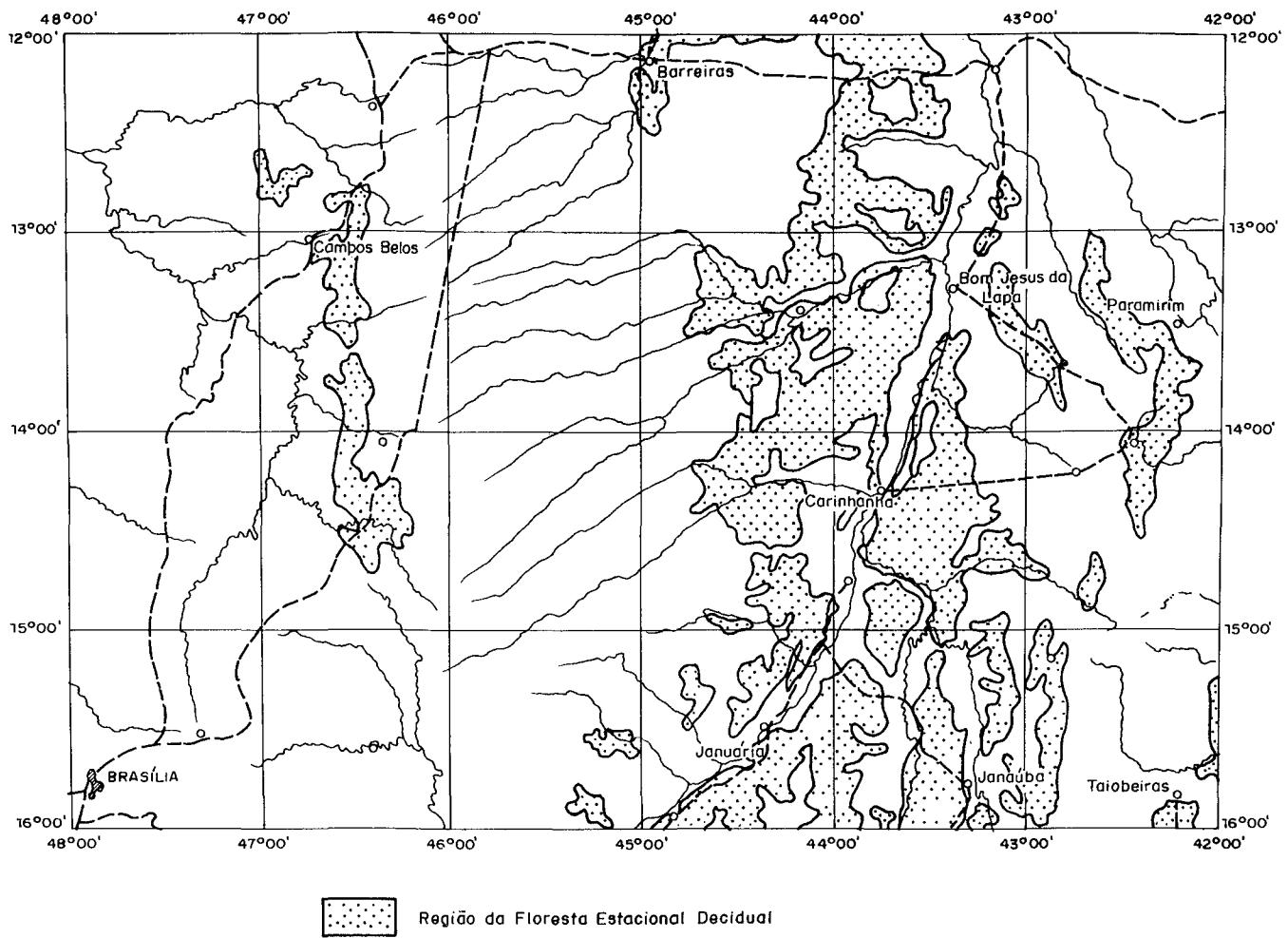


Fig. 4.7 – Mapa de localização da Região da Floresta Estacional Decidual

espécies que a caracterizam: *Cavanillesia arborea*, *Schinopsis brasiliensis*, *Astronium urundeava*, *Anadenanthera macrocarpa* "angico", *Cabralia cangerana*, *Aspidosperma* spp., *Tabebuia* sp., *Cedrela fissilis*, *Cereus jamacaru* e, na submata, *Cassia*, *Jatropha* e *Mimosa*. Andrade-Lima (1975) cita estas espécies como características da caatinga.

O que se pode depreender é que a questão é bastante polêmica e que realmente não existe um limite preciso entre a Caatinga Arbórea Densa e a Floresta Estacional Decidual, visto que grande número de espécies da caatinga é observado na floresta, e vice-versa Sampaio (1945) esclarece ainda, com propriedade: "há porém caatingas que não são florestas, assim como há florestas que perdem as folhas no esteio e não são caatingas".

O fator climático é também condicionante para os dois tipos de vegetação, que são encontrados sob prolongada estacionalidade. Na Depressão São-Franciscana o fator determinante é a litologia. As rochas predominantemente carbonáticas possibilitaram o desenvolvimento de solos argilosos e férteis, com maior poder de retenção de água e sobre os quais se desenvolveu a floresta. Nos terrenos de cobertura, os solos são de natureza arenosa, de baixa fertilidade natural e com menor capacidade de campo, sendo este ambiente fielmente retratado pela vegetação.

Na Folha em apreço constatou-se a ocorrência das Florestas Estacionais Deciduais submontana e montana

#### A) Floresta Estacional Decidual Submontana

Ocupa cerca de 13 929 km<sup>2</sup> e se situa notadamente no Vão do São Francisco, revestindo terrenos pré-cambrianos do Subgrupo Paraopeba (vide 1 – Geologia). É observada também nos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia), do Estado de Goiás, compreendida por estreita faixa orientada na direção norte-sul, sobre condições litológicas e pedológicas semelhantes às da Bahia.

Há, no entanto, grande diferença climática, refletida pela vegetação durante o período seco. Na Bahia, sentindo os efeitos dos totais pluviométricos baixos, a floresta é totalmente decidual, permanecendo com folhas apenas o joazeiro (*Ziziphus joazeiro*), quixabeira (*Bumelia sartorum*) e algumas braúnas (*Schinopsis brasiliensis*). Em Goiás, o regime de chuvas é mais copioso, observando-se durante o período desfavorável uma deciduidade em torno de 80%. Há também muitas espécies comuns, dentre as quais citam-se: *Tabebuia ipe* (pau-d'arco-roxo), *Cavanillesia* sp. (barriguda-lisa), *Bursera leptophloeos* (umburana-de-cambão), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Apuleia leiocarpa* (garapeiro), *Poepigia procera* (saboeiro), *Copaniera* sp. (pau-d'óleo), *Piptadenia* sp. (angico), *Enterolobium* sp. (tamboril), *Centrolobium tomentosum* (potumuju), *Amburana cearensis* (umburana-de-cheiro), *Goniorrhachis marginata* (itapicuru-preto), *Pterocarpus* sp. (pau-sangue), braúna (*Schinopsis brasiliensis*), aroeira (*Astronium urundeava*), *Cedrela fissilis* (cedro-verdadeiro), *Manilkara* sp. (maçã-randuba), *Sterculia chicha* (chichá), *Aspidosperma* spp. (amargo-

so/perobas), angico-vermelho (*Piptadenia macrocarpa*), pau-d'arco-amarelo (*Tabebuia* sp.), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), itapicuru-vermelho (*Astronium macrocalyx*), barriguda-de-espinho (*Chorisia* sp.), imbiruçu (*Pseudobombax* sp.) e mulungu (*Erythrina vellutina*) (Est. 4 V B)

A despeito da considerável diferença entre os regimes pluviométricos, não se observa alteração significativa no porte e na estrutura das florestas. As que ocorrem no Estado da Bahia, devido à sua ligação direta com a Estepe, através do Vão do São Francisco, apresentam número expressivo de espécies ligadas à caatinga, tais como: *Cordia* sp. (malvâo), *Capparis jacobinae* (icó-preto), *Cnidoscolus* sp. (cansanção-branco), umbu (*Spondia tuberosa*), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Piptadenia obliqua* (catanduva), *Parapiptadenia* sp. (guanambira), *Vitex* sp. (sete-cascas), *Seguieria* sp. (rompe-gibão), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), *Aspidosperma* spp. (amargoso/pereiro) e arapiraca (*Pithecellobium foliolosum*). A ocorrência, embora esporádica, de caroá (*Neoglaziovia variegata*), no substrato, indica o caráter xerofítico da vegetação. Com referência às cactáceas, destaca-se um cacto colunar gigante, monopodial, do gênero *Cephalocereus*, que se supõe seja uma nova espécie, pela aparente limitada dispersão e por não se ter encontrado qualquer referência bibliográfica do tipo. Fazem parte ainda deste tipo florestal: taipoca (*Tabebuia alba*), pau-d'arco-roxo (*T. ipe*), pau-d'arco-amarelo (*T. ochracea*), amora-de-espinho (*Chlorophora tinctoria*), penão (*Cnidoscolus oligandrus*), claraíba (*Cordia trichotoma*), cinzeiro (*Terminalia* sp.), angico-vermelho (*Piptadenia macrocarpa*), *Pterodon pubescens* (sucupira), quina-branca (*Coutarea hexandra*), *Manihot* spp. (maniobas), angico-jacaré (*Anadenanthera* sp.), *Erythroxylum* sp. (estrálador), angico-branco (*Newtonia* sp.), bico-de-pato (*Machaerium* sp.), canafistula-preta (*Cassia* sp.), *Piptadenia* sp. (surucuru), canela-de-porco (*Miconia* sp.), catinga-de-porco (*Terminalia fagifolia*), *Zanthoxylum* sp. (espinheiro), jacarandá-mulato (*Dalbergia* sp.), mojolo (*Enterolobium* sp.) e pajéu (*Triplaris pachau*).

O mandacaru (*Cereus jamacaru*) e as leguminosas espinhentas, representadas pelos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, estão presentes em ambas as formações florestais, assim como a barriguda-lisa, que pode ser considerada como espécie característica, ao lado da aroeira e do pau-d'arco-roxo.

A devastação das áreas florestadas se processa de forma intensa, quer pela total substituição da floresta por pastos, quer através de uma exploração seletiva, destituída de qualquer orientação técnica, onde a espécie mais procurada é a aroeira, cujo valor transcende os limites regionais, tendo sua demanda alcançado outros mercados, principalmente o de São Paulo.

A falta de uma rede de estradas mais adequada, assim como a dificuldade de manutenção das já existentes durante a época chuvosa, contribui para que esta exploração não se processe em ritmo ainda mais acelerado. No entanto, durante o período seco o corte de aroeiras é tão intenso que na margem das estradas existem depósitos de toros e estacas lascados ou faltejados, onde os caminhões são mecanicamente carregados (Est. 4 VI A).

Ao norte do Estado de Minas Gerais o comércio de aroeira já não é intenso, haja vista a quase erradicação desta espécie. No entanto, outro tipo de atividade está arrasando extensas áreas florestais: o carvoejamento. A observação do Assessor, Eng. Agrônomo Geraldo Carlos Pereira Pinto, retrata fielmente o que se sucede: "A indústria está dizimando o potencial florístico nativo da região; os conjuntos de fornos se sucedem e há uma obsessão em derrubar-se a floresta e desnudar o solo; lamentavelmente, muito mais nas florestas do que nos cerrados e nas caatingas; o fogo e a erosão completam o malefício a milhares de hectares de terras potencialmente valiosas".

#### B) Floresta Estacional Decidual Montana

Ocupa aproximadamente 6 670 km<sup>2</sup>, compreendidos pelas áreas dissecadas dos lados norte e leste dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia) e relevos residuais de mais de 600 m de altitude, constituídos predominantemente de sienitos, seqüência vulcanossedimentar e rochas carbonatadas e pelíticas localizadas a leste do rio São Francisco.

Sua composição florística é semelhante a anterior, visto grande número de espécies ser comum a ambas as formações. Fastigioso seria repeti-la, uma vez que se pode caracterizá-la pela ausência de alguns dos elementos já citados, dentre os quais: *Cavanillesia* sp. (barriguda-lisa), *Goniorrhachis marginata* (itapicuru-preto), *Pterocarpus* sp. (pau-sangue), *Sterculia chicha* (chichá), *Ocotea* sp. (louro). A submata é rala, predominantemente composta de regenerações dos indivíduos arbóreos e pobre de cipós. As espécies comumente ligadas à caatinga são pouco freqüentes, excetuando-se o umbu (*Spondias tuberosa*). A ocorrência de pau-d'arco-roxo é elevada.

Esta formação é, vez por outra, interrompida por afloramentos de calcário, revestidos esparsamente por imbiruçu, angico, pau-d'arco-roxo, barriguda-de-espinho, imbaúba, umburana-de-cambão, bom-nome, gameleira, cansanção, macambira, quia-bento, facheiro, mandacaru, coroa-de-frade e xiquexique, dentre outros. Andrade-Lima (1977) produziu um trabalho completo, a nível de detalhe, sobre este tipo de vegetação nas vizinhanças de Bom Jesus da Lapa (BA), que pode ser estendido a outras regiões, dada a peculiaridade desta flora (Est. 4 VI B).

#### C) Relação das espécies coletadas na Região da Floresta Estacional Decidual

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 037	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	Meliaceae
F 039	<i>Byrsinima variabilis</i> Adr. Juss <i>Casearia</i> sp. <i>Croton</i> sp. <i>Mimosa</i> sp <i>Pouteria</i> sp	Malpighiaceae Flacourtiaceae Euphorbiaceae Leguminosae Sapotaceae
F 043	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Leguminosae
F 056	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth	Leguminosae
F 072	<i>Amburana cearensis</i> (Fr. Allem.) A C Smith. <i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth	Leguminosae
F 073	<i>Pithecellobium aff. parvifolium</i> Benth.	Leguminosae
F 074	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul. <i>Mimosa pterindifolia</i> Benth.	Leguminosae
F.075	<i>Mimosa</i> sp. <i>Bauhinia</i> sp	Leguminosae
	<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	Leguminosae
F 076	<i>Heliotropium paradoxum</i> Guerke	Boraginaceae
F 081	<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae
F 085	<i>Rolliniopsis</i> sp. <i>Sterculia chicha</i> St Hil	Annonaceae Sterculiaceae

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F.086	<i>Monoschisma</i> sp	Leguminosae
F.087	<i>Luetzelburgia</i> cf. <i>bahiensis</i> Yakovl	Leguminosae
F.088	<i>Simsia dombeiana</i> DC	Compositae
F.092	<i>Tabebuia ipe</i> (Mart.) Standl.	Bignoniaceae
F.100	<i>Capparis jacobinae</i> Moric ex Eichl	Capparidaceae
	<i>Pilocarpus</i> sp	Rutaceae
F 101	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart	Leguminosae
F 104	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Leguminosae
	<i>Machaerium</i> sp	Leguminosae
F 112	<i>Manilkara</i> aff. <i>triflora</i> (Fr Allem) Monachino	Sapotaceae
	<i>Zanthoxylon</i> sp.	Rutaceae
F 139	<i>Stylosanthes bracteata</i> Vog	Leguminosae
F 145	<i>Platypodium elegans</i> Vog	Leguminosae
F 147	<i>Cenostigma angustifolium</i> Tul	Leguminosae
F.148	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth	Leguminosae
F 161	<i>Cordia leucocephala</i> Moric	Boraginaceae
	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae
	<i>Manihot</i> sp.	Euphorbiaceae
	<i>Seguieria</i> sp	Phytolaccaceae
F.163	<i>Cedrela fissilis</i> Vel	Meliaceae
	<i>Cnidoscolus</i> aff. <i>oligandrus</i> (Muell Arg) Pax	Euphorbiaceae
F 197	<i>Lonchocarpus virgiliooides</i> (Vog.) Benth	Leguminosae
F 201	<i>Pterodon abruptus</i> (Moric) Benth	Leguminosae
F.202	<i>Neoraputia alba</i> (Nees et Mart) Emmerich	Rutaceae
F.203	<i>Lippia lasiocalyxina</i> Cham	Verbenaceae
F 207	<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae
	<i>Cavanillesia</i> sp.	Bombacaceae
	<i>Rhodocalyx rotundifolius</i> Muell Arg	Apocynaceae

#### 4.1 3 3 – Áreas das Formações Pioneiras

Totalizam aproximadamente 785 km<sup>2</sup> e situam-se sobre terrenos pedologicamente instáveis do Quaternário recente, sujeitos ao processo cíclico de rejuvenescimento dos solos através da sedimentação (Fig 4 8) Naturalmente, o tempo de duração destas comunidades serais é imprevisível, pois estão sujeitas à influência de fatores bastante instáveis.

Na Folha em estudo, são de origem fluvial e localizam-se maiormente nas planícies periodicamente inundadas do rio São Francisco e alguns de seus tributários, onde se observam as formações arbustiva e herbácea sem palmeiras, a depender do grau de encharcamento do solo. Registrhou-se a ocorrência de carnaúba em algumas dessas áreas, próximas ao paralelo de 12°S, mas a sua pouca representatividade fez com que não fosse considerada a nível de mapeamento fisionômico. As espécies coletadas nestes ecossistemas estão a seguir relacionadas

#### A) Relação das espécies coletadas nas Áreas das Formações Pioneiras

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F.042	<i>Cyperus</i> sp	Cyperaceae
	<i>Cuscuta</i> sp	Convolvulaceae
	<i>Eragrostis</i> sp	Gramineae
	<i>Panicum</i> sp	Gramineae
F.119	<i>Andropogon spathiflorus</i> Kunth	Gramineae
	<i>Rhynchospora</i> sp	Cyperaceae

#### 4 1 3 4 – Áreas de Tensão Ecológica

A vegetação reflete, basicamente, três de seus fatores condicionantes fundamentais: clima, litologia e relevo. A medida que estes fatores se alteram, promovem mudanças na fitofisionomia. Normalmente esta mudança não se dá de forma brusca, mas aos poucos, promovendo o aparecimento de uma faixa de tensão entre os domínios florísticos que se contactam, na forma de ecotono (mistura) ou de encrave

Na área em estudo constatou-se a ocorrência dos seguintes contatos: Savana/Estepe; Savana/Floresta Estacional; Estepe/Floresta Estacional; e Savana/Estepe/Floresta Estacional (Fig 4 9). Dos 66 234 km<sup>2</sup> originais, restam cerca de 51 359 km<sup>2</sup> revestidos por áreas de tensão, notadamente na forma de ecotono

#### 4 1 3 4 1 – Contato Savana/Estepe

##### A) Ecotono

Situase a nordeste da cidade de São Francisco (MG) e reveste manchas de sedimentos do Terciário-Quaternário, totalizando aproximadamente 281 km<sup>2</sup>

As áreas da Estepe encontram-se muito alteradas, o que possibilitou o aparecimento de grande número de leguminosas espinhentas, pertencentes aos gêneros *Acacia*, *Mimosa* e *Piptadenia*. Dentre as espécies da Savana destacam-se: *Qualea* spp. (paus-terra), *Machaerium* sp (jacarandá), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), paus-santos (*Kielmeyera* spp.), *Dimorphandra mollis* (barbatimão) e gonçalo-alves (*Astronium* sp)

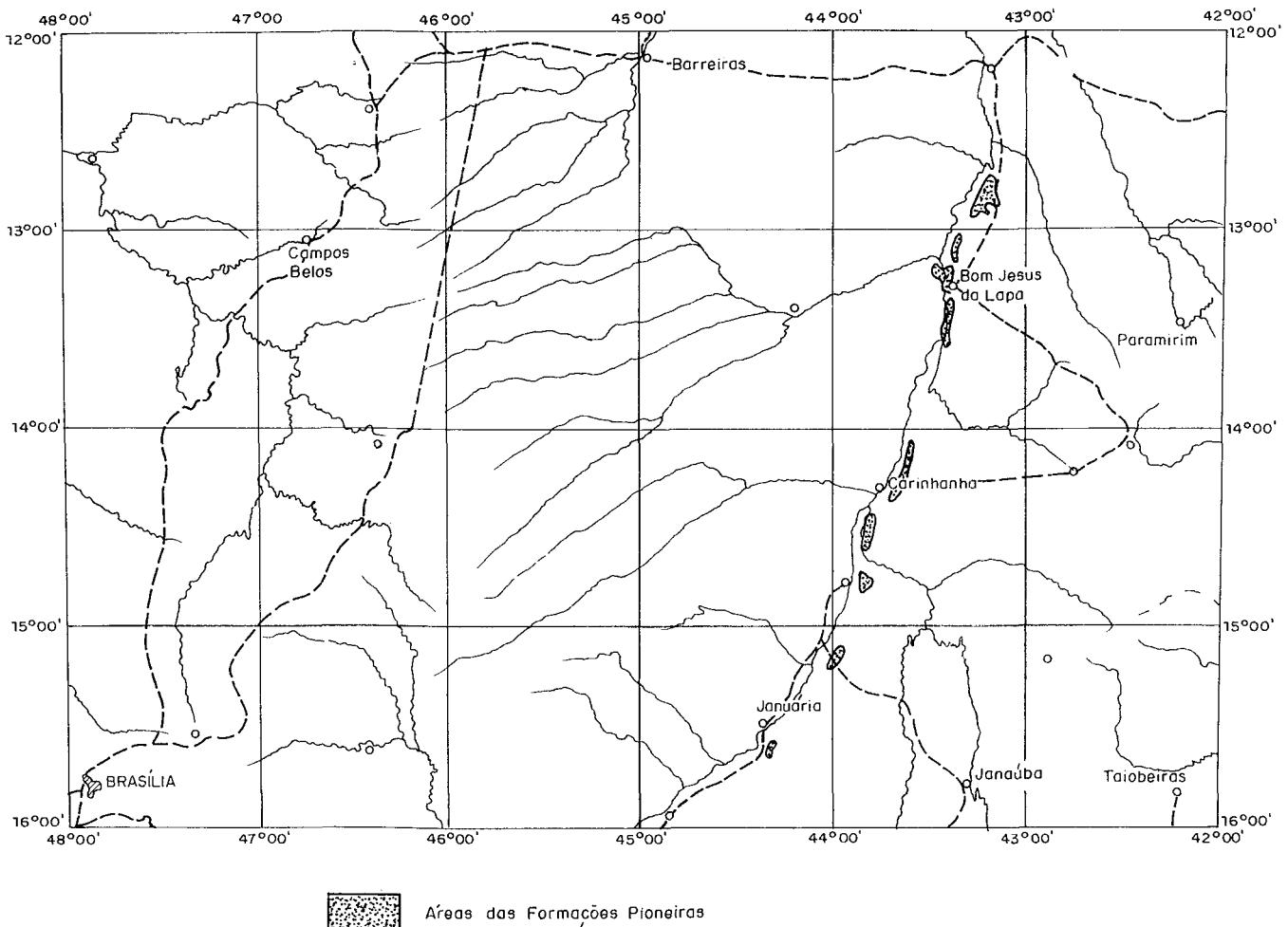


Fig 4.8 – Mapa de localização das Áreas das Formações Pioneiras

#### B) Encrave

Totaliza 493 km<sup>2</sup> e localiza-se principalmente sobre as serras ao norte da cidade de Ibotirama (BA), revestindo quartzitos puros, arenitos feldspáticos e filitos da Formação Sítio Novo (vide 1 – Geologia).

A Savana ocupa as áreas mais altas, onde ocorrem os quartzitos, sendo freqüentes: lixeira (*Curatella americana*), *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda), *Vochysia* sp (pau-de-tucano) e *Salvertia convallariodora* (folha-larga), dentre outras. A Estepe ocupa as partes mais baixas e se encontra totalmente degradada, observando-se apenas leguminosas espinhentas e facheiro-azul (*Pilocereus* sp). A dominância de um padrão fisionômico sobre o outro é ditado pela litologia.

#### 4.1.3.4.2 – Contato Savana/Floresta Estacional

##### A) Ecotono

Com aproximadamente 1 823 km<sup>2</sup>, situa-se maiormente sobre as Serras Setentrionais da Região do Planalto do Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia) e recobre os terrenos pré-cambrianos das Formações Sítio Novo e Canatiba (vide 1 – Geologia). Devido à extrema dificuldade de acesso, esse contato só pode ser definido

por ocasião da operação de sobrevôo, caracterizando-se a floresta pela dimensão das copas de suas árvores. Das espécies da Savana, só foi possível identificar a *Terminalia argentea* (capitão-do-campo) e *Sclerolobium aureum* (carvoeiro) pelos reflexos peculiares de suas folhas.

##### B) Encrave

Encontra-se disseminado por toda a Folha, abrangendo uma área de cerca de 20 363 km<sup>2</sup>. A Savana normalmente se instala sobre Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho-Escuros e Areias Quartzosas, todos distróficos e álicos (vide 3 – Pedologia) e constitui fitofisionomia dominante, respondendo por 94% da área mencionada.

A floresta se faz presente quando os solos se apresentam férteis e argilosos. É interessante notar que nos contatos situados nos Estados da Bahia e de Minas Gerais, quando há dominância da floresta, ela é sempre decidual, independente da cota altimétrica em que se encontra. Já no Estado de Goiás, ela é sempre semidecidual e provém principalmente de solos oriundos do calcário Bambuí. As espécies integrantes dessas áreas de tensão foram citadas quando da descrição das regiões ecológicas (Est. 4.VII A).

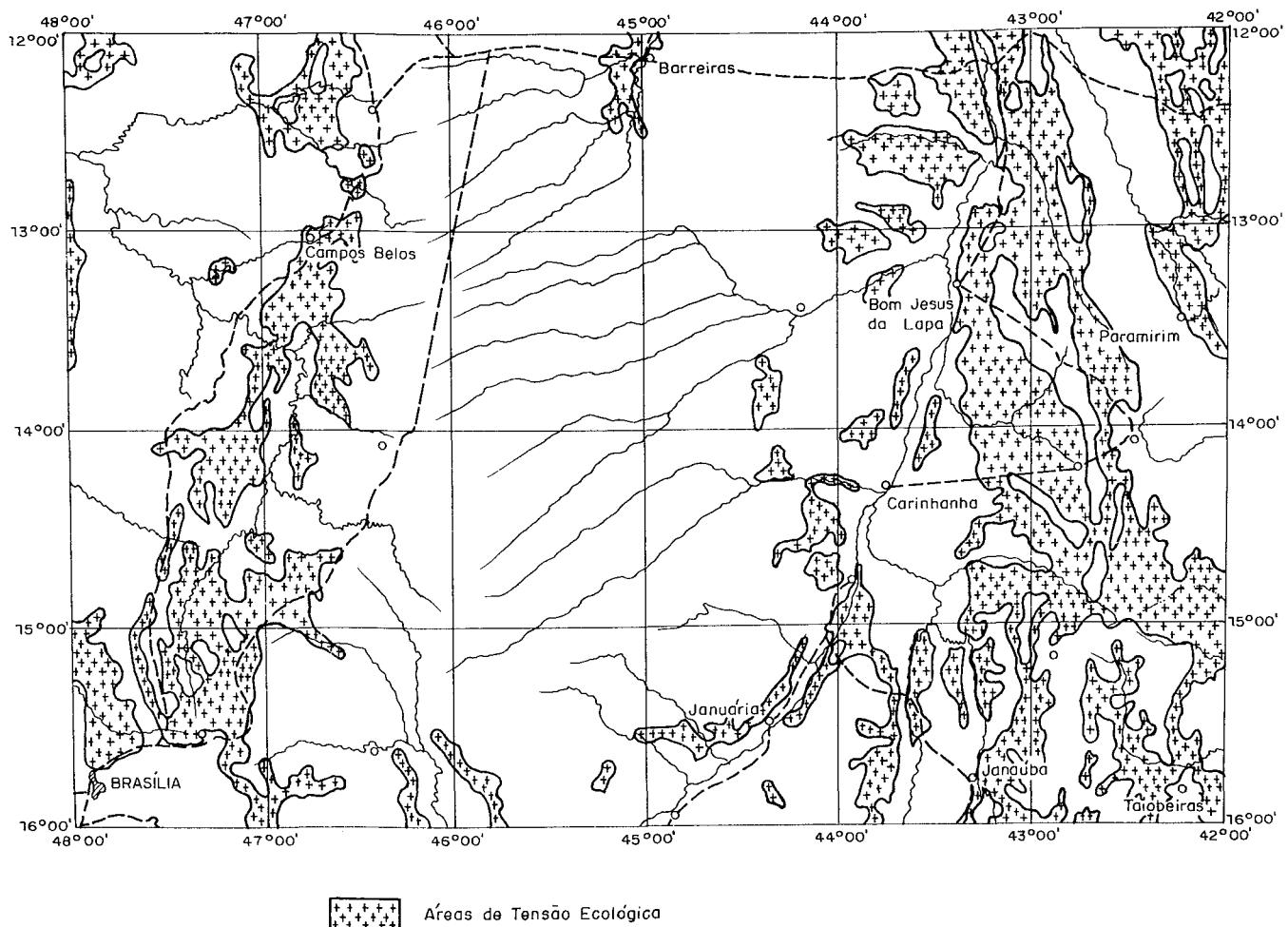


Fig 4.9 – Mapa de localização das Áreas de Tensão Ecológica

#### C) Relação das espécies coletadas no Contato Savana/Floresta Estacional

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 007	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Flacourtiaceae
F 008	<i>Mouriri elliptica</i> Mart	Melastomataceae
F 009	<i>Combretum duarteana</i> Cambes	Combretaceae
F.059	<i>Jacaratia aff corumbensis</i> O. Ktze.	Caricaceae
F.060	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk	Sapindaceae
F 061	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae
F 062	<i>Ximenia americana</i> L	Olacaceae
F 063	<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Celastraceae
	<i>Zanthoxylum aff cinereum</i> Engl.	Rutaceae
F 090	<i>Jacobinia</i> sp.	Acanthaceae
	<i>Mimosa</i> sp.	Leguminosae
F 095	<i>Vochysia thyrsoides</i> Pohl	Vochysiaceae
F 096	<i>Copaifera</i> sp	Leguminosae
	<i>Terminalia</i> sp	Combretaceae
F 097	<i>Calliandra dysantha</i> Benth	Leguminosae
	<i>Casearia</i> sp	Flacourtiaceae
	<i>Helicteres</i> sp	Sterculiaceae
	<i>Mimosa verrucosa</i> Benth	Leguminosae

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F.098	<i>Pavonia</i> sp	Malvaceae
F.103	<i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth.	Leguminosae
	<i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes	Rutaceae
	<i>Pilocarpus</i> sp.	Rutaceae
	<i>Vernonia</i> sp	Compositae
F.105	<i>Dictyoloma incanescens</i> DC.	Rutaceae
F 128	<i>Byrsinima</i> sp.	Malpighiaceae
F 134	<i>Cenostigma gardnerianum</i> Tul	Leguminosae
	<i>Rourea induta</i> Planch	Connaraceae
	<i>Stylosanthes capitata</i> Vog.	Leguminosae
	<i>Vochysia</i> sp.	Vochysiaceae
F.162	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae
	<i>Cassia cathartica</i> Mart.	Leguminosae
	<i>C. aff. tragacanthoides</i> Mart. ex Benth.	Leguminosae
	<i>Lippia hederifolia</i> Mart. ex Schauer	Verbenaceae
	<i>Lychnophora</i> sp.	Compositae
	<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae
	<i>Ouratea</i> sp.	Ochnaceae
	<i>Salacia</i> sp	Hippocrateaceae
	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
	<i>Vanillosmopsis brasiliensis</i> (Gardn.) Schz Bip	Compositae
F 164	<i>Coursetia rostrata</i> Benth	Leguminosae
F 165	<i>Machaerium aff acutifolium</i> Vog.	Leguminosae
F 170	<i>Pterogyne nitens</i> Tul	Leguminosae
	<i>Antonia ovata</i> Pohl	Loganiaceae
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog	Leguminosae
F 179	<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell) Hoehne & Kuhlm.	Bignoniaceae
	<i>Helicteres</i> sp	Sterculiaceae
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl	Anacardiaceae
F.181	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae
	<i>Byrsinima aff bumeliaefolia</i> Adr Juss	Malpighiaceae
F 188	<i>Luehea divaricata</i> Mart	Tiliaceae
F 190	<i>Triplaris</i> sp.	Polygonaceae
F.191	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.	Leguminosae
	<i>Cochlospermum</i> sp	Cochlospermaceae
F 194	<i>Pterocarpus</i> sp.	Leguminosae
	<i>Sebastiania</i> sp	Euphorbiaceae
F.205	<i>Vellozia</i> spp	Velloziaceae
	<i>Trigonia</i> sp	Trigoniaceae
F 208	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth	Leguminosae
	<i>Mabea</i> sp	Euphorbiaceae
	<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae
	<i>Ouratea</i> sp	Ochnaceae
	<i>Pisonia</i> sp.	Nyctaginaceae
	<i>Siparuna</i> sp.	Monimiaceae
	<i>Vantanea</i> sp	Humiriaceae
F.210	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth	Leguminosae
	<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae
	<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae
	<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae
	<i>Casearia commersoniana</i> Camb	Flacourtiaceae
	<i>Strychnos</i> sp	Loganiaceae
F 212	<i>Adenocalymma</i> sp.	Bignoniaceae
	<i>Enterolobium</i> sp	Leguminosae
	<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae
F 213	<i>Hyptis</i> sp	Labiateae
	<i>Vernonia</i> sp.	Compositae

#### 4.1.3.4.3 – Contato Estepe/Floresta Estacional

##### A) Ecotono

Luetzelburg (1922/3), ao descrever a “Caatinga Mestiça”, faz referência ao “Caatingão”, como sendo a caatinga baiana e composta não só de espécies próprias, mas apresentando mistura de elementos estranhos de regiões vizinhas, de diferentes floras. Esta descrição se enquadra, a rigor, para os 22 307 km<sup>2</sup> de áreas de mistura Estepe/Floresta Estacional, localizadas principalmente sobre os sedimentos terciário-quaternários do Pediplano

Sertanejo, Pediplano Setentrional e Chapadas do Alto Rio Pardo (vide 2 – Geomorfologia).

Somente as áreas muito afastadas das estradas se encontram pouca alteradas. Uma notável exceção no entanto foi constatada em longo trecho da estrada que liga Matias Cardoso e Espinosa (MG), onde se observa extenso maciço com altura variando entre 5 e 12 m. A espécie que caracteriza esse contato é regionalmente conhecida como malvão e se parece muito com o pau-branco (*Auxemma* sp) do Nordeste. A coleta de material botânico esclareceu tratar-se de uma *Cordia* sp. Outra característica é a

ausencia de *Cavanillesia* sp. (barriguda-lisa) Dentre os elementos mais freqüentes citam-se: *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Vitex* sp (sete-cascas), *Jatropha* sp (cansanção), *Cnidoscolus* sp (faveleira), *Aspidosperma* sp. (pereiro), *A. aff. Polyneuron* (amar-goso), angiquinho (*Acacia* sp.) e *Manihot* sp (mandiocão). Entre os de ocorrência expressiva encontram-se: aroeira (*Astronium urundeuva*), braúna (*Schinopsis brasiliensis*), barriguda-de-espinho (*Ceiba* sp.), *Tabebuia* spp (paus-d'arco), imbiruçu (*Pseudobombax* sp.) e *Bursera leptophloeos* (umburana-de-cambão) No substrato, é comum observar-se o caroá (*Neoglaziovia variegata*) e o gravatá (*Hohenbergia* sp.)

#### B) Encrave

Totaliza aproximadamente 1 771 km<sup>2</sup> e situa-se sobre as Serras da Borda Ocidental do Planalto da Diamantina e Serras Seten-

trionais do Planalto do Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia) (Estampa 4 VII B)

Neste contato, a Estepe ocupa preferencialmente a parte mais elevada das serras, formadas predominantemente por quartzitos e pertencentes aos Grupos Chapada Diamantina e Santo Onofre (vide 1 – Geologia). A floresta se instala nos vales e meias-encostas, notadamente sobre arenitos arcoseanos e grauvacas. Os paus-d'arco-roxos são freqüentes neste ecossistema, proporcionando por ocasião da floração uma paisagem de beleza ímpar (Est 4 VIII A) A braúna é também bastante freqüente. Em meio à floresta é comum crescerem mandacarus (*Cereus jamacaru*) de elevado porte, alguns com mais de 5 m de altura

As áreas de Estepe só puderam ser observadas a distância. Possuem porte arbustivo, denso, do qual sobressaem o *Pilocereus* sp. e facheiro-azul (*P. pentaedrophorus*) (Est 4 VIII B).

#### C) Relação das espécies coletadas no Contato Estepe/Floresta Estacional

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 041	<i>Acacia</i> aff. <i>polyphylla</i> DC	Leguminosae
F 044	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Leguminosae
F.052	<i>Malvastrum</i> sp	Malvaceae
	<i>Sida micrantha</i> St Hil	Malvaceae
F 053	<i>Tagetes minuta</i> L	Compositae
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul	Leguminosae
	<i>Pithecellobium</i> aff. <i>parvifolium</i> Benth	Leguminosae
F.078	<i>Aristida</i> sp	Gramineae
F 079	<i>Terminalia</i> sp	Combretaceae
F 080	<i>Acacia</i> aff. <i>paniculata</i> Willd	Leguminosae
	<i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) Macbr	Leguminosae
F.084	<i>Annona spinescens</i> Mart	Annonaceae
F.089	<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae
F.107	<i>Dictyoloma incanescens</i> DC	Rutaceae
F 114	<i>Aspidosperma</i> aff. <i>polyneuron</i> Muell Arg	Apocynaceae
F.115	<i>Triplaris</i> sp	Polygonaceae
F 149	<i>Erythroxylum pungens</i> O E Schulz	Erythroxylaceae
F 150	<i>Caesalpinia</i> sp	Leguminosae
	<i>Combretum</i> sp	Combretaceae
	<i>Turnera</i> sp	Turneraceae
	<i>Waltheria macropoda</i> Turez	Sterculiaceae
F 151	<i>Annona spinescens</i> Mart.	Annonaceae
	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (Muell Arg.) Pax &	
	<i>Hoff. var. quercifolia</i> (Pohl) Muell Arg	Euphorbiaceae
F 156	<i>Bursera leptophloeos</i> Mart.	Burseraceae
F 157	<i>Jatropha paucistaminea</i> Pax	Euphorbiaceae
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	Leguminosae
F.158	<i>Manihot</i> spp.	Euphorbiaceae
	<i>Parapiptadenia</i> aff. <i>blanchetti</i> (Benth.) Vaz & Lima	Leguminosae
F.159	<i>Lantana</i> sp	Verbenaceae
F.160	<i>Combretum</i> sp	Combretaceae
F 198	<i>Machaerium minutiflorum</i> Tul	Leguminosae
	<i>Helicteres</i> sp.	Sterculiaceae
	<i>Manihot tomentosa</i> Pohl	Euphorbiaceae
	<i>Terminalia</i> sp	Combretaceae
F 200	<i>Aristolochia gigantea</i> Mart & Zucc.	Aristolochiaceae
	<i>Tabebuia</i> sp	Bignoniaceae
	<i>Vitex</i> sp	Verbenaceae

#### 4.1.3.4.4 – Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional

##### A) Ecotoño

As áreas que apresentam esse contato totalizam cerca de 4 321 km<sup>2</sup> e revestem diferentes unidades litoestratigráficas do Pré-Cambriano, compreendidas pelas Serras Setentrionais e Centrais da Região do Planalto do Espinhaço e Chapadas do Alto Rio

Pardo (vide 2 – Geomorfologia) Via de regra encontra-se a Savana cobrindo o cume das serras, mormente sobre quartzitos e arenitos e tendo como elemento dominante o *Sclerolobium aureum*. A floresta, em face da maior necessidade de umidade, localiza-se nos vales, notadamente sobre grauvacas e arenitos feldspáticos e arcoseanos, sendo muito freqüente a braúna. A Estepe situa-se de permeio e é constituída principalmente de leguminosas de porte arbustivo e cactáceas

## B) Relação das espécies coletadas no Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional

Ponto de coleta	Nome científico	Família
F 045	<i>Sterculia striata</i> St. Hil.	Sterculiaceae
F.116	<i>Plathymeria reticulata</i> Benth	Leguminosae
F 153	<i>Phrygilanthus acutifolia</i> (R & P) Eichl. subesp. <i>eugeniooides</i> (Eichl.) Rizz	Loranthaceae
	<i>Piptadenia</i> sp	Leguminosae
	<i>Poepigia procura</i> Presl var <i>conferta</i> Benth	Leguminosae
	<i>Sebastiana</i> sp	Euphorbiaceae
F 154	<i>Centrolobium minus</i> Presl.	Leguminosae
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K Schum	Rubiaceae
F 155	<i>Calea</i> sp	Compositae
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog	Leguminosae

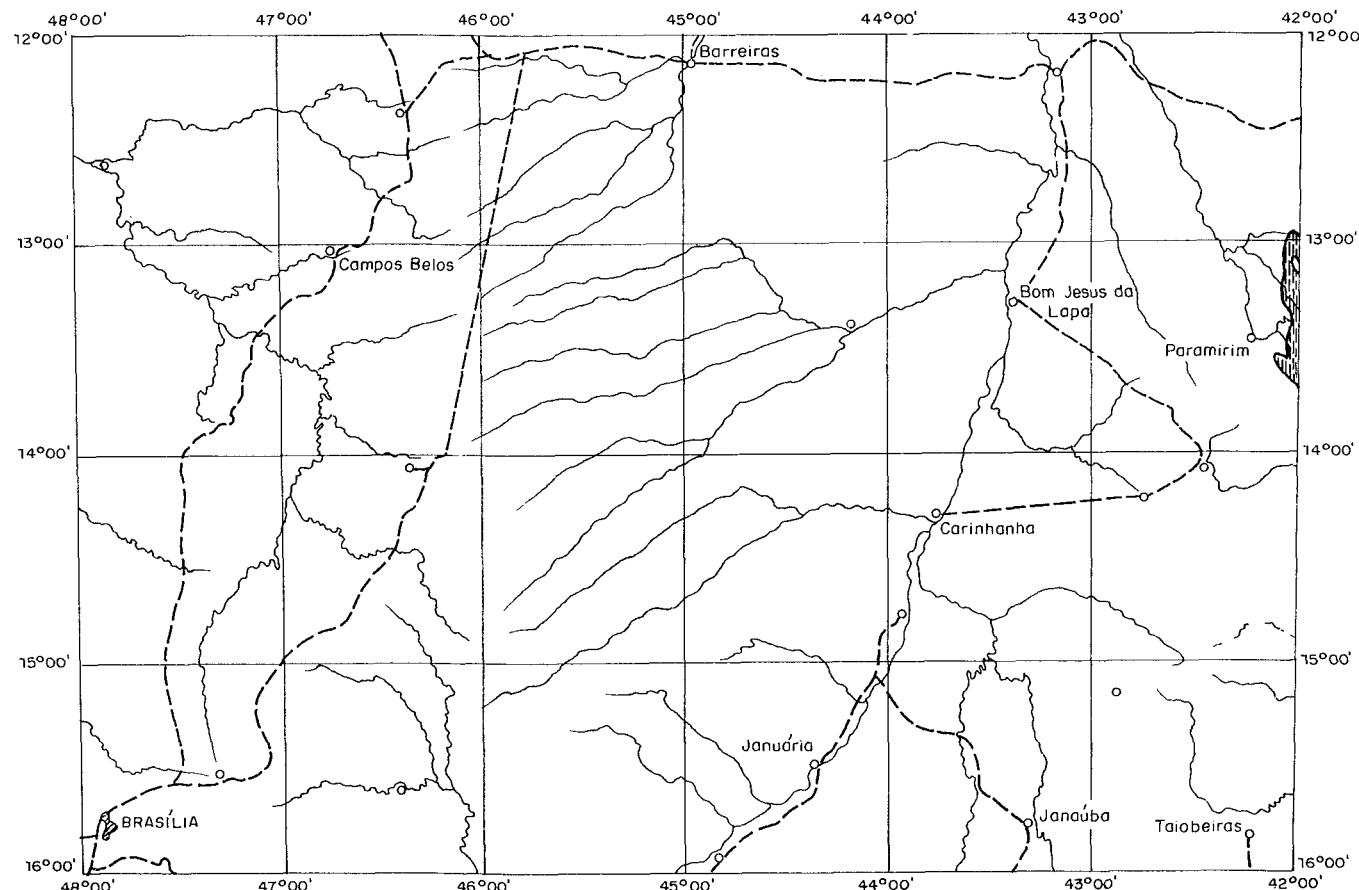
### 4.1.3.5 – Refúgio Ecológico

Considera-se o refúgio como sinônimo de comunidade relíquia no conceito de Clements (1949). No entanto, devido ao nível fisionômico-ecológico do mapeamento, encontra-se em Fonte Quer (1970) uma definição que mais se aproxima do conceito adotado: "lugar, geralmente de reduzida extensão, e de condições excepcionalmente favoráveis para determinadas plantas, em meio que lhe é hostil". Veloso et alii (1975) complementam as condições necessárias ao aparecimento dessa vegetação quando observam: "... geralmente situadas em locais elevados, ocupados por vegetação esclerófila anã, arbustiva e/ou herbácea gramínea".

### 4.1.3.5.1 – Refúgio Ecológico Montano

Ocupa as partes mais elevadas da Chapada Diamantina, revestindo aproximadamente 731 km<sup>2</sup> de Solos Litólicos com afloramentos rochosos, situados a partir de 1 200 m (Fig. 4.10). Sua vegetação apresenta aspecto bastante peculiar e é constituída de espécies endêmicas de gêneros cosmopolitas que revelam um isolamento antigo de uma flora bastante especializada.

Luetzelburg (1922/3) estudou esta vegetação e a classificou de "Carrasco Peculiar do Alto Rio de Contas". Brazão & Araújo (1981), durante os trabalhos de campo levados a efeito na Folha SD.24 Salvador, tiveram a oportunidade de visitar este ecossistema e constataram que sua composição florística é formada por



Refúgio Ecológico

Fig. 4.10 – Mapa de localização do Refúgio Ecológico

uma infinidade de espécies rupestres, saxícolas e psamófilas, ora predominando a forma graminóide ora a nanolenhosa, podendo ocorrer florestas-de-grotas, via de regra, dispersas.

#### 4.1.4 – FITOCLIMAS

##### 4.1.4.1 – Introdução

Desde o século passado, grande parte dos estudiosos do clima têm se batido em busca de uma classificação que evidenciasse os diferentes tipos climáticos do globo terrestre

Essas tentativas, sucessivas e muitas vezes simultâneas, evoluíram a partir da “classificação astronômica”. A princípio, basearam-se somente nos dados de temperatura e depois, nos de precipitação

Mais tarde, já de posse de um conhecimento maior de informações, passaram a desenvolver fórmulas matemáticas visando a estabelecer índices, conjugando para tal fim as médias anuais de temperatura e precipitação

Mais uma vez os cientistas viram malograr os seus esforços, dentre os quais Kendrew, De Martone, Knoche, Meyer, Thornthwaite, Köppen e Lang (*apud* Serra, 1971). Este malogro se deu porque esses autores se basearam em médias anuais que se constituem numa grosseira aproximação de um tipo climático

Bagnouls & Gaussen (1957) propuseram uma classificação bioclimática, baseada no ritmo médio mensal de temperatura e precipitação, determinando os períodos favoráveis e desfavoráveis à vegetação e visando a estabelecer o número de dias biologicamente secos (índice xerotérmico), durante o período seco. Já mais próxima da realidade, esta classificação foi largamente difundida mas, com o passar do tempo, restrições foram-lhe impostas. Meher-Homji (1963), alegando a importância do período úmido, propôs a definição do clima através de uma fórmula Aubréville (*apud* Bagnouls & Gaussen, 1963) também chama a atenção para o exame do período úmido, através do déficit de saturação. Walter (1973) enfatiza a necessidade de se conhecer os ritmos climáticos mais amíude.

Mais recentemente os climatologistas se voltaram, ainda na tentativa de classificar os diferentes tipos climáticos, para o estudo dos processos genético-dinâmicos, dividindo as regiões em função dos diferentes sistemas de circulação que sobre elas atuam. Mas o que realmente importa aos vegetais é o resultado da atuação daqueles elementos, determinando os períodos de frio ou de calor, de chuva ou de seca. Sorre (1951) lembra com muito acerto que o ritmo climático estimula os vegetais, colocando-os espacialmente onde melhor for o seu ótimo ecológico. É claro que o ótimo para os vegetais não está somente na dependência do clima, mas também do tipo de solo, litologia e relevo. Estes fatores interagem com o clima, propiciando condições mais favoráveis a determinada fitofisionomia.

Na solução do problema, entende a Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL que, apesar de ser o clima um fator limitante ao desenvolvimento de um determinado domínio florístico, não pode ser dissociado dos outros gradientes ecológicos fundamentais. Assim, recorreu-se ainda à classificação de Bagnouls & Gaussen (1957). No entanto, devido às críticas acima mencionadas, abandonou-se a terminologia adotada pelos referidos autores, empregando-se, a exemplo de Walter (1973, 1979) e Nimer (1979), a curva ombrotérmica estabelecida na proporção  $2T \geq P$  para determinar-se o número de meses secos durante o ano. Bagnouls & Gaussen (*op. cit.*) esclarecem ser suficiente este dado para delimitar-se os bioclimas na escala 1:5 000 000, muito próxima, portanto, daquela adotada no mapa fitoclimático, que é de 1:4.000.000.

##### 4.1.4.2 – Discussão

No estudo fitoclimático utilizaram-se dados de 156 postos e estações meteorológicas pertencentes ao DNAEE (Departamento

Nacional de Águas e Energia Elétrica), DNMET (Departamento Nacional de Meteorologia) e FAB (Força Aérea Brasileira), sendo que aproximadamente 60% dos dados provêm do Estado da Bahia

A área apresenta dias curtos e secos, bem definidos pela marcha estacional da precipitação provocada pela dominância das massas de ar que sobre ela atuam. Observa-se o domínio da Equatorial Continental, de novembro a março. Durante o período seco é praticamente constante o domínio dos alísios de sudeste da massa de ar Equatorial Atlântica. As massas polares alcançam a área provocando chuvas frontais e abaixamento da temperatura

O relevo, nas altitudes expressivas, é responsável pela compartimentação climática, não se verificando, entretanto, diferença na marcha das temperaturas observadas nas depressões dos rios Parámirim, São Francisco e Paraná, cuja média situa-se em torno de 23,4°C. O Chapadão Central, com altitude em torno de 700 m, possui temperaturas mais amenas, em torno de 22,0°C. Já as áreas de cotas mais elevadas, compreendidas pelos domínios dos Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes e Dobradas e Planaltos Cristalinos (vide 2 – Geomorfologia), apresentam sensível baixa, refletida pelas médias em torno de 20,3°C.

A precipitação decresce de oeste para leste, apresentando totais superiores a 1 200 mm em todo o Estado de Goiás. O Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia), que ocupa a parte central da Folha, possui totais em torno de 1 000 mm anuais e o restante, a leste, índices notadamente compreendidos entre 700 e 900 mm. Os menores totais são observados no Pediplano Central, Chapadas do Alto Rio Pardo e Patamares do Médio Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia).

Não obstante as curvas ombrotérmicas indicarem o predomínio de um período seco de 5 meses para toda a Folha (Figs. 4.11 e 4.12), constatam-se mudanças significativas na vegetação, fundamentadas na altitude, que propicia um número maior de dias de precipitação oculta (orvalho e névoa úmida), e na maior capacidade dos solos em reterem as águas das chuvas. O primeiro caso sugere ser a justificativa de se encontrar Floresta Estacional Semidecidual Montana revestindo a borda da Superfície dos Gerais e nordeste do Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia). O segundo caso se aplica à Floresta Estacional Semidecidual Submontana observada no Vão do Paraná, ocupando terrenos com altitude em torno de 450 m. Apesar do período seco de 5 meses, o balanço hídrico (vide 5 – Uso Potencial da Terra) acusa deficiências em somente 3 meses (Fig. 4.13). Logicamente, os totais pluviométricos elevados concorrem para a existência deste fato. Sugere explicar também o fato da Floresta Estacional Decidual do Estado de Goiás apresentar-se exuberante, fato não constatado na Depressão São-Franciscana. Ainda com relação ao Vão do São Francisco, o que determina a ocorrência da Floresta Decidual e da Estepe, lado a lado sob um mesmo tipo climático, é a natureza dos solos: os que se originaram a partir do calcário Bambuí, gnaisses, migmatitos e sienitos, apresentam-se férteis e argilosos, proporcionando o desenvolvimento da floresta por sua maior capacidade de retenção de água; os que se formaram a partir de sedimentos do Terciário-Quaternário são distróficos de textura média e recobertos por Estepes (caatinga) e Savanas (cerado).

##### 4.1.4.3 – Conclusões

Para se entender as aparentes discrepâncias entre os diversos tipos de vegetação e o extenso período seco, recorreu-se à análise conjunta dos fatores que influenciaram no seu estabelecimento, quais sejam: litologia, solos e relevo.

No mapa fitoclimático são destacadas as áreas que têm o período seco de 5 meses atenuado em função da altitude ou da natureza dos solos. Estas possuem, provavelmente, um período biologicamente seco compreendido entre 3 e 4 meses (Fig. 4.14).

**Januária ( MG )**  
 $15^{\circ}29'S/44^{\circ}22'W$  Gr.-Alt:510m  
 Período: 1945/1967  
 Prec : 963 mm

**Formosa ( GO )**  
 $15^{\circ}32'S/47^{\circ}18'W$  Gr.-Alt:914 m  
 Período: 1931/1960  
 Prec : 1 560 mm

**Barreiras ( BA )**  
 $12^{\circ}09'S/44^{\circ}59'W$  Gr.-Alt:435m  
 Período: 1945/1970  
 Prec:930mm

**Paraná ( GO )**  
 $12^{\circ}33'S/47^{\circ}47'W$  Gr.-Alt:275 m  
 Período: 1931/1960  
 Prec:1 338 mm

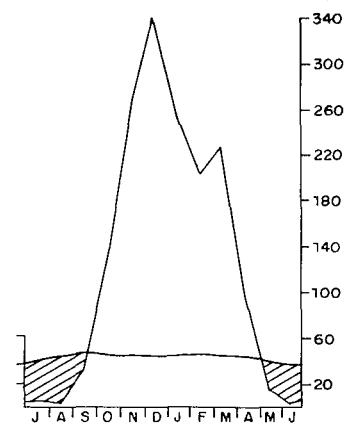
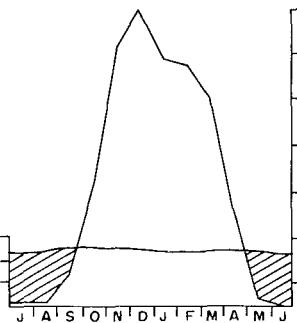
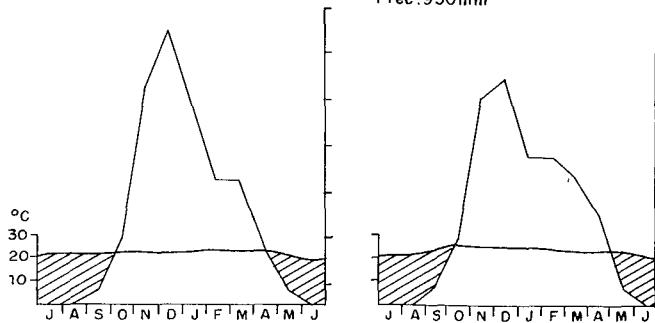


Fig. 4 11 – Curvas ombrotérmicas – Paraná (GO), Formosa (GO), Barreiras (BA) e Januária (MG)

**Rio Pardo de Minas ( MG )**  
 $15^{\circ}37'S/42^{\circ}33'W$  Gr.-Alt:775 m  
 Período: 1945/1966  
 Prec : 948 mm

**Caetité ( BA )**  
 $14^{\circ}04'S/42^{\circ}19'W$  Gr.-Alt:878m  
 Período: 1931/1960  
 Prec : 888,2 mm

**Correntina ( BA )**  
 $13^{\circ}20'S/44^{\circ}38'W$  Gr.-Alt:579 m  
 Período: 1936 / 1975  
 Prec : 1 053 mm

**Oliveira dos Brejinhos ( BA )**  
 $12^{\circ}19'S/42^{\circ}54'W$  Gr.-Alt:553 m  
 Período: 1936 / 1975  
 Prec : 750 mm

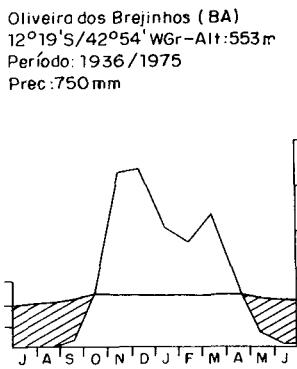
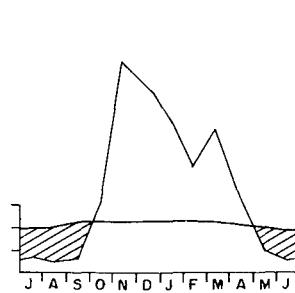
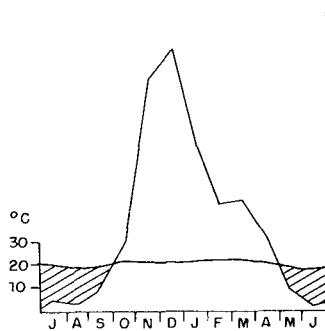


Fig. 4 12 – Curvas ombrotérmicas – Correntina (BA), Oliveira dos Brejinhos (BA), Caetité (BA) e Rio Pardo de Minas (MG)

**São Domingos ( GO )**  
 $13^{\circ}25'S/46^{\circ}19'W$  Gr.-Alt : 750 m  
 Período: 1971/1980  
 Prec : 1 422 mm

**Flores de Goiás ( GO )**  
 $14^{\circ}34'S/47^{\circ}03'W$  Gr.-Alt:508 m  
 Período: 1969 / 1980  
 Prec : 1 288 mm

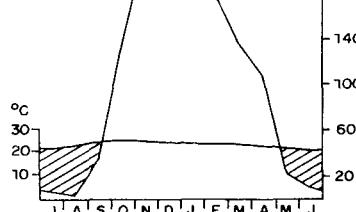
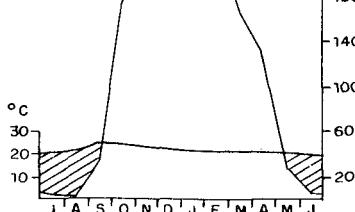


Fig. 4 13 – Curvas ombrotérmicas – Flores de Goiás (GO) e São Domingos (GO)

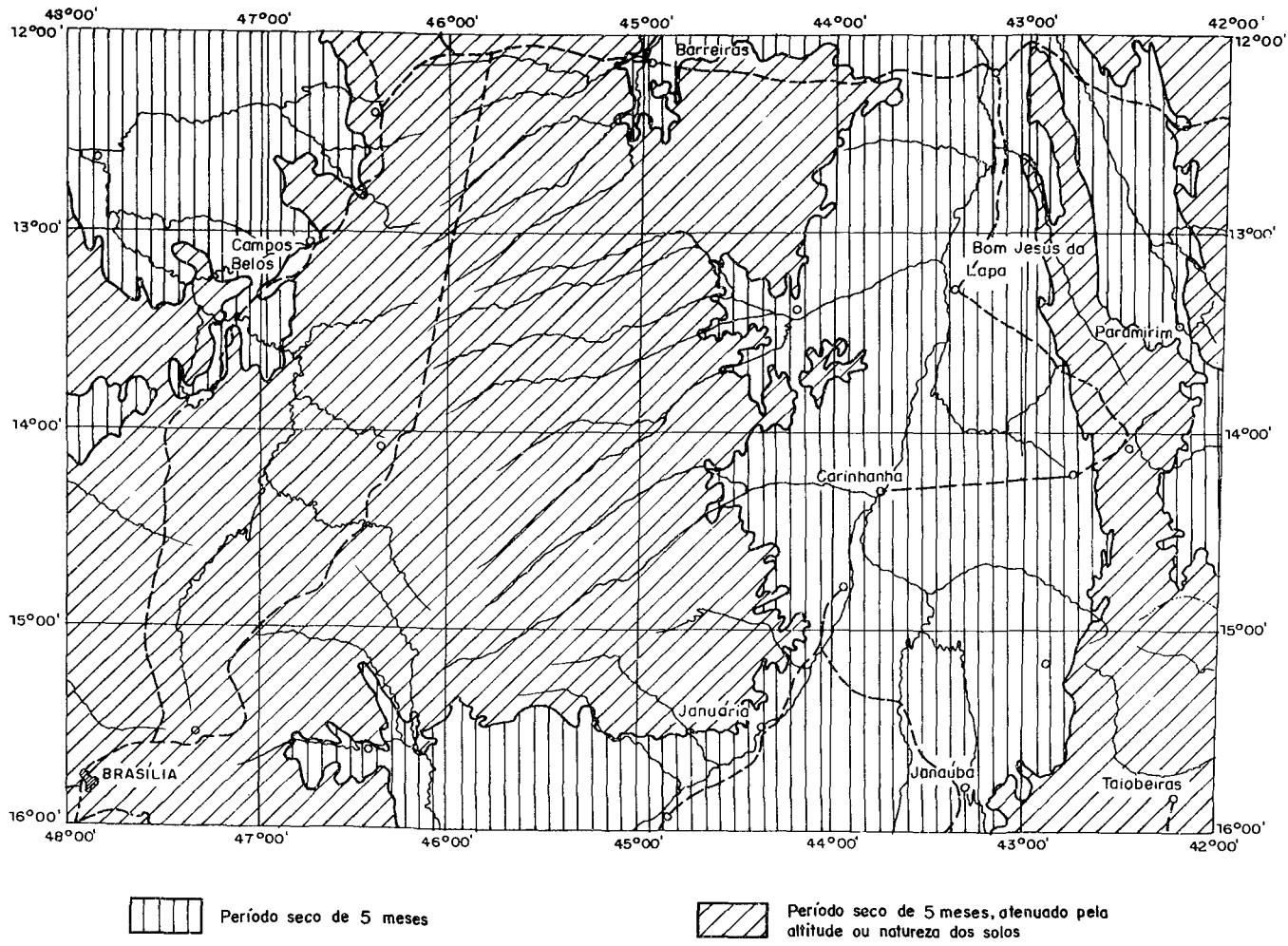


Fig 4 14 – Mapa fitoclimático

#### 4 1 5 – ÁREAS ANTRÓPICAS

O conceito de Áreas Antrópicas se aplica às vegetações resultantes da ação humana sobre a vegetação natural.

É oportuno esclarecer que vários autores consideram toda a Região da Savana (Cerrado) como antrópica. Não é este, entretanto, o conceito adotado pela Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL, que só o aplica para aquelas áreas que tiveram a sua cobertura natural substituída, total ou parcialmente, por vegetais alóctones.

As áreas assim mapeadas, através das imagens de radar, obtidas em 1976, foram sistematicamente revistas por ocasião das operações de campo e da análise dos canais 5 e 7 das imagens Landsat. No entanto, face ao acelerado processo de exploração, considera-se que já estejam um tanto defasadas por ocasião da publicação do presente relatório.

O trabalho de reconstituição da vegetação primitiva, a fim de posicionar estas áreas na legenda do Mapa de Vegetação, foi por vezes extremamente dificultado, dadas as profundas alterações sofridas em função da intensa e crescente ação devastadora do homem. Nestes casos, procedeu-se a análise das espécies restantes e dos parâmetros ecológicos fundamentais: clima, litologia, solo e relevo.

As Áreas Antrópicas totalizam aproximadamente 51 161 km<sup>2</sup> e encontram-se disseminadas por toda a Folha SD 23 (Fig. 4 15).

#### 4 1 5 1 – Vegetação Secundária

Ocupa cerca de 1 596 km<sup>2</sup> e representa as áreas que foram desmatadas, utilizadas temporariamente e abandonadas, por motivos que vão do empirismo ao êxodo rural.

A sudeste, sobre a Chapada do Alto Rio Pardo, observam-se 138 km<sup>2</sup> de áreas provenientes da devastação da Floresta Estacional Decidual e constituem extensão daquelas estudadas por Brazão & Araújo (1981), por ocasião do mapeamento da vegetação da Folha SD 24 Salvador.

As áreas mais representativas deste tipo de vegetação situam-se a sudeste da cidade de Santana (BA), totalizando aproximadamente 1 458 km<sup>2</sup>. Provêm do corte raso do Contato Estepe/Floresta Estacional, sendo constituído principalmente de leguminosas espinhentas de até 3 m de altura. Em certas áreas, favorecidas pelo solo arenoso, encontram-se "reboleiras" de *Piptadenia obliqua*. As palmeiras estão ausentes.

#### 4 1 5.2 – Atividades Agrícolas

Na Folha Brasília as áreas ocupadas com atividades agrícolas somam cerca de 49 505 km<sup>2</sup> e abrangem: reflorestamento, agricultura e pecuária.

#### 4 1 5.2 1 – Reflorestamento

Numerosos grupos econômicos têm aproveitado os incentivos fiscais destinados à implantação de florestas econômicas. Com

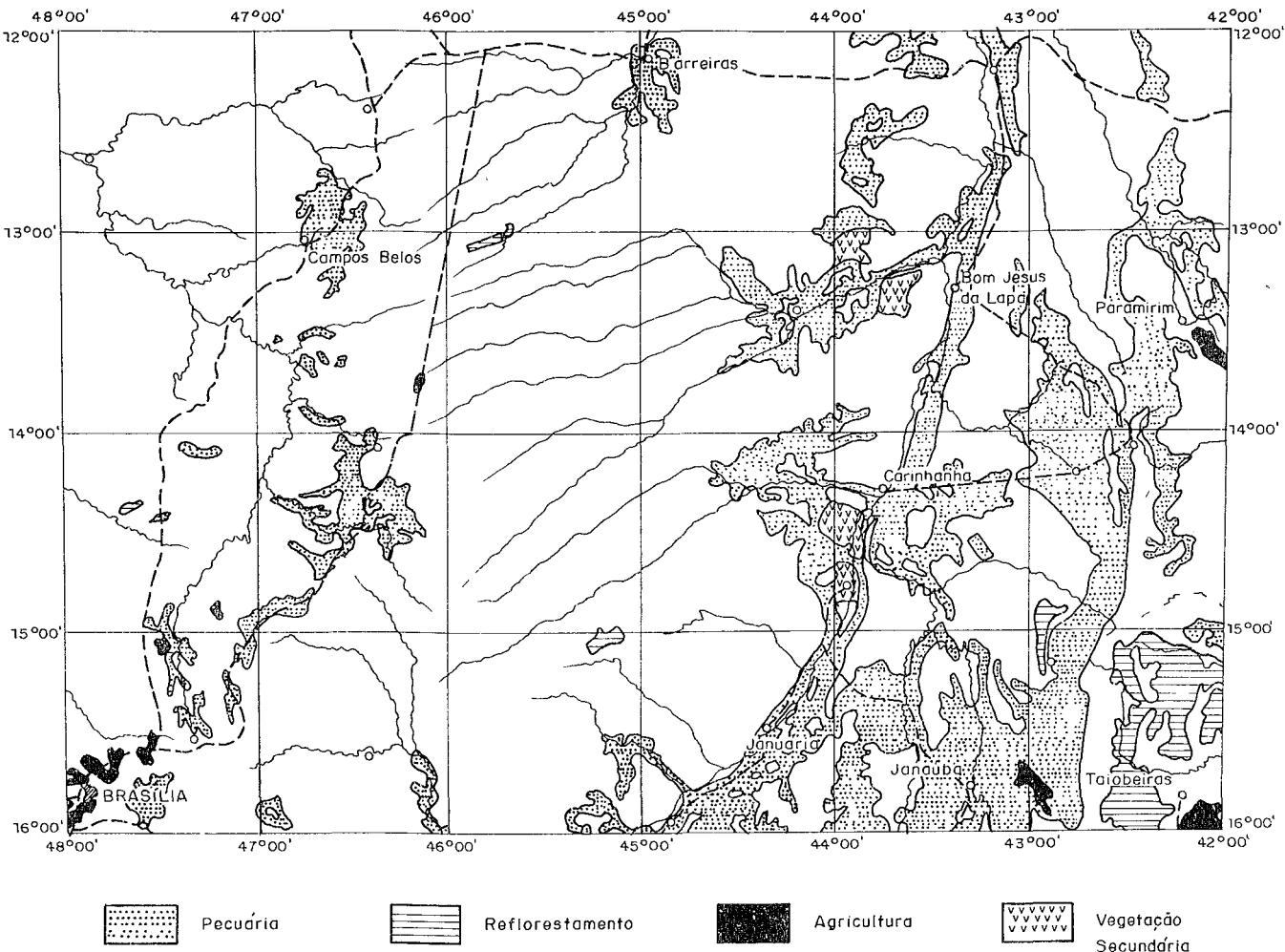


Fig. 4 15 – Mapa de localização das Áreas Antrópicas

este gesto, o Governo visa a não só garantir o suprimento de matérias-primas florestais, como também criar uma opção diante da crise energética que se avolumava

Devido à facilidade de mecanização os investidores têm dado preferência aos terrenos suavemente ondulados do Terciário-Quaternário e Cretáceo, situados acima de 600 m de altitude

Na atualidade, cerca de 4 863 km<sup>2</sup>, anteriormente revestidos na sua maioria por fitofisionomias da Savana, estão reflorestados ou têm a sua área preparada para receber as mudas. O plantio de *Pinus* sp., ainda incipiente, ocupa somente 48 km<sup>2</sup> localizados próximos à cidade de Brasília (DF). O cultivo de *Eucalyptus* spp. é expressivo e localiza-se principalmente na Chapada do Alto Rio Pardo. É, porém, no Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia) que esta cultura tem se expandido em larga escala, podendo vir a constituir-se, no futuro, num imenso distrito florestal

#### 4 1 5 2 2 – Agricultura

As áreas atualmente destinadas à agricultura somam aproximadamente 1 973 km<sup>2</sup>. Talvez devido à prolongada estacionalidade climática suas culturas são cíclicas. São também poucas as regiões produtoras. No Estado da Bahia, a plantação em larga escala de milho, soja, feijão e algodão se concentra a oeste da cidade de Palmas de Monte Alto (BA) e se beneficia da utilização de maquinário avançado. Em Minas Gerais as áreas de cultura de subsistência são mais frequentes. Grandes extensões de terras têm sido beneficiadas com canais de irrigação localizados a nordeste da cidade de Janaúba (MG).

É no entanto, próximo à cidade de Brasília (DF), que as lavouras têm se expandido sobremaneira, notadamente em áreas anteriormente ocupadas por savanas. Para compensar as deficiências naturais dos solos, os agricultores se obrigam ao uso de corretivos e fertilizantes, aplicados dentro das mais modernas técnicas

#### 4 1 5 2 3 – Pecuária (pastagens)

Tem sido, por excelência, a principal atividade levada a efeito e se encontra disseminada por toda a Folha em apreço.

Ocupa cerca de 42 645 km<sup>2</sup>, sendo que 63% desse total provém de áreas anteriormente ocupadas por Florestas Estacionais e, coincidentemente, onde se desenvolvem técnicas de manejo mais avançadas. A formação de pastos se faz principalmente com colonião (*Panicum maximum*) e jaraguá (*Hyparrhenia rufa*).

Entretanto, estas forrageiras tendem a ser substituídas por outras mais rentáveis e adaptadas ao meio, visto que o colonião regrediu com o empobrecimento dos solos e o jaraguá apresenta baixa palatabilidade na época seca.

A criação extensiva nas áreas fisionômicas da Savana, apesar de ser a forma mais empírica e a que mais baixa rentabilidade apresenta, continua a ser amplamente empregada. Os animais ali criados, em face da deficiência natural dos solos, apresentam toda a sorte de problemas. Os dados mais alarmantes dizem respeito ao intervalo de tempo até três vezes superior entre um parto e outro e à conversão de peso do animal, que é inferior à metade daqueles criados com manejo adequado.

## 4.1.6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 4.1.6.1 – Conclusões

Com base nas imagens de radar e no sistema fisionômico-ecológico desenvolvido, foram mapeadas quatro regiões fitoecológicas, a saber: Savana (Cerrado), Estepe (Caatinga), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, além das Áreas das Formações Pioneiras, de Tensão Ecológica, de Refúgio Ecológico e da Ação Antrópica.

O clima é tropical e apresenta precipitações estacionais que variam de 600 a mais de 1.200 mm anuais. O relevo, nas suas altitudes expressivas, compartimenta-o e explica a amplitude térmica observada durante os meses mais frios do ano, principal responsável pelas precipitações ocultas. As temperaturas diárias, via de regra, são elevadas.

Os solos, bastante diversos, se originam tanto de rochas do Pré-Cambriano, do Cretáceo quanto de coberturas relacionadas ao Terciário-Quaternário apresentando os mais variados graus de fertilidade, textura e profundidade.

O relevo e a litologia, aliados ao clima, se constituem, na Folha em estudo, nos principais fatores condicionantes da diversidade fitofisionômica.

A interferência humana se faz sentir em mais de 17% da área total da Folha, notadamente voltadas para a pecuária, agricultura e reflorestamento. A utilização de técnicas inadequadas já compromete 1 596 km<sup>2</sup> revestidos por vegetação secundária. E dentre as práticas adotadas a mais enganosa e nociva é sem dúvida alguma o fogo que degrada os solos e degenera a vegetação, destruindo de maneira inconsequente aquilo que a natureza levou milênios para construir.

### 4.1.6.2 – Recomendações

O homem só tem a ganhar quando segue a vocação da terra, ditada pela natureza e espelhada pela vegetação. O advento da tecnologia permitiu que se ampliassem sobremaneira os seus limites originais. Entretanto, por ignorância ou incompetência, milhares de hectares continuam sendo expostos aos rigores do clima, notadamente no afã de se produzir carvão a partir das florestas. Quando se objetava desnudar o solo para a implantação de qualquer atividade econômica é louvável que se aproveite a cobertura vegetal. No entanto, quando se tem por fim única e exclusivamente o carvoejamento a partir de maciços naturais, constitui prática criminosa e que deve ter fim.

Como exemplo de vocação dita pela natureza cita-se o excelente estado fitossanitário demonstrado pelos coqueiros na região de Taguatinga (GO). Por que não desenvolvê-la economicamente onde demonstra ótima adaptação ecológica e potencialidade?

O grande planalto que separa as bacias dos rios Paraná e São Francisco, denominado geomorfologicamente de Chapadão Central, corrigidas as deficiências do solo, tem demonstrado ser excelente para culturas gramíferas e cerealíferas. Os reflorestamentos aí instalados também mostram um desenvolvimento vegetativo plenamente satisfatório. Percebe-se que a substituição da criação extensiva do gado por quaisquer destas atividades seria altamente compensadora.

Ressalta-se ainda o excelente aspecto de uma touceira de *Bambusa vulgaris* observada na Superfície dos Gerais (vide 2 – Geomorfologia), próximo a Caetité (BA). A altura, densidade de colmos e robustez chamam a atenção dos transeuntes e, na medida em que o bambu constitui fonte alternativa de fornecimento de papel, álcool e outras matérias-primas, porque não proceder a estudos visando à sua plantação em escala industrial, já que a natureza ali lhe parece ser tão favorável?

A substituição dos pastos de colonião e jaraguá por forrageiras mais rentáveis e menos problemáticas deve ser incentivada. Assim como a disseminação de leguminosas nativas, notadamente *Centrosema*, *Arachis* e *Stylosanthes*. A utilização de silos-trincheira também constitui prática altamente recomendável.

Convém lembrar ainda que a obediência ao Código Florestal, além de ser um dever de todo cidadão para com as leis estabelecidas, constitui prática inteligente e fartamente compensadora.

## 4.1.7 – BIBLIOGRAFIA

- 1 – ALVIM, P. de T. Teoria sobre a formação dos campos cerrados. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 16(4):496-8, out /dez 1954.
- 2 – ALVIM, P. de T. & ARAÚJO, W. A. O solo como fator ecológico no desenvolvimento da vegetação no Centro-Oeste do Brasil. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 11(117):569-78, nov /dez 1953.
- 3 – ANDRADE-LIMA, D. de. Estudo crítico da nomenclatura fitogeográfica latino-americana. *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro, 35(63):109-16, 1965.
- 4 – ———. Vegetação. In: FUNDACÃO IBGE, Rio de Janeiro. *Atlas nacional do Brasil*. Rio de Janeiro, 1966.
- 5 – ———. Traços gerais de fitogeografia do agreste de Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23., Garanhuns, 1972. *Anais* Garanhuns, Sociedade Botânica do Brasil, 1972 p 185-8.
- 6 – ———. A vegetação da bacia do rio Grande, Bahia; nota preliminar. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 35(2):223-32, 1975.
- 7 – ———. A flora de áreas erodidas de calcário bambuí em Bom Jesus da Lapa, Bahia. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 37(1):179-94, fev 1977.
- 8 – ARENS, K. O cerrado como vegetação oligotrófica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, 18., Rio de Janeiro, 1956. *Comptes rendus* Rio de Janeiro, 1959 v 1 , p 308-19.
- 9 – ARENS, K.; FERRI, M. G.; COUTINHO, L. M. Papel do fator nutricional na ecologia d'água das plantas do cerrado. *Revista de Biologia*, Lisboa, 1(3/4):313-24, 1958.
- 10 – AUBRÉVILLE, A. *Essai de classification et de nomenclature des formations forestières africaines avec extension du système proposé à toutes les formations du monde tropical*. Ronéo, CCTA/CSA, 1956 p 247-88 /Ropp Réunion Phytyangambi/
- 11 – ———. As florestas do Brasil. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*. Rio de Janeiro, 11(11):201-32, 1959.
- 12 – AZEVEDO, L. G. Tipos ecofisionômicos da vegetação da região de Januária (MG). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 38:39-57, dez 1966 Suplemento.
- 13 – BAGNOULS, F. & GAUSSSEN, H. Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, Paris, 66(355):193-220, mai/juin 1957.
- 14 – ———. Os climas biológicos e sua classificação. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 22(176):545-66, set /out 1963.
- 15 – BONDAR, G. Problemas florestais da Bahia. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, 8(8):162-78, 1955.
- 16 – BRAMÃO, D. L. & BLACK, G. A. Nota preliminar sobre o estudo solo-vegetação de Barreiras, Bahia. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, Rio de Janeiro (9):1-44, 1965.
- 17 – BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRA-SIL. Divisão de Vegetação. *Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical*. Salvador, 1980 49p (Relatório Interno RADAMBRASIL 20-V).
- 18 – BRAZÃO, J. E. M. & ARAÚJO, A. P. de. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL. *Folha SD 24 Salvador*. Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24).
- 19 – BURTT-DAVY, J. The classification of tropical woody vegetation types. *Institute Paper*, Oxford (13):1-85, 1938.
- 20 – CAMINHOÁ, J. M. *Elementos de botânica geral e médica*. Rio de Janeiro, Typ Nacional, 1877 7v , v 1
- 21 – CLEMENTS, F. E. *Dynamics of vegetation*. Comp B W Allred and E S Clements. New York, H. W. Wilson, 1949 296p
- 22 – COLE, M. M. Cerrado, caatinga and pantanal: the distribution and origin of the savanna vegetation of Brazil. *Geographical Journal*, London, 126(2):168-79, June 1960.
- 23 – DOMINGUES, A. J. P. Contribuição ao estudo da geografia da região sudoeste da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 9(2):29-88, 1947.
- 24 – DRUDE, O. *Handbuch der Pflanzengeographie*. Stuttgart, J. Engelhorn, 1889 582p
- 25 – DUTRA, J. S. *Martius*. Rio de Janeiro, Emiel Ed , 1942 133p
- 26 – ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. *Bericht Über das Geobotanische Institut Rübel*, Zurich, 37:21-55, 1965/6.
- 27 – FERRI, M. G. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga; estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. São Paulo, Universidade, 1955 163p (Botânica, 12).

- 28 - FONT-QUER, P. *Diccionario de Botánica* 3 ed Barcelona, Labor, 1970 1244p
- 29 - GARDNER, G. *Viagem ao interior do Brasil principalmente nas províncias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841* Trad Milton Amado. São Paulo, Ed da Universidade de São Paulo; Belo Horizonte, Itatiaia, 1975 v 13
- 30 - GOODLAND, R J A. *An ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil* Montreal, McGill University, 1969 224p Doctor thesis
- 31 - ————— Oligotrofismo e alumínio no cerrado In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3 , São Paulo, 1971 São Paulo, E Blücher/Ed da Universidade de São Paulo, 1971 p 44-60
- 32 - GOODLAND, R J A & POLLARD, R. The brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. *Journal of Ecology*, Oxford, 61(1):219-24, Mar 1973
- 33 - GRISEBACH, A H R. *Die vegetation der Erde nach ihrer Klimatischen Anordnung* Leipzig, s ed , 1872
- 34 - HOEHNE, F C ; KUHLMAN, M ; HANDRO, O. *O Jardim Botânico de São Paulo* São Paulo, Departamento de Botânica, 1941 656p
- 35 - KUHLMANN, E. Os tipos de vegetação do Brasil (elementos para uma classificação fisionómica) *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, São Paulo, 8(1):133-80, 1953/4
- 36 - ————— O domínio da caatinga *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 33(241):65-72, jul /ago 1974
- 37 - LABOURIAU, L G. Revisão da situação da ecologia vegetal nos cerrados *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 38:5-38, dez 1966 Suplemento
- 38 - LEBRUN, J & GILBERT, G. *Une classification écologique des forêts du Congo* Bruxelles, INEAC, 1954 89p
- 39 - LUETZELBURG, P von. *Estudo botânico do Nordeste* Rio de Janeiro, Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas, 1922/3 3v (Publ 57, Ser 1-A)
- 40 - MAGALHÃES, G M. Vegetação do nordeste de Minas Gerais *Revista de Biologia* Lisboa, 2(3/4):276-99, 1961
- 41 - MAGALHÃES, G M & FERREIRA, M B. Vegetação *Boletim Técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais* Belo Horizonte (54):28-42, 1976
- 42 - MEHER-HOMJI, V M. Les bioclimats du sub-continent indien et leurs types analogues dans le monde. *Travaux de la Section Scientifique et Technique* Pondichéry, 7(1):1-254, 1963
- 43 - MENEZES, A I de. *Flora da Bahia* São Paulo, Ed Nacional, 1949 265p (Biblioteca Pedagógica Brasileira, 5 Brasiliiana, 264)
- 44 - MONTOYA MAQUIN, J M. *El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetación en el tropico americano* Turrialba, s ed , 1966 Separata de Turrialba Turrialba, 16(2):169-80, abr /jun 1966
- 45 - MORAES REGO, L F de. *O valle do São Francisco, ensaio de monographia geographica* s l, Sociedade Capistrano de Abreu, 1936 218p
- 46 - NIMER, E. *Climatologia do Brasil* Rio de Janeiro, SUPREN, 1979 421p (Recursos naturais e meio ambiente, 4)
- 47 - PEREIRA, G S. Expedições ao Jalapão. *Revista Brasileira de Geografia* Rio de Janeiro, 5(4):53-101, out /dez 1943
- 48 - RIZZINI, C de T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 25(1):3-64, 1963
- 49 ————— *Tratado de fitogeografia do Brasil aspectos ecológicos* São Paulo, Ed Humanismo, Ciência e Tecnologia/Ed da Universidade de São Paulo, 1976 v 1
- 50 ————— São Paulo, Ed Humanismo, Ciência e Tecnologia/Ed da Universidade de São Paulo, 1979 v 2
- 51 - SAMPAIO, A J de. *Fitogeografia do Brasil* 3.ed rev aum São Paulo, Ed Nacional, 1945 372p (Biblioteca Pedagógica Brasileira, 5 Brasiliiana, 35)
- 52 - SCHIMPER, A F W. *Plant-geography upon physiological basis* Trad W R Fischer Oxford, Clarendon Press, 1903 839p
- 53 - SCHNELL, R. *Introduction à la phytogéographie de pays tropicaux* Paris, Gauthier Villars, 1970/1 2v
- 54 - SERRA, A. *Clima tropical chuvoso de savana (inverno seco AW)* Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Meteorologia, 1971 60p (Climatologia do Brasil, 19)
- 55 - SILVA, H. As plantas leitosas úteis de Goyaz; suas espécies, sua distribuição geográfica e exportação de seus produtos. *A Informação Goyana* Rio de Janeiro, 4(2):9-11, set 1920
- 56 - SORRE, M. *Les fondements de la géographie humaine, les fondements biologiques* 3 ed Paris, A Colin, 1951 v 1
- 57 - TROCHAIN, J L. Accord interafrican sur la définition des types de vegetation de l'Afrique tropicale. *Bulletin Institut d'Etudes Centrafricaines nouv serie* Brazzaville (13/14):55-93, 1957
- 58 - UNESCO, Paris. *International classification and mapping of vegetation* Paris, 1973 93p (Ecology and conservation, 6)
- 59 - VELOSO, H P. Considerações gerais sobre a vegetação do Estado de Goiás; notas preliminares sobre a fitossociologia do planalto central brasileiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* Rio de Janeiro, 46(1):89-124, 1948
- 60 - ————— Os grandes clímacos do Brasil III – Considerações gerais sobre a vegetação da região Centro-Oeste. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 61(2):357-75, ago 1963
- 61 - ————— *Atlas florestal do Brasil* Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1966 82p
- 62 - VELOSO, H P et alii. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos Estudo fitogeográfico. In: BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral Projeto RADAMBRASIL Folha NA 20 Boa Vista e parte das Folhas NA 21 Tumucumaque NB 20 Roraima e NB 21 Rio de Janeiro, 1975 428p (Levantamento de Recursos Naturais, 8) p 305-404
- 63 - WALTER, H. *Vegetation of earth in relation to climate and the eco-physiological conditions* Trad J Wieser New York, Springer-Verlag, 1973 237p (Heidelberg Science Library, 15)
- 64 - ————— *Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere* 2 ed Trad J Wieser New York, Springer-Verlag, 1979 150p
- 65 - WARMING, E. *Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros*: por Mario G Ferri Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, Ed da Universidade de São Paulo, 1973

## 4.2 – ESTUDO FITOSSOCIOLOGICO (APÊNDICE I)

Este apêndice constitui o resultado dos estudos fitossociológicos realizados no Parque Nacional de Brasília, durante o período de julho de 1979 a agosto de 1980, compreendendo quatro visitas técnicas

### 4 2 1 – INTRODUÇÃO

O estudo fitossociológico analisa as comunidades vegetais quanto à origem, estrutura, classificação e, finalmente, as suas

relações com o meio. Um exemplo de aplicação dos estudos fitossociológicos seria o enquadramento das formas biológicas da vegetação brasileira dentro das categorias ecológicas, que constituem o espectro biológico mundial proposto por Raunkiaer. No entanto, a natureza do presente trabalho preocupar-se-á basicamente com a estrutura de uma comunidade da Formação Savana Arbórea Aberta, fornecendo, em algumas oportunidades, determinadas observações científicas relacionadas com a sua origem e interdependência com o ambiente.

#### 4.2.1.1 – Razões do estudo fitossociológico

A equipe da Divisão de Vegetação deste Projeto equacionou estudos fitossociológicos para as diferentes regiões fitoecológicas brasileiras, em suas diversas formações, com o objetivo precípua de mostrar a importância das análises fitossociológicas em conexão com as outras informações ecológicas, apesar da dificuldade que enfrenta o Projeto RADAMBRASIL em compatibilizar o seu objetivo básico e principal, que é o levantamento dos recursos naturais brasileiros, a nível regional e em prazo prefixado, com a execução em paralelo de um estudo a nível de detalhe, como o fitossociológico.

O presente volume, referente à Folha SD 23 Brasília, em sua parte 4 – Vegetação mostrará o estudo fitossociológico da Região da Savana, em sua Formação Arbórea Aberta, no Parque Nacional de Brasília. Basicamente trata do aspecto estrutural da formação, estudando-se dentro do espectro biológico quase que estritamente as fanerófitas.

#### 4.2.1.2 – Estações fitoecológicas

A estação fitoecológica corresponde à delimitação espacial de uma unidade amostral com área e forma conhecidas, e que seja possuidora de condições que permitam o levantamento das informações necessárias à realização do estudo fitossociológico.

Para este trabalho foram instaladas no Parque Nacional de Brasília um número de três estações, que satisfazem o nível de qualidade esperado (Fig. 4.16).

#### 4.2.1.2.1 – Características gerais das estações fitoecológicas do Parque Nacional de Brasília

As condições naturais do Parque Nacional de Brasília são, em linhas gerais, bastante uniformes. Assim, as superfícies planas e as levemente onduladas, com declives inferiores a 8%, correspondem a cerca de 75% de sua área total (Brasil IBDF, 1979). O referido documento situa as terras do Parque, praticamente, entre as isoíspas de 1 000 e 1 200 m.

Também apresenta um rico sistema hidrográfico facilitando sobremaneira o abastecimento de água da Capital Federal, através da represa Santa Maria, em cuja proximidade encontram-se estabelecidas as estações fitoecológicas 01 e 02 (Fig. 4.17). Assim, o ribeirão Bananal se constitui num rio que separa naturalmente as áreas relativas às estações fitoecológicas 01 e 02 da estação fitoecológica 03 (Fig. 4.18).

Os solos onde se encontram estabelecidas as estações fazem parte do grande grupo do Latossolo Vermelho-Amarelo, sendo que em pontos dispersos das unidades amostrais a textura varia de argilosa a média. Infelizmente, não foi possível elaborar a análise físico-química desses solos retirando o material de

estudo dentro da superfície demarcada, o que tacitamente impede o estabelecimento da correlação solo *versus* formas biológicas.

Apesar de, em linhas gerais, as comunidades possuírem suas instalações num espaço físico de ecologia regional uniforme, verifica-se que em cada estação existe uma gama elevada de variações locais. Assim, às nuances apresentadas pelos solos, possivelmente equiparam-se também as registradas nas condições microclimáticas. O reflexo dessa heterogeneidade edafoclimática local espelha-se nas nuances significativas do caráter fitofisionômico das comunidades que indicam densidades de espécies e indivíduos relativamente distanciadas (Tab. 4.1). No entanto, por falta de dados, não foi possível proceder-se a uma análise bioclimática a nível de detalhe.

#### 4.2.2 – METODOLOGIA

Para a definição dos métodos adotados neste trabalho torna-se necessário estabelecer uma divisão sistemática do seu ciclo operacional. Assim, a fim de que se possa facilitar o entendimento da metodologia aplicada, a divisão sistemática dos tra-

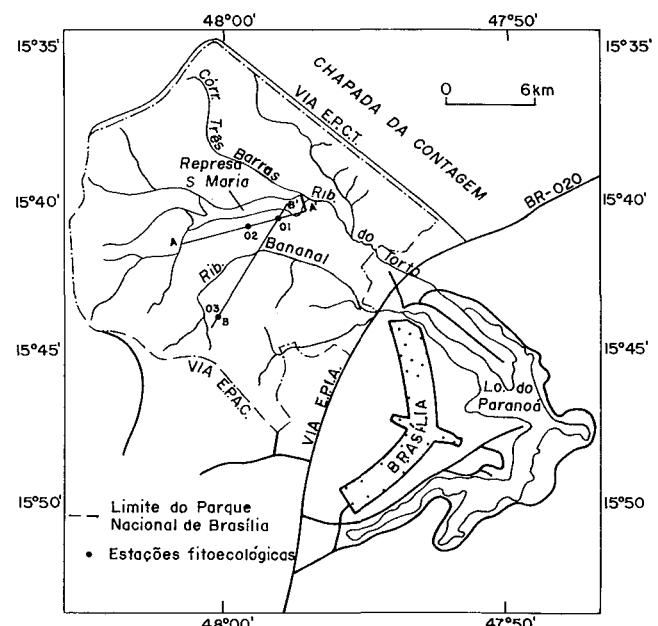


Fig. 4.16 – Mapa da situação geográfica das estações fitoecológicas

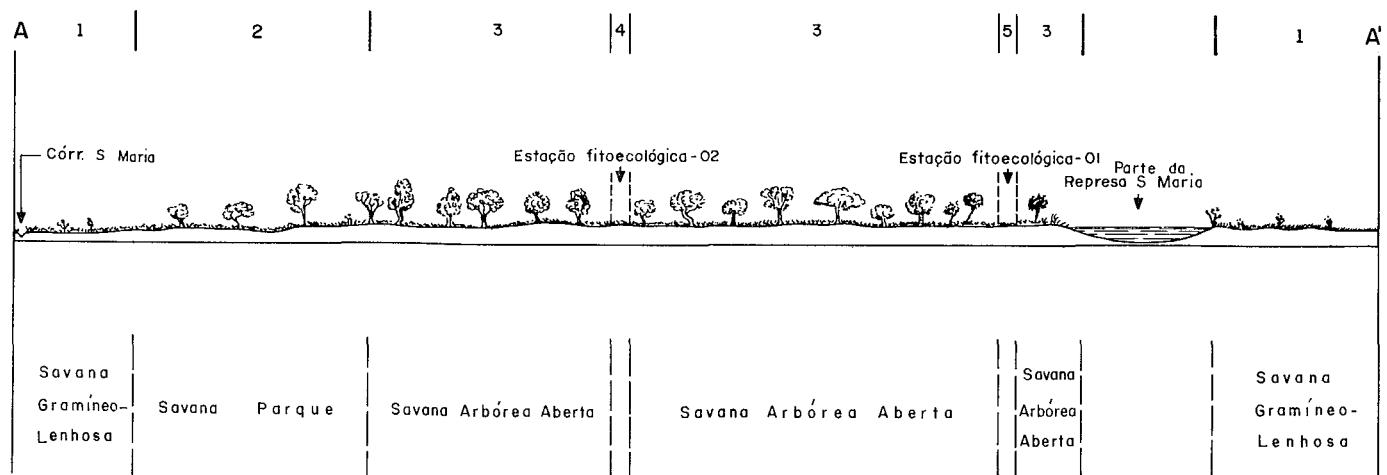


Fig. 4.17 – Corte ideal da situação fitogeográfica das estações fitoecológicas 01 e 02

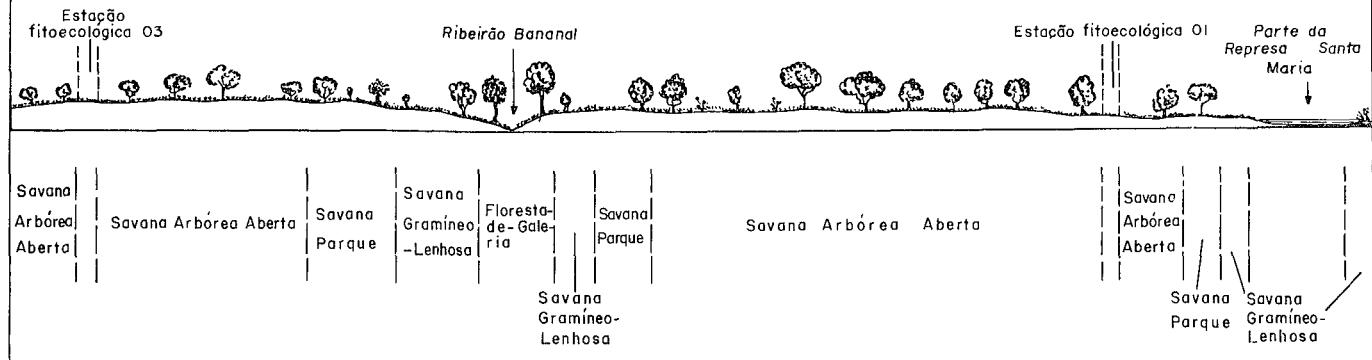


Fig. 4.18 – Corte ideal da situação fitogeográfica das estações fitoecológicas 01 e 03

TABELA 4.1  
Densidade das espécies e indivíduos nas estações fitoecológicas

Estação fitoecológica 01	Espécies	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	12
		C V	26	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	26
Estação fitoecológica 02	Indivíduos	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	21
		C V	29	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	93
Estação fitoecológica 03	Espécies	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	10
		C V	32	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	23
Estação fitoecológica 03	Indivíduos	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	14
		C V	35	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	59
Estação fitoecológica 03	Espécies	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	7
		C V	28	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	19
Estação fitoecológica 03	Indivíduos	Circ ≥ 0,30m	$\bar{x}$	13
		C V	43	
		Circ ≥ 0,10m	$\bar{x}$	64
Estação fitoecológica 03	Indivíduos	C V	16	

$\bar{x}$  – Média dos dados amostrados em 400 m<sup>2</sup>

C V (%) – Coeficiente de variação

Ihos constou de duas fases distintas, sendo a primeira a fase de campo, e a segunda, a fase de escritório

#### 4.2.2.1 – Fase de campo

Esta etapa consistiu num prévio reconhecimento das diversas fitofisionomias que caracterizam a cobertura vegetal do Parque Nacional de Brasília, com o objetivo de se definir as comunidades possuidoras dos atributos que oferecessem melhores condições para atender às metas prefixadas. Na área do Parque, onde o IBDF detém o título definitivo de posse da terra, verificou-se que a superfície do solo é revestida pela Savana, exibindo as Formações Gramíneo-Lenhosa, Parque e Arbórea Aberta, todas com florestas-de-galeria. Esta última, não obstante ser a de menor representatividade, constitui a tipologia vegetacional detentora

das qualidades naturais exigidas para o desenvolvimento do trabalho

#### 4.2.2.1.1 – Localização espacial das estações fitoecológicas

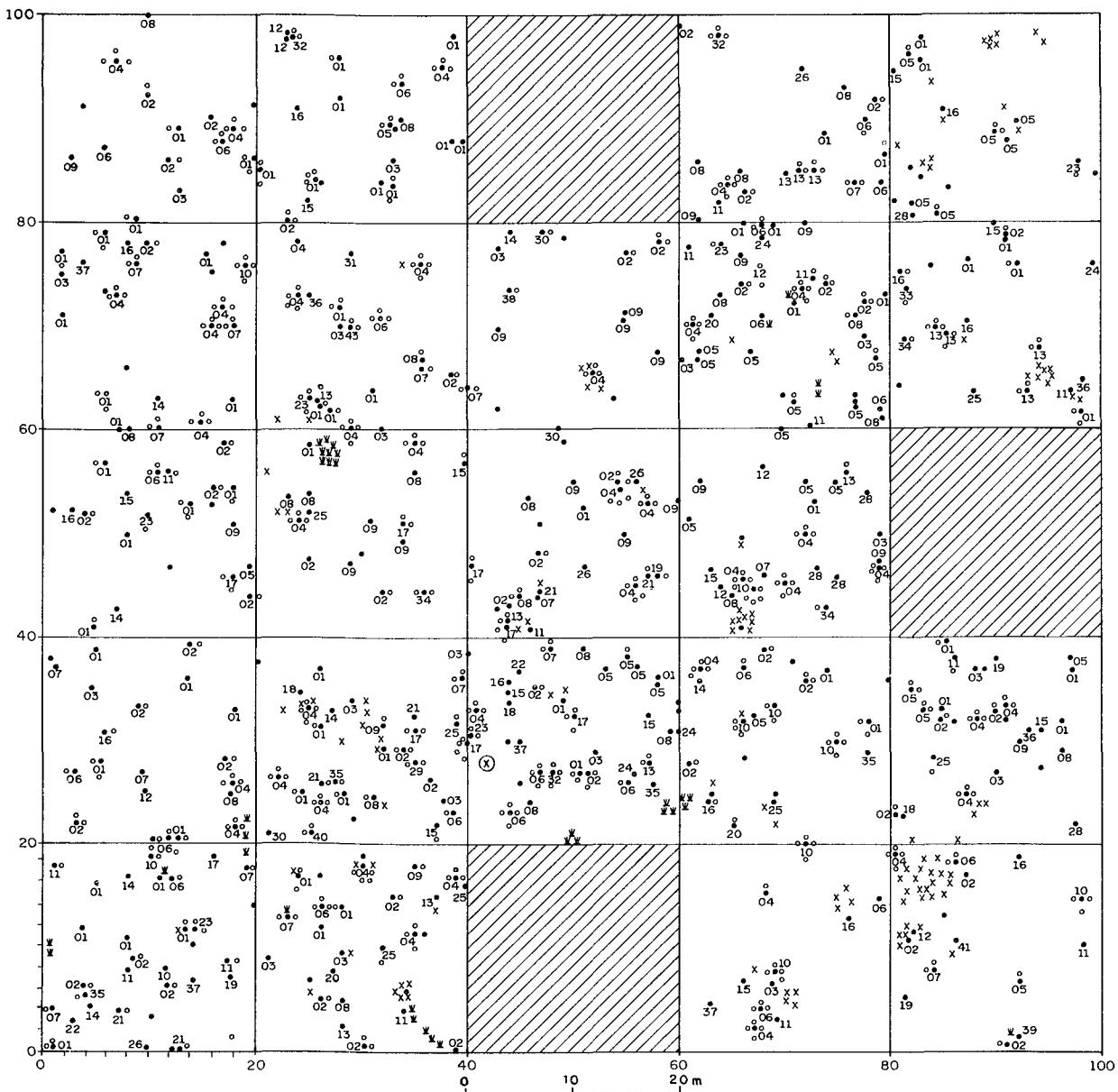
Terminado o estudo referente ao reconhecimento da vegetação, definindo com isto os sítios onde seriam instaladas as estações fitoecológicas, procedeu-se a suas localizações espaciais. Estas unidades de estudo encontram-se inseridas entre as isoíspas de 1 000 e 1 200 m, num total de três amostras. Duas delas, estabelecidas nas proximidades da represa Santa Maria, nas marginais de uma trilha que oferece acesso à Granja do Torto, distam entre si apenas 2,5 km. Nestas unidades, as diferenças altimétricas são praticamente nulas. No entanto, a terceira amostra exibe uma superfície com características morfológicas sensivelmente diferentes daquelas apresentadas pelas demais unidades. Assenta-se no terço superior de uma colina suave, recebendo maior insolação. Assim, o nível de sustentação da cobertura vegetal nesta comunidade encontra-se numa posição altimétrica superior às outras, refletindo nítidas variações nos gradientes ecológicos. E praticamente equidistante das duas outras estações, excedendo pouco mais de 5 km (Fig. 4.16), facilitando inclusive a visualização da sede Matoso, uma antiga chácara situada junto ao córrego Bananal, atualmente abandonada a um processo de regeneração de sua vegetação natural. A barreira natural de separação entre os dois primeiros observatórios e o terceiro é o córrego Bananal, que se encontra serpenteador por florestas-de-galeria.

#### 4.2.2.1.2 – Dimensionamento das estações fitoecológicas

Objetivando atender o registro de todas as fanerófitas características da Savana do Parque Nacional de Brasília, bem como de algumas espécies tidas raras, segundo estudos fitossociológicos já efetuados na Região da Savana (Silberbauer-Gottsberger & Eiten, 1978), resolveu-se definir a área de cada estação fitoecológica como sendo um hectare (100 x 100 m). Posto isto, cada comunidade dimensionada e demarcada no terreno foi subdividida em parcelas quadradas de 400 m<sup>2</sup>, totalizando 25 parcelas por estação (Figs. 4.19, 4.20 e 4.21). Para a identificação destas parcelas, no campo e no mapa florístico-planimétrico, convencionou-se adotar o sistema árabe com numeração crescente, através de uma linha contínua imaginária, registrando-se os números em fita rotex afixada nos piquetes situados nas extremidades das parcelas. Esta linha assemelha-se a uma senóide, tendo como pontos original e final, respectivamente, os extremos dos quadrantes SO e NO das estações fitoecológicas.

#### 4.2.2.1.3 – Plotagem das espécies nas estações fitoecológicas

A obtenção do mapa florístico-planimétrico das espécies em cada estação fitoecológica constitui um dos objetivos predeter-



**Fitofisionomia: Região Fitoecológica: SAVANA -- Formação: ARBÓREA ABERTA**

O1 - Qualea parviflora  
 O2 - Caryocar brasiliense  
 O3 - Dalbergia violacea  
 O4 - Miconia polihiana  
 O5 - Pouteria sp  
 O6 - Pouteria ramiflora  
 O7 - Ouratea spectabilis  
 O8 - Byrsinima coccobifolia  
 O9 - Qualea grandiflora  
 10 - Didymopanax macrocarpum  
 11 - Byrsinima verbascifolia  
 12 - Plathymenia reticulata

13 - Salacia cinerea  
 14 - Bowdichia virginioide  
 15 - Davallia elliptica  
 16 - Aspidosperma verbascifolium  
 17 - Piptocarpha rotundifolium  
 18 - Eriotheca pubescens  
 19 - Sclerolobium paniculatum  
 20 - Connarus suberosus  
 21 - Guapira tomentosa  
 22 - Cassia orbiculata  
 23 - Qualea multiflora  
 24 - Kielmeyera spp

25 - Styrox ferrugineus  
 26 - Stryphnodendron barbatum  
 27 - Erythroxylum suberosum  
 28 - Strychnos pseudoquina  
 29 - Hymenaea stigonocarpa  
 30 - Hancornia speciosa  
 31 - Moquilea sp  
 32 - Miconia albicans  
 33 - Symplocos sp  
 34 - Erythroxylum tortuosum  
 35 - Roupala montana var. tomentosa

36 - ?  
 37 - Annona coriacea  
 38 - Heteropteris off. coriacea  
 39 - Enterolobium gummiferum  
 40 - Vochysia elliptica var. elliptica  
 41 - Austroplenckia populnea  
 42 - Mimosaceae clausenii  
 43 - Schwannia sp  
 44 - Andira humilis  
 45 - Eremanthus glomerulatus  
 46 - Tocoyena sp

**Articulações das parcelas**

5	6	15	16	25
4	7	14	17	24
3	8	13	18	23
2	9	12	19	22
1	10	11	20	21

**ESPECIES LENHOSAS (FANEROFITAS OU CAMÉFITAS)** O1 \* 46  
**ESTÉREIS (Ecofenos)** 36  
**FÉRTEIS (Ecótipos)** • {  
 • Período 10/07-12/08 1979  
 • Período 26/09-12/10 1979  
 • Período 04/03-31/03 1980  
 • Período 22/07-08/08 1980  
**MORTAS (Secas)** \*

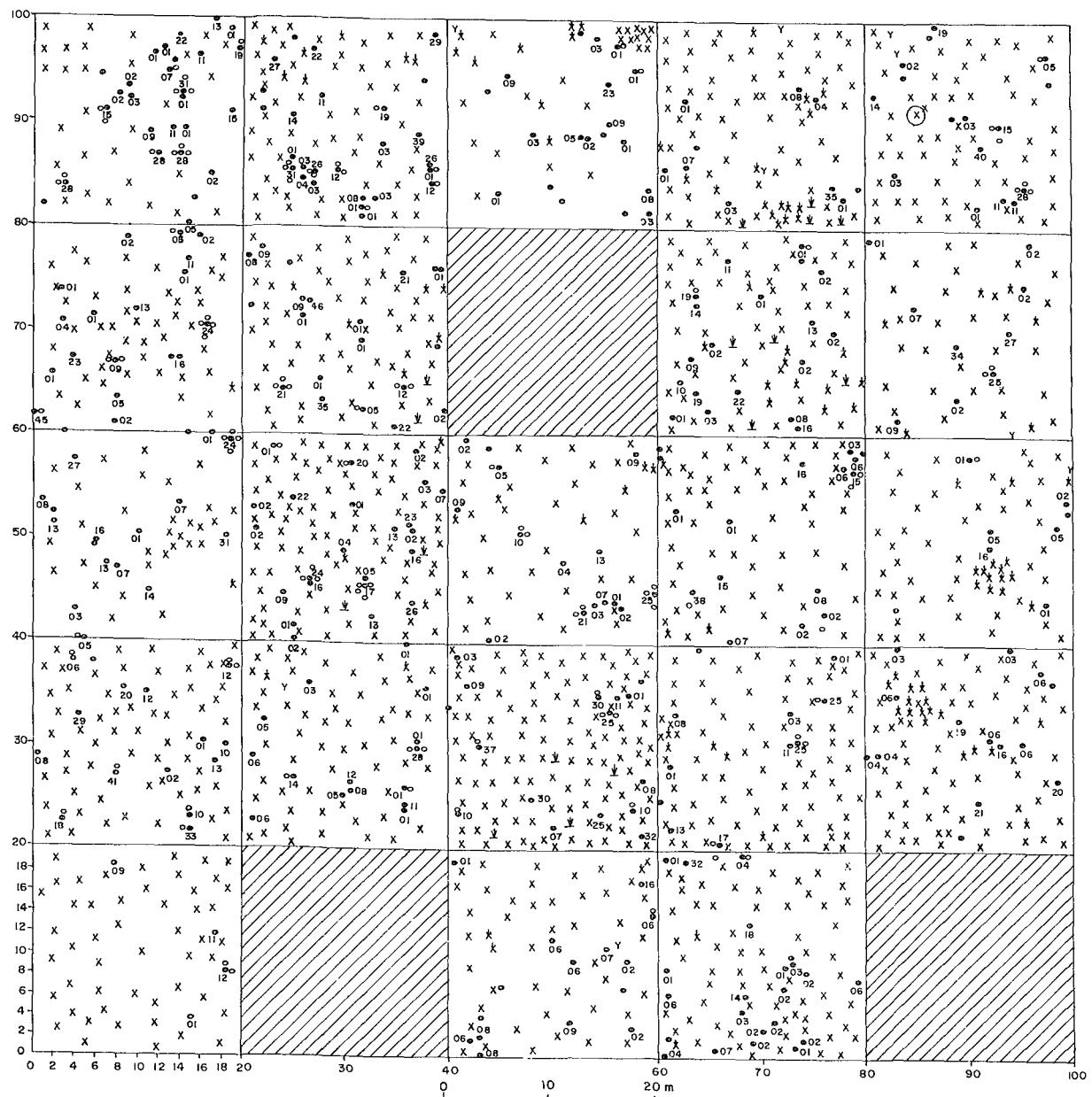
**ESPECIES DE PALMEIRAS**

ACAULE (Geófitas)  
 COM ESTIPE (Fanerófita Rosulada) x  
 AGRUPADAS (Gregária) ⊗

**ESPECIES DE CANELA-DE-EMA (Caméfita Rosulada)** Y

**ESPECIES DE GRAVATAS (Epífita Terrestre)** \*

Fig 4 19 – Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 01



Fitofisionomia: Região Fitoecológica SAVANA – Formação: ARBÓREA ABERTA

- 01-Caryocar brasiliense
- 02-Qualea parviflora
- 03-Dalbergia violacea
- 04-Pterodon pubescens
- 05-Pouteria sp
- 06-Qualea grandiflora
- 07-Bowdichia virgilioides
- 08-Roupala montana var. tomentosa
- 09-Aspidosperma verbascifolium
- 10-Stryax ferrugineus
- 11-Strychnos pseudoquina
- 12-Ourolea spectabilis

#### Articulações das parcelas

5	6	15	16	25
4	7	14	17	24
3	8	13	18	23
2	9	12	19	22
1	10	11	20	21

- 13-Byrsonima verbascifolia
- 14-Hymenaea stigonocarpa
- 15-Drimorphandra mollis
- 16-Guapira tomentosa
- 17-Didymopanax macrocarpum
- 18-Kielmeyera spp
- 19-Salacia cinerea
- 20-Eriotheca pubescens
- 21-Erythroxylum suberosum
- 22-Byrsonima coccophylloides
- 23-Sclerolobium paniculatum
- 24-Miconia pohliana

- 25-Vochysia elliptica var elliptica
- 26-Qualea multiflora
- 27-Stryphnodendron barbatum
- 28-Pouteria ramiflora
- 29-Annona cariaceae
- 30-Cassia orbiculata
- 31-Davallia elliptica
- 32-Machagrium acutifolium
- 33-Moquilea sp
- 34-?
- 35-Conarus suberosus
- 36-Erythroxylum tortuosum

- 37-Symplocos sp
- 38-?
- 39-?
- 40-Plathymenia reticulata
- 41-Piptocarpha rotundifolia
- 42-Eremanthus glomerulatus
- 43-Schwanni sp
- 44-Enterolobium gummiferum
- 45-Erythroxylum sp
- 46-?
- 47-Mimosa clausseii
- 48-Tocoyena sp
- 49-?

#### ESPÉCIES LENHOSAS (FANERÓFITAS OU CÂMÉFITAS) 01-49

##### ESTÉREIS (Ecofenos)

34

##### FÉRTEIS (Ecótipos)

- Período 10.07-12.08 1979
- Período 26.09-12.10. 1979
- Período 04.03-31.03 1980
- Período 22.07-08.08 1980

##### MORTAS (Secas)

●

#### ESPÉCIES DE PALMEIRAS

##### ACAULE (Geófitas)

X

##### COM ESTIPE (Fanerófita Rosulada)

X

##### AGRUPADAS (Gregária)

(X)

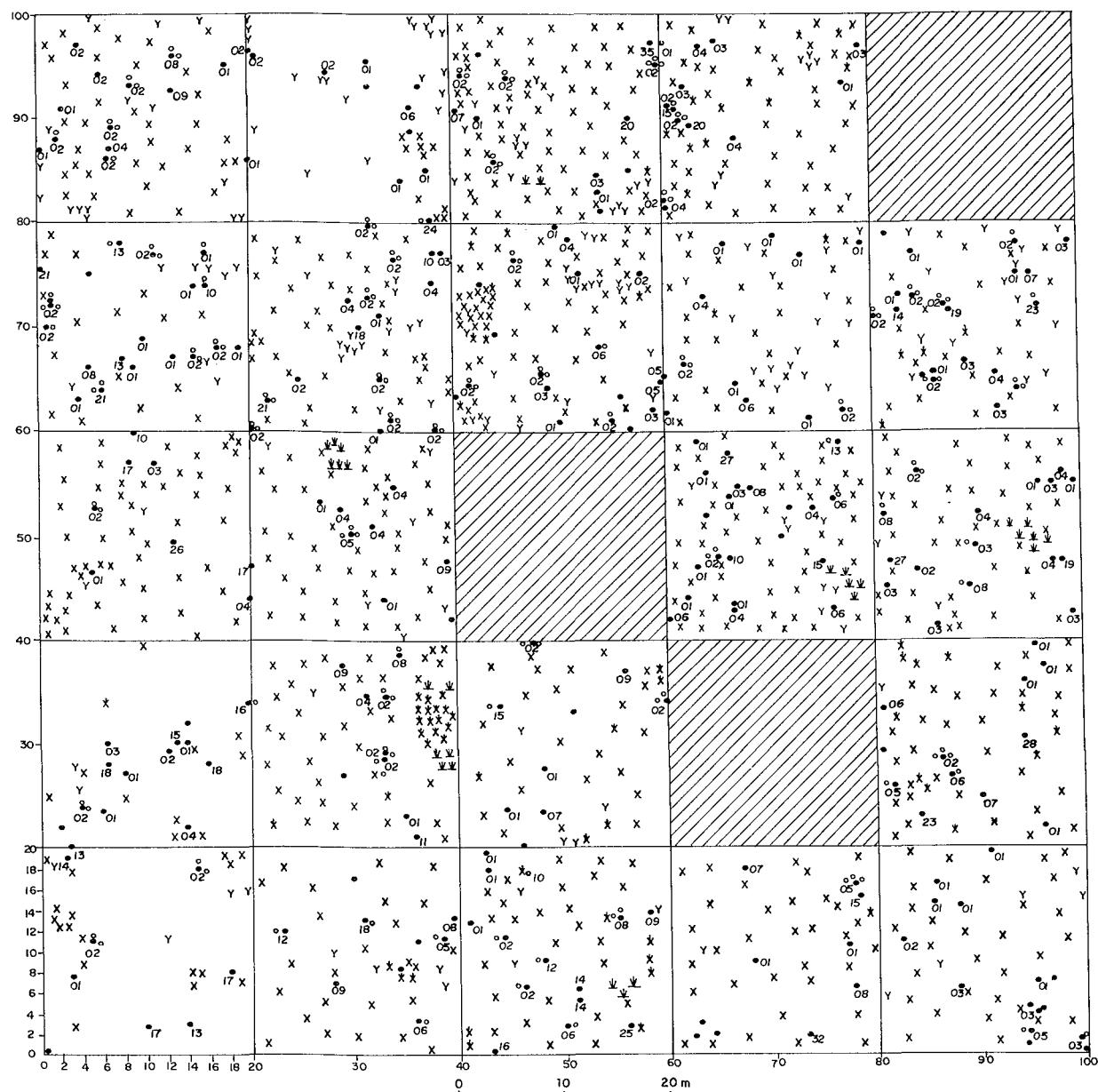
#### ESPÉCIES DE CANELA-DE-EMA (Câmefita Rosulada)

Y

#### ESPÉCIES DE GRAVATAS (Epífita Terrestre)

Y

Fig 4 20 – Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 02



Fitofisionomia: Região Fitoecológica: SAVANA – Formação: ARBÓREA ABERTA

01 - Qualea parviflora  
02- Ouratea spectabilis  
03- Coryocar brasiliense  
04- Qualea grandiflora  
05- Didymopanax macrocarpum  
06- Machaerium acutifolium  
07- Dahlbergia violacea  
08- Styrox ferrugineus  
09- Strychnos pseudoquina  
10- Salacia cinerea  
11- Cassia orbiculata  
12- Roupala montana

13 - Eriotheca pubescens  
14 - Hymenaea stigonocarpa  
15 - Gupira tomentosa var tomentosa  
16 - Kielmeyera spp  
17 - Vochysia elliptica var elliptica  
18 - Byrsonima verbascifolia  
19 - Aspidosperma verbascifolium  
20- Lofensis sp  
21- Heteropteris aff coriacea  
22- ?  
23- Byrsonima cocolobifolia  
24- Erythroxylum suberosum

25- Plathymenia reticulata  
26- Symplocos sp.  
27- ?  
28- Stryphnodendron barbatimum  
29- Piptocarpha rotundifolia  
30- Erythroxylum tortuosum  
31- Andira humilis  
32- Enterolobium gummiferum  
33- Connarus suberosus  
34- Eremanthus glomeratus  
35- ?  
36- Mimoso clausenii

#### Articulações das parcelas

5	6	15	16	23
4	7	14	17	24
3	8	18	23	
2	9	12	19	22
1	10	11	20	21

ESPÉCIES LENHOSAS(FANERÓFITAS OU CAMÉFITA) 01 - 36  
ESTÉREIS (Ecofenos)  
FÉRTEIS (Ecótipos) • {  
MORTAS (Secas)

- Período 10/07-12/08 1979
- Período 26/09-12/10 1979
- Período 04/03-31/03 1980
- Período 22/07-08/08 1980

#### ESPÉCIES DE PALMEIRAS

ACAULE (Geófitas)  
COM ESTIPE (Fanerófita Rosulada)  
AGRUPADAS (Gregária)

ESPÉCIES DE CANELA-DE-EMA (Caméfita Rosulada) Y  
ESPÉCIES DE GRAVATAS (Epífita Terrestre) ■  
ESPÉCIE DE ORQUÍDEA(Epífita Terrestre) ▲

Fig 4.21 – Mapa florístico-planimétrico da estação fitoecológica 03

minados deste trabalho. Por esta razão ficou definido *a priori* que os indivíduos trariam afixado nos fustes relativos um número próprio e único, que possibilitaria a identificação de cada elemento dentro do observatório fitoecológico Contudo, verificou-se que para efeito de aplicação prática este procedimento seria bastante irracional, tendo em vista o número elevado de cormófitos que coabitam no hectare de Savana Arbórea Aberta. Destarte, estabeleceram-se alguns limites biométricos, que conciliados ao método estatístico de amostragem accidental resolvem de uma vez por todas os problemas de praticidade do trabalho, sem contudo ferir o seu nível de qualidade científica. Portanto, em cada unidade de estudo sortearam-se, ao acaso, três parcelas dentro do total existente, onde cada exemplar, com circunferência  $\geq 0,10$  m, a cerca de 0,30 m do solo, recebeu como identidade um número próprio e individual, facilitando destacá-lo dentro do conjunto (Figs 4.22 a 4.30). A mesma sistemática foi adotada para os elementos das parcelas restantes, contudo, somente para os indivíduos que manifestam a circunferência  $\geq 0,30$  m, a cerca de 0,30 m do solo. Concomitantemente à fixação dos números de identificação fez-se a plotagem gráfica dos indivíduos, em papel milimetrado.

Também, foram plotadas as fanerófitas secas, bem como as palmaeas geófitas e gregárias, por estimativa, fanerófitas rosuladas, bem como as caméfitas rosuladas e epífitas. Para as três parcelas sorteadas adotou-se a escala 1:100, enquanto que para as demais, a escala 1:200.

Convém esclarecer que durante a operação de plotagem cada parcela foi tratada individualmente, embora a seqüência de identificação dos elementos seja apoiada na mesma sistemática que possibilitou a numeração das parcelas. Em outros termos, dentro de cada parcela, a identificação individual, na medida do possível, cresce de sul para norte, na 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> linhas, e de norte para sul na 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> linhas. Logo, no campo, a seqüência de identidade dos elementos entre as parcelas obedece rigorosamente à seqüência de identificação estabelecida para as parcelas.

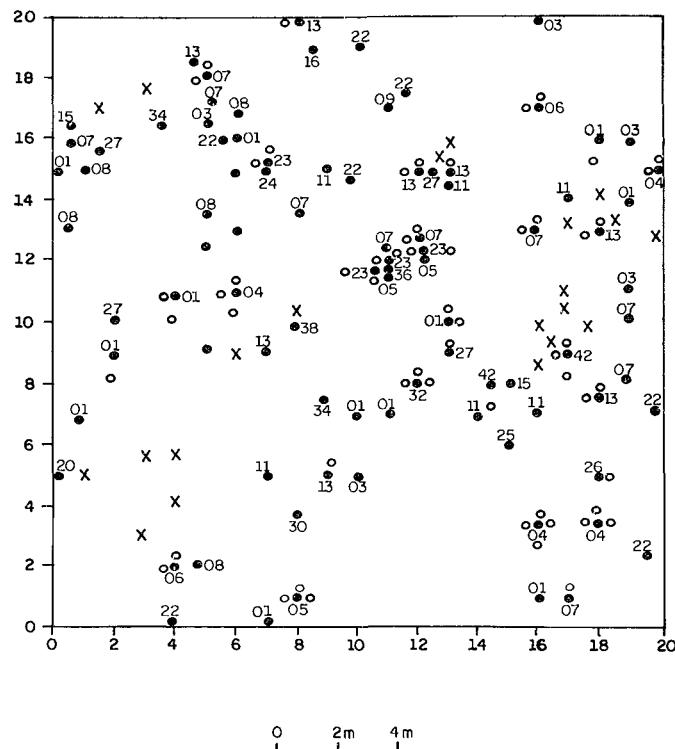


Fig. 4.23 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 15 da estação fitoecológica 01

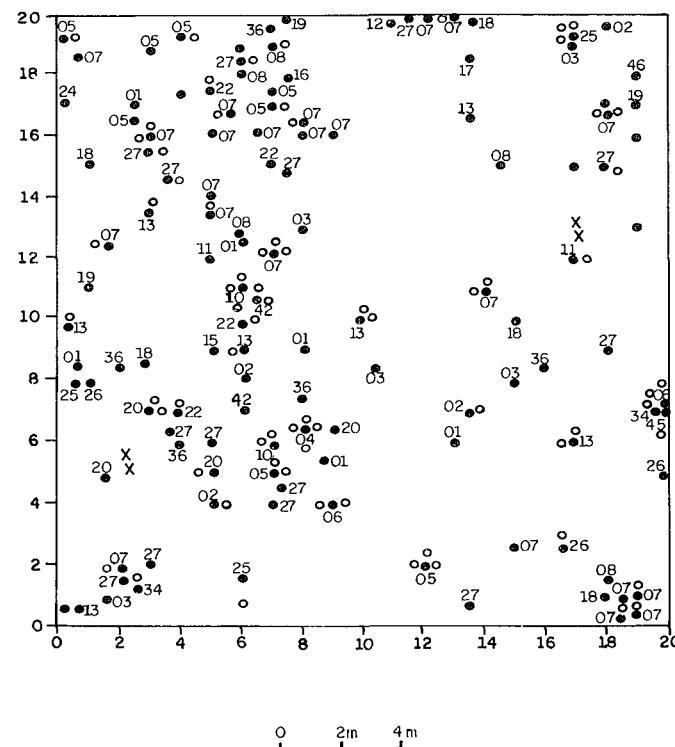


Fig. 4.24 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 23 da estação fitoecológica 01

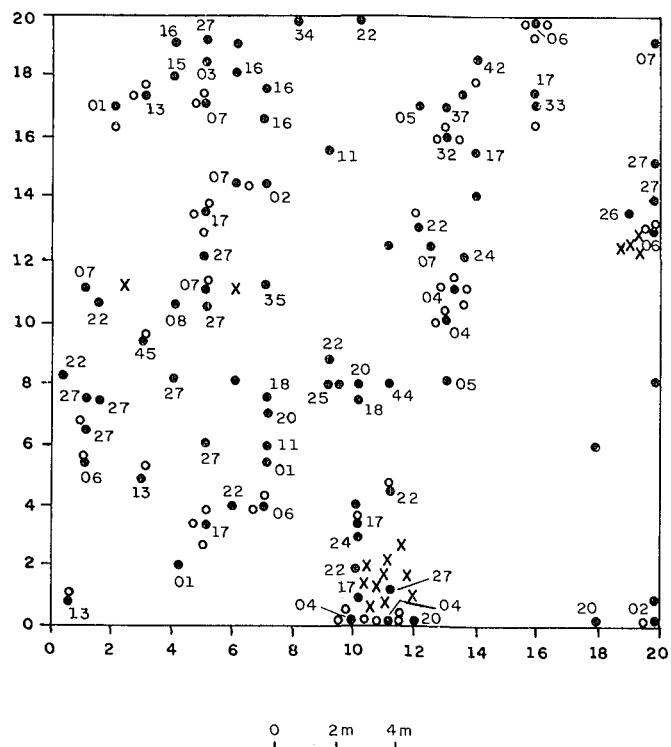


Fig. 4.22 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 11 da estação fitoecológica 01

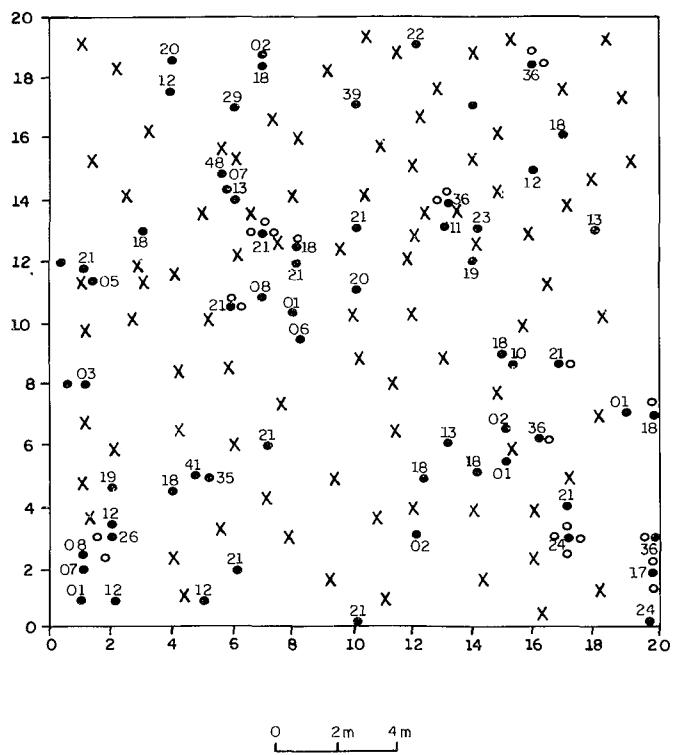


Fig. 4.25 - Mapa florístico-planimétrico da parcela 10 da estação fitoecológica 02

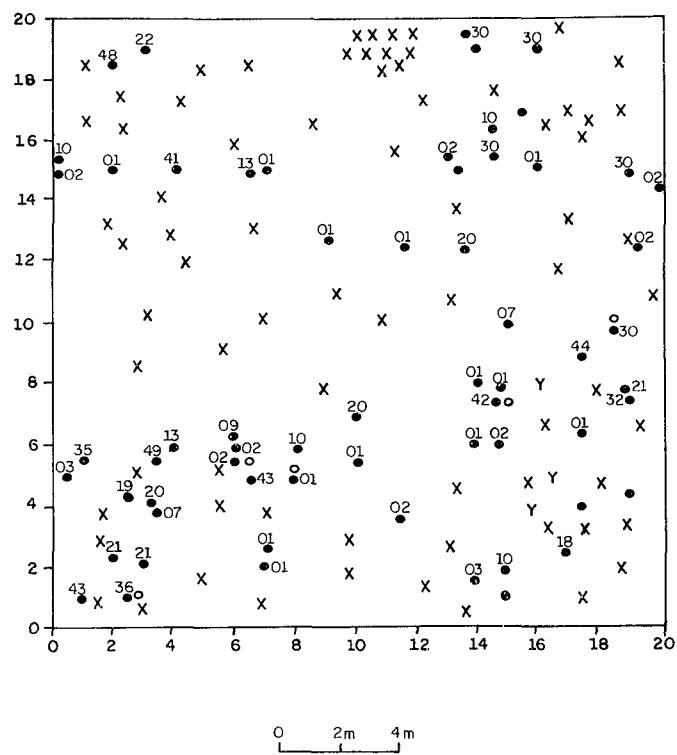


Fig. 4.27 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 21 da estação fitoecológica 02

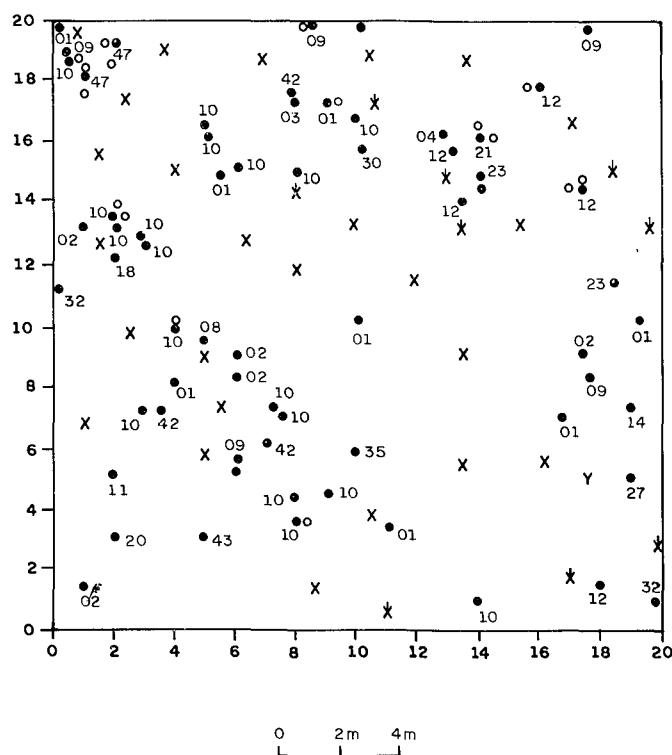


Fig. 4.26 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 14 da estação fitoecológica 02

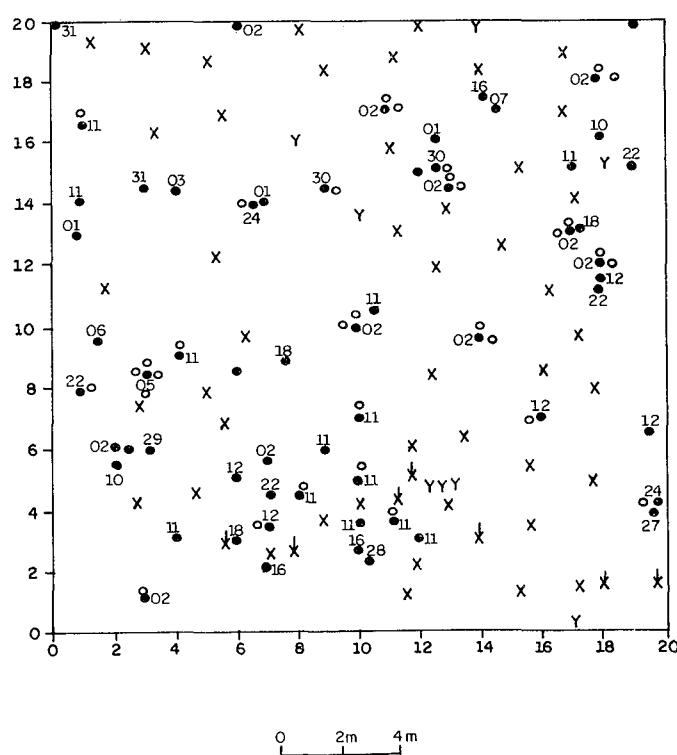


Fig. 4.28 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 13 da estação fitoecológica 03

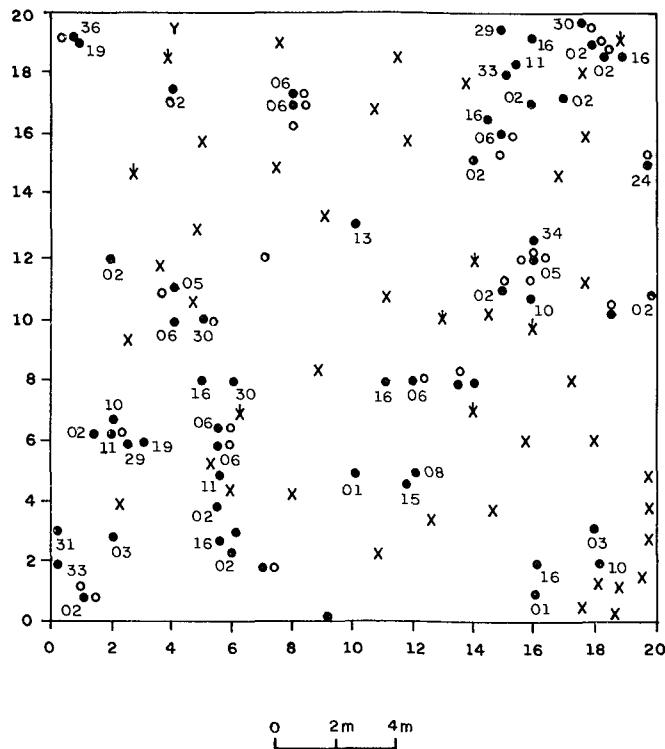


Fig 4 29 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 19 da estação fitoecológica 03

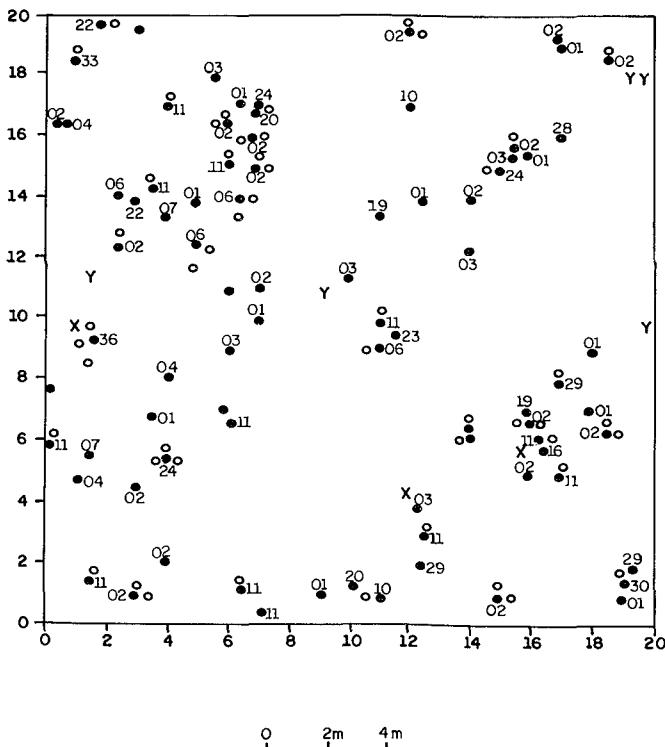


Fig 4 30 – Mapa florístico-planimétrico da parcela 25 da estação fitoecológica 03

#### 4 2 2 1 4 – Levantamento biométrico e fenológico das espécies

A fim de não sobrecarregar a operação de plotagem dos indivíduos, o que facilmente refletiria na minimização da qualidade do trabalho, posto que exemplares de dimensões mapeáveis seriam facilmente negligenciados pelos operadores, foi decidido realizar-se as operações de plotagem das espécies e seus levantamentos biométrico-fenológicos em etapas distintas. Assim, de posse do número de identidade de cada exemplar, foi possível amarrá-lo à espécie, contribuindo para a obtenção dos dados referentes à circunferência, altura total, espessura da casca, floração, frutificação, queda das folhas, forma de esgalhamento e outros, relativos a cada espécie. À medida que se processou o levantamento destas informações, coletou-se material fértil, ainda que este não oferecesse melhores condições para o sistema. Com isto, o tratamento de identificação dos indivíduos foi o mais específico e o mais qualificado possível. Dentre as quatro observações efetuadas nas estações fitoecológicas, conforme os períodos constantes nos mapas florístico-planimétricos (Figs 4.19, 4.20 e 4.21), as três últimas tiveram o objetivo de levantar dados fenológicos, bem como efetuar coletas de material botânico daquelas espécies que não o portavam nos períodos anteriores.

Outras observações consistiram na verificação e no levantamento de indivíduos que pereceram após a instalação dos observatórios fitoecológicos, bem como em afixar placas, substituindo números de identificação danificados pelo crescimento transversal das espécies. Finalmente, seguiram-se os registros de informações relativas ao percentual de queda das folhas, alia-dos àqueles que evidenciaram os sinais de floração e frutificação das espécies.

#### 4 2 2 2 – Fase de escritório

Consiste em várias etapas calcadas nos estudos efetuados no campo e em revisões bibliográficas, que auxiliaram bastante o desenvolvimento de todo o trabalho. Assim, inicialmente, fez-se o mapa florístico-planimétrico, na escala 1:200, de caráter preliminar, referente a cada estação fitoecológica, aliado à confecção dos mapas de igual natureza, na escala 1:100. Nesta fase, desencadearam-se outras etapas de montagem do trabalho, tais como: elaboração do mapa de situação geográfica das estações fitoecológicas, corte ideal da situação fitogeográfica das estações, além da elaboração de tabelas de naturezas diversas, culminando com a redação da parte descritiva deste Apêndice I.

##### 4 2 2 2 1 – Confecção dos mapas florístico-planimétricos

A elaboração dos três mapas florístico-planimétricos tem por finalidade revelar a distribuição natural dos indivíduos de cada espécie dentro dos três observatórios fitoecológicos.

###### A) Confecção preliminar dos mapas florístico-planimétricos

O objetivo básico da elaboração dos mapas florístico-planimétricos de natureza preliminar prende-se à necessidade da obtenção destes mapas numa escala maior. Assim, as observações ecológicas, especialmente as fenológicas, são acentuadamente favorecidas mediante a adoção destas cartas no campo, durante o decorrer das visitas técnicas realizadas após a fase de implantação das estações fitoecológicas. Finalmente, os mapas florístico-planimétricos, escala 1:200, e respectivos Anexos, escala 1:100, serviram de mapas básicos para obtenção de seus produtos em escalas menores, 1:400 e 1:200, respectivamente, racionalizando os serviços relativos à impressão cartográfica final.

O mapa florístico-planimétrico de natureza preliminar cujo produto não será publicado, tendo em vista o seu próprio nível de qualidade, constitui-se apenas numa passagem gráfica necessária à obtenção do mapa florístico-planimétrico de caráter definitivo.

## B) Confecção dos mapas florístico-planimétricos finais

O mapa florístico-planimétrico em caráter definitivo e, evidentemente, o que será publicado teve sua geratriz através de uma redução em 50% do mapa florístico-planimétrico preliminar. Para esta operação, com o fim de deixar o produto gráfico final numa escala menor, tornou-se necessário utilizar o mapa preliminar para redução, isento de quaisquer símbolos alfanuméricos. Isto porque, na apresentação do mapa florístico-planimétrico de caráter definitivo, ocorre uma ligeira modificação na sistemática de identificação das fanerófitas e, como consequência, acarreta o acréscimo de novos itens na legenda. Aqui, a identificação dos elementos no mapa é feita pelo emprego, também, do sistema árabe, obedecendo à ligação específica existente entre estes elementos.

Para o ordenamento das espécies adotou-se a área basal, onde foi possível estabelecer na legenda do mapa final a lista de espécies por estação fitoecológica, numa seqüência decrescente de área basal por espécie. Assim, os indivíduos de uma mesma espécie encontram-se amarrados no mapa florístico-planimétrico final por um mesmo número. Desta forma, o número atribuído à espécie de menor dominância dentro da amostra fitoecológica, em termos de área basal, determinará evidentemente o número das espécies fanerófitas que coabitam na estação fitoecológica.

Deve ficar bem claro que a sistemática de confecção desta carta é comum aos três mapas florístico-planimétricos, correspondendo às três estações fitoecológicas. No entanto, a lista de identificação das espécies num determinado mapa independe daquela relacionada noutra carta florístico-planimétrica. Destarte, uma mesma espécie poderá ser identificada nos três mapas pertinentes, através de três números diferentes. Isto porque, considerando a variável área basal, esta espécie poderá assumir, para várias unidades amostrais, de um hectare ( $100 \times 100\text{ m}$ ), dispersas accidentalmente dentro de uma mesma fitofisionomia, níveis de dominância diferentes.

## 4.2.3 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A realização do levantamento botânico e a coleta sistemática das espécies que detinham material fértil na Savana Arbórea Aberta, durante o período compreendido de 10/08/79 a 08/08/80 e no transcorrer das visitas técnicas relativas, constituem a base científica do estudo fitossociológico retratado neste trabalho. O outro ângulo considerado consiste na execução dos estudos ecológicos com a finalidade de se estabelecer a área mínima que possibilita a consecução do estudo fitossociológico da Savana Arbórea Aberta, despendendo-se o mínimo de tempo e de custos operacionais.

### 4.2.3.1 – Mapas florístico-planimétricos

Conforme ficou delineado no item Metodologia, os mapas florístico-planimétricos têm por finalidade revelar a distribuição natural dos indivíduos de cada espécie dentro dos observatórios fitoecológicos. Em outras palavras, estas cartas fitossociológicas mostram a distribuição espacial dos indivíduos das diferentes espécies, em projeção horizontal, dentro de um hectare. Agregadas a estas informações básicas, reveladas pela natureza destes mapas, surgem as representações de alguns aspectos fenológicos característicos da Savana Arbórea Aberta. No entanto, para a melhor compreensão das variáveis que explicam o comportamento fitossociológico dessa formação, será dada inicialmente preferência à análise dos parâmetros estáticos e, finalmente, aqueles de natureza dinâmica.

#### 4.2.3.1.1 – Informações de caráter descritivo estático

Os tratamentos fitossociológicos de uma cobertura vegetal encaixam-se, na quase totalidade, no quadro das informações de aspecto estático.

Para a representação dos resultados de caráter estático das fanerófitas presentes nas estações fitoecológicas, há necessi-

dade de se apresentar os conceitos de alguns termos fitossociológicos, com implicações associativas.

#### A) Abundância

Em termos absolutos, corresponde ao número total de indivíduos de uma dada espécie, e em termos relativos, a este total dividido pelo número de indivíduos da comunidade. Para este estudo, o cálculo da abundância foi realizado sob dois aspectos, onde um representa a abundância da espécie por estação fitoecológica, levando-se em conta todas as fanerófitas mapeadas. No outro aspecto, calculou-se a abundância, também considerando-se as parcelas sorteadas por estação, a fim de facilitar a comparação entre um maior número de espécies, o que se justifica pela presença das nanofanerófitas.

#### B) Área basal

Também chamada área basimétrica, não tem implicação associativa, podendo ser utilizada como número índice de dominância. Representa a área em metros quadrados das secções dos troncos à altura do peito (1,30 m do solo), podendo ser de uma árvore apenas ou da soma das áreas basais de todas as árvores do maciço. No caso particular deste trabalho, as medidas das secções dos troncos foram procedidas a 0,30 m do solo. Na confecção das Tabelas 4.II, 4.III e 4.IV, foram consideradas para efeito de área basal todas as fanerófitas plotadas nas cartas fitossociológicas, enquanto que para as três tabelas subsequentes consideraram-se apenas os indivíduos marcados.

#### C) Densidade

Fornece o número de indivíduos de uma dada espécie por área. Para este estudo, foram consideradas as áreas de um hectare ( $1,00\text{ ha}$ ) e doze centésimos do hectare ( $0,12\text{ ha}$ ), a fim de se calcular as densidades das espécies e indivíduos com circunferência  $\geq 0,30\text{ m}$  e  $\geq 0,10\text{ m}$ , respectivamente.

#### D) Freqüência

Representa o número de amostras (no caso as parcelas) contendo dada espécie dividido pelo número total de parcelas levantadas. É um conceito estatístico relacionado com a uniformidade da distribuição das espécies dentro de uma comunidade. O presente estudo utilizou o cálculo da freqüência das espécies, levando-se em consideração todos os elementos plotados nos mapas florístico-planimétricos, e determinou, também, a freqüência somente daquelas espécies existentes nas parcelas sorteadas para cada estação fitoecológica.

#### 4.2.3.1.2 – Índice de valor da importância sociológica das espécies nas estações fitoecológicas

Representado pelo somatório da abundância e da freqüência relativas, juntamente com a área basal de cada espécie, foi possível determinar o Índice de Valor da Importância Sociológica (IVIS) das espécies para cada estação fitoecológica.

O estabelecimento deste índice mostra a acentuada diferença estrutural de que é dotada a Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional de Brasília. Baseando-se nos dados das Tabelas 4.II, 4.III e 4.IV, deduz-se facilmente que, comparando-se as relações das dez espécies mais importantes, em cada amostra fitoecológica, o número das fanerófitas comuns é no máximo igual a 50%. Exemplificando: a maior afinidade fitossociológica registra-se nas estações fitoecológicas 01 e 02, onde, entre as dez espécies mais importantes relacionadas em cada comunidade, apenas são comuns *Aspidosperma verbascifolium* (peroba-do-campo), *Byrsinum verbascifolia* (murici-peludo), *Dalbergia violacea* (jacarandá-caviúna), *Pouteria* sp (abiu-carriola-de-fruto-peludo) e *Qualea parviflora* (pau-terra-folha-miúda). As demais inter-relações efetuadas para as espécies, dentro das combinações aleatórias

TABELA 4 II  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies na estação fitoecológica 01

Registro na Fig 4 24	Família	Nome científico	Abundância relativa	Freqüência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	IVIS
37	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	0 0057	0 1200	0 0338	0 1595
16	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0228	0 5200	0 1304	0 6732
30	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	0 0071	0 1600	0 0527	0 2198
10	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0185	0 2400	0 2480	0 5065
18	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	0 0156	0 1600	0 1156	0 2912
02	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 0727	0 8400	1 0080	1 9207
41	Celastraceae	<i>Austroplenckia populea</i>	0 0014	0 0400	0 0097	0 0511
45	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0 0048	0 0400	0 0032	0 0480
17	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0213	0 3200	0 1217	0 4630
20	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0171	0 2400	0 1009	0 3580
15	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	0 0228	0 5200	0 1429	0 6857
27	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 0413	0 1200	0 0672	0 2285
34	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0114	0 1600	0 0436	0 2150
24	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	0 0114	0 2400	0 0805	0 3319
13	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0427	0 4000	0 1981	0 6408
22	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Cassia orbiculata</i>	0 0299	0 2000	0 0892	0 3191
29	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0 0014	0 0400	0 0577	0 0991
19	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0 0085	0 1600	0 1123	0 2808
39	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	0 0014	0 0400	0 0161	0 0575
42	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0071	0 0400	0 0095	0 0566
12	Leguminosae Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i>	0 0099	0 0200	0 1983	0 2282
26	Leguminosae Mimosoideae	<i>Strychnodendron barbatum</i>	0 0128	0 2000	0 0678	0 2806
44	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	0 0014	0 0400	0 0072	0 0486
14	Leguminosae Papilionoideae	<i>Bowdichia virginiana</i>	0 0099	0 2800	0 1568	0 4467
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0399	0 6400	0 9792	1 6591
28	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	0 0071	0 1200	0 0579	0 1850
08	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccobifolia</i>	0 0499	0 6800	0 3286	1 0585
11	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	0 0342	0 5200	0 2225	0 7767
38	Malpighiaceae	<i>Heteropterys aff coriacea</i>	0 0028	0 0800	0 0211	0 1039
43	Malpighiaceae	<i>Schwannia sp</i>	0 0014	0 0400	0 0082	0 0496
32	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	0 0071	0 1600	0 0465	0 2136
04	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	0 0670	0 8400	0 6961	1 6031
21	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	0 0085	0 1200	0 0980	0 2265
07	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 0798	0 6400	0 4060	1 1258
35	Proteaceae	<i>Roupalia montana</i> var <i>tomentosa</i>	0 0071	0 2000	0 0378	0 2449
31	Rosaceae	<i>Moquilea sp</i>	0 0028	0 0800	0 0476	0 1304
46	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	0 0014	0 0400	0 0008	0 0422
06	Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	0 0456	0 6800	0 4663	1 1919
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	0 0556	0 5600	0 4946	1 1102
25	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 0142	0 3200	0 0780	0 4122
33	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	0 0028	0 0800	0 0440	0 1268
09	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0285	0 0400	0 2785	0 3470
23	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	0 0142	0 2400	0 0877	0 3419
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 1184	0 8800	1 3562	2 3546
40	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> var <i>elliptica</i>	0 0014	0 0800	0 0097	0 0911
36	?	?	0 0114	0 0440	0 0352	0 0866

possíveis entre as estações, registram um número sempre inferior de espécies comuns

A explicação da maior afinidade entre as formas de vida das amostras fitoecológicas 01 e 02 prende-se a uma maior aproximação das condições ecológicas destas estações. Para isto, basta apenas mencionar que suas superfícies, bastante planas, encontram-se distanciadas de apenas 2,5 km, estando ambas assentadas sobre a mesma unidade pedológica regional e nas proximidades da represa Santa Maria. Contudo, não se deve esquecer que, dentro da dezena de espécies mais importantes, neste caso, somente 50% delas são comuns às duas comunidades. A fim de que se possa reforçar ainda mais a existência de um baixo número de espécies comuns nas estações, considerando-se as dez primeiras mais importantes, verifica-se que, na comparação feita para as três estações, simultaneamente, apenas são comuns *Qualea parviflora* e *Dalbergia violacea*.

Quando se efetua a análise das espécies, tomando-se por base o levantamento botânico dos indivíduos a partir de 0,10 m de circunferência, a 0,30 m do solo, em unidades de amostra de 0,12 ha, o número de espécies, para a formação em estudo, revela 76% do total de fanerófitas registradas no hectare. Assim, enquanto que toda a estação fitoecológica 01 tem 46 fanerófitas, apenas as três parcelas sorteadas 11, 15 e 23, totalizando a área de 0,12 ha (3 x 400 m<sup>2</sup>), detêm 35 espécies da mesma forma biológica.

Analizando-se o índice de valor da importância sociológica das espécies, tomando-se como referência as subunidades sorteadas, ocorre uma sensível mudança no ordenamento das espé-

cies mais importantes. Conforme depreende-se de Warming (1973), a classe fanerófita tem na Região da Savana menor representação que as demais formas biológicas. Esta observação leva a concluir que a abundância e a freqüência apresentam maior expressão para as nanofanerófitas do que para as megafanerófitas. Assim, *Erythroxylum suberosum* (mercúrio-do-campo) e *Ouratea spectabilis* (pau-de-cobra) representam, ao lado de *Qualea parviflora*, as três espécies comuns que coabitam nas nove parcelas sorteadas, considerando-se apenas a dezena das fanerófitas mais importantes. Contudo, é bom esclarecer que o número de espécies comuns, entre o montante analisado, tratando-se isoladamente dos exemplares registrados nos Anexos das respectivas estações, atinge apenas 50%. Portanto, continua a prevalecer a mesma proporção de afinidade entre as fanerófitas, baseando-se nos estudos de unidades de amostras distribuídas aleatoriamente no terreno, ainda que realizando o levantamento botânico a partir do limite biométrico mínimo, circunferência ≥ 0,10 m.

Os IVIS visualizados nas Tabelas 4 V, 4 VI e 4 VII têm suas restrições, notadamente para as freqüências absolutas, posto que os dados computados resultaram dos levantamentos provenientes de apenas três subunidades, ou seja, somente foram consideradas as parcelas sorteadas por estação fitoecológica. Com isto, espécies com freqüências absolutas unitárias são facilmente apontadas nestas tabelas, o que vale dizer: há espécies dentro de um mesmo observatório fitoecológico, distribuindo-se numa determinada proporção que indica graus de dispersão bastante uniformes. Portanto, para melhor visualização deste aspecto, basta estabelecer um paralelo entre as Tabelas 4 II e 4 V.

TABELA 4 III  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies na estação fitoecológica 02

Registro na Fig 4 25	Família	Nome científico	Abundância relativa	Frequência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	IVIS
29	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	0 0061	0 1200	0 0385	0 1646
09	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0410	0 5200	0 1865	0 7475
17	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0061	0 1200	0 0772	0 2033
20	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	0 0184	0 2400	0 0687	0 3271
01	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 1619	0 9600	0 9912	2 1131
42	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0 0082	0 0800	0 0090	0 0972
41	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0061	0 0400	0 0108	0 0569
35	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0143	0 1600	0 0256	0 1999
31	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	0 0061	0 0800	0 0354	0 1215
21	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 0328	0 2400	0 0672	0 3400
45	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp</i>	0 0020	0 0400	0 0072	0 0492
36	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0082	0 0400	0 0200	0 0682
18	Guttiferae	<i>Kermesina spp</i>	0 0225	0 2000	0 0736	0 2961
19	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0184	0 2000	0 0297	0 2881
30	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Cassia orbicularis</i>	0 0164	0 1200	0 0366	0 1730
14	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0 0143	0 2000	0 1021	0 3164
23	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0 0130	0 2000	0 0625	0 2755
15	Leguminosae Mimosoideae	<i>Dumorphandra mollis</i>	0 0082	0 1600	0 0907	0 2589
44	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	0 0020	0 0400	0 0072	0 0492
47	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0061	0 0400	0 0068	0 0529
40	Leguminosae Mimosoideae	<i>Pathymenia reticulata</i>	0 0020	0 0400	0 0126	0 0546
27	Leguminosae Mimosoideae	<i>Striphnodendron barbatum</i>	0 0102	0 0800	0 0464	0 1366
07	Leguminosae Papilionoideae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	0 0287	0 4400	0 2127	0 6814
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0532	0 7200	0 5043	1 2775
32	Leguminosae Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	0 0102	0 1600	0 0349	0 2051
04	Leguminosae Papilionoideae	<i>Pterodon pubescens</i>	0 0246	0 4000	0 4551	0 8797
11	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	0 0266	0 4400	0 1329	0 5995
22	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccobolifolia</i>	0 0143	0 2000	0 0666	0 2809
13	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	0 0307	0 4000	0 1185	0 5492
43	Malpighiaceae	<i>Schwannia sp</i>	0 0061	0 1200	0 0090	0 1351
24	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	0 0102	0 1600	0 0540	0 2242
49	Myrtaceae	?	0 0020	0 0400	0 0032	0 0452
16	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	0 0184	0 2800	0 0810	0 3794
12	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 0348	0 2800	0 1187	0 4335
08	Proteaceae	<i>Roupala montana var. tomentosa</i>	0 0348	0 5200	0 1953	0 7501
33	Rosaceae	<i>Moquilea sp</i>	0 0020	0 0400	0 0337	0 0757
48	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	0 0041	0 0800	0 0064	0 0905
28	Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	0 0102	0 1200	0 0410	0 1712
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	0 0287	0 3600	0 2840	0 6727
10	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 0594	0 2800	0 1547	0 4941
37	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	0 0020	0 0400	0 0160	0 0580
06	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0287	0 2400	0 2498	0 5185
26	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	0 0082	0 0400	0 0509	0 0991
02	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 1147	0 7600	0 9307	1 8054
25	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica var. elliptica</i>	0 0130	0 1600	0 0511	0 2241
38	?	?	0 0020	0 0400	0 0160	0 0580
34	?	?	0 0020	0 0400	0 0337	0 0757
39	?	?	0 0041	0 0800	0 0144	0 0985
46	?	?	0 0020	0 0400	0 0072	0 0492

comparando-se as freqüências absolutas de algumas fanerófitas, como *Qualea parviflora*, *Miconia pohliana*, *Byrsinima coccobolifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Dalbergia violacea* e *Ouratea spectabilis*. Por outro lado, as Tabelas 4 III e 4 VI mostram que, dentro do observatório fitoecológico 02, as espécies *Caryocar brasiliense*, *Qualea parviflora* e *Dalbergia violacea* têm uniformidade de distribuição maior do que as outras espécies relacionadas no mapa florístico-planimétrico pertinente (Fig. 4 20).

Sabe-se que a composição florística de qualquer fitofisionomia é refletida pelo número de indivíduos das diferentes espécies na população. Assim, a relação das várias fanerófitas constantes nas cartas fitossociológicas (Figs. 4.19 a 4.30) indica, através das abundâncias das diferentes espécies (Tabs. 4 II a 4.VII), a participação desta forma de vida dentro do espectro biológico do Parque Nacional de Brasília. Portanto, verifica-se que, entre os observatórios fitoecológicos, *Caryocar brasiliense* (pequi) sobressai como a única espécie comum, dentro das relações que revelam as cinco fanerófitas com abundância > 5% em cada estação fitoecológica. Contudo, analisando a participação de cada fanerófita na composição florística do Parque Nacional, estudando-se as estações fitoecológicas individualmente, tornam-se evidentes as elevadas frações de contribuição de certas espécies desta classe biológica. Destarte, a espécie *Ouratea spectabilis* (pau-de-cobra) apresenta na unidade de estudo 03 a abundância de 21%, quando são computados todos os indivíduos registrados nas cartas fitossociológicas pertinentes, enquanto

que, em se tratando dos cálculos somente nas parcelas sorteadas, a abundância será de 22% (Tabs. 4 IV e 4 VII). No entanto, as abundâncias de 8% e 3,5% reveladas por esta fanerófita nas estações fitoecológicas 01 e 02, respectivamente, não deixam de evidenciar a marcante presença desta espécie no maciço populacional estudado.

A taxa de participação de cada fanerófita na Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional demonstra que a amplitude de oscilação da sua composição florística é relativamente acentuada. Com isto, *Miconia pohliana* tem abundância de 7% e 1%, respectivamente, nas estações fitoecológicas 01 e 02, deixando de marcar presença na estação fitoecológica 03 (Tabs. 4 II, 4 III e 4 IV). Analogamente, pode-se utilizar o mesmo raciocínio com as demais fanerófitas, notadamente *Dalbergia violacea*, *Machaerium acutifolium*, *Styrax ferrugineus* e *Aspidosperma verbascifolium*. A única fanerófita que apresenta um número de indivíduos praticamente constante dentro da tipologia vegetacional estudada é *Qualea parviflora*. Assim, levando-se em conta todos os cormófitos registrados nos mapas florístico-planimétricos, esta espécie denota as abundâncias de 12%, 11% e 19%, respectivamente, nos observatórios 01, 02 e 03. Evidentemente, para cada cem árvores estudadas no hectare de Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional de Brasília, esta espécie registrará um total de indivíduos cujo valor estará compreendido na classe de distribuição definida pelos extremos dez e vinte.

**TABELA 4 IV**  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies na estação fitoecológica 03

Registro na Fig 4 26	Família	Nome científico	Abundância relativa	Frequência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	IVIS
19	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0132	0 1600	0 0352	0 2084
05	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0220	0 3200	0 2487	0 5907
13	Bombacaceae	<i>Enotheca pubescens</i>	0 0132	0 1600	0 0985	0 2717
03	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 0684	0 5200	0 5206	1 1090
34	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0 0044	0 0800	0 0080	0 0924
29	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0154	0 1200	0 0208	0 1562
33	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0066	0 0400	0 0082	0 0548
24	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 0176	0 1600	0 0244	0 2020
30	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0154	0 1200	0 0168	0 1522
16	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	0 0309	0 1200	0 0601	0 2110
10	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0265	0 3200	0 1142	0 4607
11	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Cassia orbiculata</i>	0 0671	0 1600	0 1048	0 3319
14	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0 0066	0 0800	0 0681	0 1547
32	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	0 0022	0 0400	0 0126	0 0548
36	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0044	0 0800	0 0064	0 0908
25	Leguminosae Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i>	0 0022	0 0400	0 0241	0 0663
28	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	0 0066	0 1200	0 0216	0 1482
31	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	0 0088	0 0800	0 0164	0 1052
07	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0200	0 2400	0 1901	0 4501
06	Leguminosae Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	0 0463	0 4000	0 2141	0 6604
20	Lythraceae	<i>Lafoensis sp</i>	0 0088	0 1200	0 0345	0 1633
09	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	0 0154	0 2400	0 1395	0 3949
23	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccobolifolia</i>	0 0066	0 1200	0 0289	0 1555
18	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0 0154	0 1200	0 0411	0 1765
21	Malpighiaceae	<i>Heteropterys aff coriacea</i>	0 0066	0 0800	0 0320	0 1186
27	Myrtaceae	?	0 0088	0 1200	0 0219	0 1507
15	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	0 0176	0 3200	0 0669	0 4045
02	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 2141	0 8400	0 7917	1 8458
12	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>tomentosa</i>	0 0176	0 1200	0 1020	0 2396
08	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 0243	0 2800	0 1636	0 4679
26	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	0 0022	0 0400	0 0241	0 0663
04	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0530	0 4800	0 2795	0 8125
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 1898	0 9600	1 3832	2 5330
17	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> var. <i>elliptica</i>	0 0088	0 0800	0 0450	0 1338
22	Vochysiaceae	?	0 0110	0 0800	0 0293	0 1203
35	Vochysiaceae	?	0 0022	0 0400	0 0072	0 0494

**TABELA 4 V**  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 01

Registro nas Figs 4 27 4 28 e 4 29	Família	Nome científico	Abundância relativa	Frequência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /0 12ha)	IVIS
37	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	0 0036	0 3300	0 0097	0 3433
16	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0215	1 0000	0 0183	1 0398
30	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	0 0036	0 3300	0 0050	0 3386
10	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0072	0 3300	0 3422	0 6794
18	Bombacaceae	<i>Enotheca pubescens</i>	0 0252	0 6600	0 0333	0 7185
02	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 0252	0 6600	0 1126	0 7978
45	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0 0072	0 3300	0 0032	0 3404
17	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0252	0 6600	0 0287	0 7139
20	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0323	1 0000	0 0713	1 1036
15	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	0 0144	1 0000	0 0140	0 2084
27	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 1043	1 0000	0 0722	1 1765
34	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0144	0 3300	0 0082	0 3526
24	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	0 0144	1 0000	0 0627	1 0771
13	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0647	1 0000	0 0696	1 1343
22	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Cassia orbiculata</i>	0 0683	1 0000	0 0715	1 1398
19	Leguminosae Caesalpinioidae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0 0108	0 3300	0 0114	0 3522
42	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0180	1 0000	0 0076	1 0256
26	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	0 0180	0 6600	0 0126	0 6906
44	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	0 0036	0 3300	0 0072	0 3408
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0431	1 0000	0 2231	1 2662
08	Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccobolifolia</i>	0 0359	1 0000	0 0785	1 1144
11	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0 0359	1 0000	0 0718	1 1077
38	Malpighiaceae	<i>Heteropterys aff coriacea</i>	0 0036	0 3300	0 0050	0 3386
32	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	0 0072	0 6600	0 0199	0 6871
04	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	0 0323	1 0000	0 1000	1 1323
07	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 1660	1 0000	0 1282	1 2942
35	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>tomentosa</i>	0 0036	0 3300	0 0008	0 3344
46	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	0 0036	0 3300	0 0008	0 3344
06	Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	0 0287	1 0000	0 0465	1 0752
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	0 0431	1 0000	0 0500	1 0931
25	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 0180	1 0000	0 0132	1 0312
33	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	0 0036	0 3300	0 0241	0 3577
09	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0036	0 3300	0 0127	0 3463
23	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	0 0144	0 3300	0 0186	0 3630
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 0755	1 0000	0 1417	1 2172

**TABELA 4 VI**  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 02

Registro nas Figs 4 30, 4 31 e 4 32	Família	Nome científico	Abundância relativa	Freqüência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /0 12ha)	IVIS
29	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	0 0056	0 3300	0 0018	0 3374
09	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0340	0 6600	0 0341	0 7281
17	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0056	0 3300	0 0198	0 3554
20	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	0 0340	1 0000	0 0186	1 0526
01	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 1412	1 0000	0 1084	1 2496
42	Compositae	<i>Eremanthus glomerulus</i>	0 0226	0 6600	0 0082	0 6908
41	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0056	0 3300	0 0036	0 3392
35	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0113	0 6600	0 0058	0 6771
21	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 0847	1 0000	0 0128	1 0975
36	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0340	1 0000	0 0200	1 0540
18	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	0 0452	0 6600	0 0504	0 7556
19	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0169	0 6600	0 0190	0 6959
30	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Cassia orbiculata</i>	0 0340	0 6600	0 0168	0 7108
14	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0 0056	0 3300	0 0018	0 3374
23	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0 0169	0 6600	0 0240	0 7009
44	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	0 0056	0 3300	0 0072	0 3428
47	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0113	0 3300	0 0068	0 3481
27	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	0 0056	0 3300	0 0097	0 3453
07	Leguminosae Papilionoideae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	0 0226	0 6600	0 0258	0 7084
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0226	1 0000	0 0346	1 0572
32	Leguminosae Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	0 0169	0 6600	0 0155	0 6924
04	Leguminosae Papilionoideae	<i>Pterodon pubescens</i>	0 0056	0 3300	0 0018	0 3374
11	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	0 0113	0 6600	0 0068	0 6781
22	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccobolifolia</i>	0 0113	0 6600	0 0026	0 6739
13	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	0 0282	0 6600	0 0144	0 7026
43	Malpighiaceae	<i>Schwartzia sp</i>	0 0169	0 6600	0 0090	0 6859
24	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	0 0113	0 3300	0 0144	0 3557
49	Myrtaceae	?	0 0056	0 3300	0 0032	0 3388
12	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 0565	0 6600	0 0349	0 7514
08	Proteaceae	<i>Roupala montana var tomentosa</i>	0 0226	0 6600	0 0184	0 7010
48	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	0 0113	0 6600	0 0064	0 6777
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	0 0056	0 3300	0 0072	0 3428
10	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 1249	1 0000	0 0818	1 2067
06	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0056	0 3300	0 0018	0 3374
26	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	0 0056	0 3300	0 0097	0 3453
02	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 0903	1 0000	0 2949	1 3852
39	?	?	0 0056	0 3300	0 0072	0 3428

**TABELA 4 VII**  
Índice de valor da importância sociológica (IVIS) das espécies nas parcelas sorteadas da estação fitoecológica 03

Registro nas Figs 4 33, 4 34 e 4 35	Família	Nome científico	Abundância relativa	Freqüência relativa	Área basal (m <sup>2</sup> /0 12ha)	IVIS
19	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	0 0204	0 6600	0 0154	0 6958
05	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0 0153	0 6600	0 1027	0 7780
13	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	0 0051	0 3300	0 0008	0 3359
03	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	0 0459	1 0000	0 1266	1 1725
34	Compositae	<i>Eremanthus glomerulus</i>	0 0051	0 3300	0 0008	0 3359
29	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0 0357	1 0000	0 0208	1 0565
33	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	0 0153	0 6600	0 0082	0 6835
24	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	0 0357	1 0000	0 0172	1 0529
30	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0 0357	1 0000	0 0114	1 0471
16	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	0 0612	1 0000	0 0432	1 1044
10	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	0 0357	1 0000	0 0463	1 0820
11	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Cassia orbiculata</i>	0 1530	1 0000	0 0890	1 2420
36	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	0 0102	0 6600	0 0064	0 6766
28	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	0 0102	0 6600	0 0090	0 6792
31	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	0 0204	0 6600	0 0164	0 6968
07	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	0 0153	0 6600	0 0313	0 7066
06	Leguminosae Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	0 0612	1 0000	0 1112	1 1724
20	Lythraceae	<i>Lafõesia sp</i>	0 0102	0 3300	0 0122	0 3524
23	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccobolifolia</i>	0 0051	0 3300	0 0032	0 3383
18	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	0 0153	0 3300	0 0044	0 3497
27	Myrtaceae	?	0 0102	0 3300	0 0100	0 3502
15	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	0 0051	0 3300	0 0032	0 3383
02	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	0 2197	1 0000	0 2192	1 4389
12	Proteaceae	<i>Roupala montana var tomentosa</i>	0 0204	0 3300	0 0342	0 3846
08	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	0 0102	0 6600	0 0401	0 7103
04	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	0 0153	0 3300	0 0176	0 3629
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	0 0816	1 0000	0 1861	1 2677
22	?	?	0 0255	0 6600	0 0293	0 7148

#### 4 2 3 1 3 – Distribuição espacial das classes biológicas nas estações fitoecológicas

Os mapas florístico-planimétricos contribuem, parcialmente, para facilitar a visualização horizontal dos diversos elementos das classes biológicas, dentro de uma fração do espectro biológico. Contudo, a própria representação gráfica das espécies em projeção horizontal é bastante limitada, entendendo-se facilmente a grande dificuldade em representá-las graficamente dentro do espaço global. Por conseguinte, ainda que se adote uma outra simbologia, torna-se muito difícil representar numa mesma carta fitossociológica todas as classes biológicas. Este problema impera até mesmo dentro de uma única classe, quando há necessidade de se estabelecerem mapas em escalas maiores, para melhor representação das diversas graduações encontradas na classe. Neste trabalho, os mapas apresentados mostram basicamente a classe biológica das fanerófitas.

A representação das caméfitas nas cartas fitossociológicas resume-se na distribuição ocasional e desuniforme da *Vellozia flavigans* (canela-de-ema). Contudo, entre as Palmae estabeleceu-se uma simbologia de representação cartográfica tal que as palmeiras podem ser identificadas nos mapas, pelo menos a nível de gênero. O gênero *Allagoptera* é o mais abundante entre as geófitas, que não deixam de enquadrar, também, a *Attalea jenensis*. Contudo, esta espécie apresenta raramente alguns exemplares entre as fanerófitas rosuladas, cuja representação maior se deve às espécies de *Butia*. No entanto, as espécies gregárias, normalmente cespitosas, representam-se fundamentalmente pelo gênero *Syagrus*, onde a espécie mais evidente no Parque Nacional é *S. comosa*. As espécies de bromeliáceas e orquídáceas foram marcadas nos mapas, onde as epífitas têm nos gravatás a prova de distribuição mais generalizada. Nas comunidades levantadas, somente foi presenciada uma espécie de orquídea, pertencente a táxon indeterminado. Os exemplares de *Phthirusa ovata* são pouco freqüentes, hospedando-se noutras fanerófitas, dentre elas *Stryphnodendron barbadetmam*.

Também com distribuição razoável dentro do maciço populacional, evidenciam-se as fanerófitas perecidas. Durante o transcorrer das visitas técnicas nos observatórios fitoecológicos, observou-se que os índices de mortalidade das espécies de *Brysonima* são consideravelmente elevados. Seguem-se-lhes as fanerófitas do gênero *Qualea* e *Miconia*. Provavelmente, as queimas periódicas, em alguns casos inevitáveis, têm grande parcela de contribuição nestas mortes, mas é inegável que as presenças dos térmitas nos troncos devem acelerar a redução vital das fanerófitas.

Finalmente, as gramíneas e, principalmente, as compostas, labiadas, lítreas, malváceas, rubiáceas e leguminosas anãs completam o último estrato da Savana Arbórea Aberta estudado. Assim, *Echinolaena inflexa* (capim-flechinhá), *Tristachya leiostachya* (capim-flecha), *Baccharis leptocephala*, *Eupatorium squalidum*, *Vernonia ferruginea*, *Hyptis crinita*, *Cuphea remotifolia*, *Pavonia rosa-campestris*, *Chomelia ribesioides* e *Calliandra dysantha*, acompanhadas de uma infinidade de outras espécies, revestem, de forma contínua, a superfície do solo.

A fim de que se possa obter uma visualização global da Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional, tomou-se por base a representação cartográfica, em projeção horizontal, dos indivíduos na parcela 15 da estação fitoecológica 01, mostrando graficamente as suas ocupações em projeção vertical (Fig. 4 31).

#### 4 2 3 1 4 – Graus de dominância nas estações fitoecológicas

Para a determinação dos diversos níveis de dominância das fanerófitas numa formação vegetal, o parâmetro de melhor aferição é a área basal de cada espécie. O conceito de área basal implica em expansão horizontal das espécies, logo, a fanerófita que detém a área basimétrica mais elevada dentro do conjunto populacional recobre uma maior fração do terreno.

Quando se estabelece uma representação gráfica, relacionando-se as espécies com suas respectivas áreas basais, determinam-se facilmente os níveis de dominância das fanerófitas nas

formações vegetais. Destarte, elaboraram-se três gráficos, pertinentes às três estações fitoecológicas, para se conhecerem os graus de dominância de cada fanerófita na Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional de Brasília (Figs. 4 32 a 4 34). As abscissas correspondem aos registros das espécies nos respectivos mapas florístico-planimétricos, enquanto que as ordenadas indicam suas áreas basais.

Por conseguinte, pareando-se as três escalas, conclui-se que, dentre as dez fanerófitas dominantes na Savana Arbórea Aberta do Parque Nacional, *Qualea parviflora* (pau-teira-folha-miúda), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Dalbergia violacea* (jacarandá-caviúna) e *Qualea grandiflora* (pau-tera-folha-larga) estão sempre presentes.

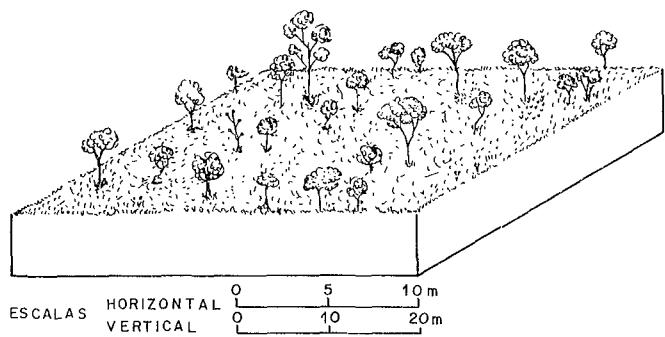


Fig. 4 31 – Distribuição espacial dos indivíduos na parcela 15 da estação fitoecológica 01

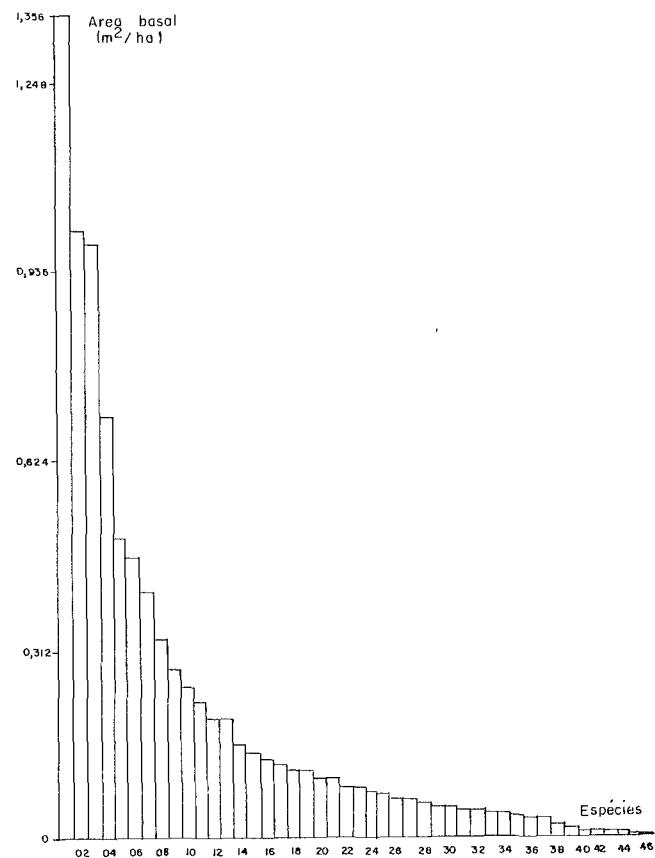


Fig. 4 32 – Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 01

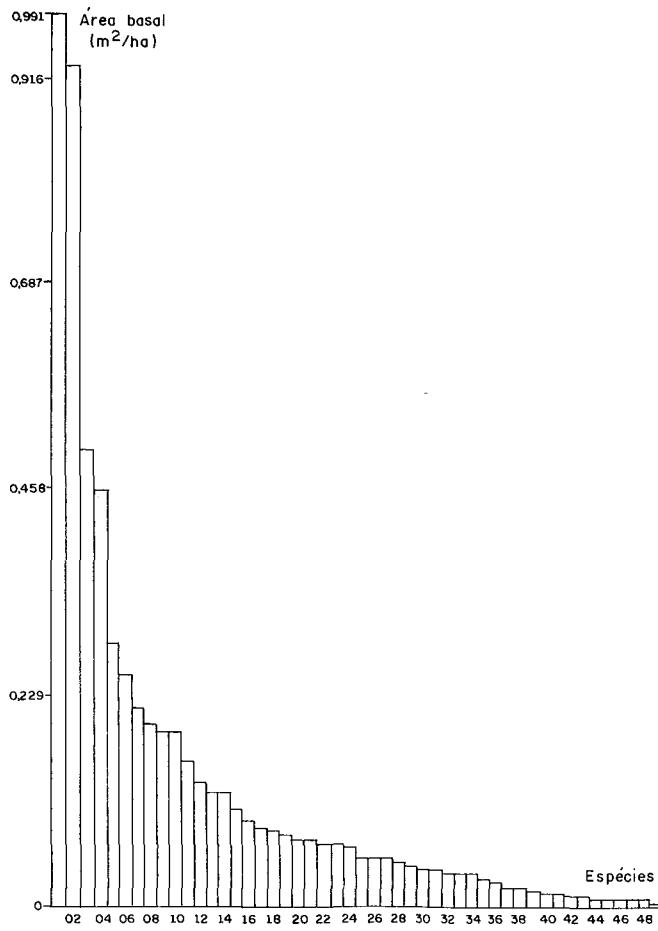


Fig. 4.33 – Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 02

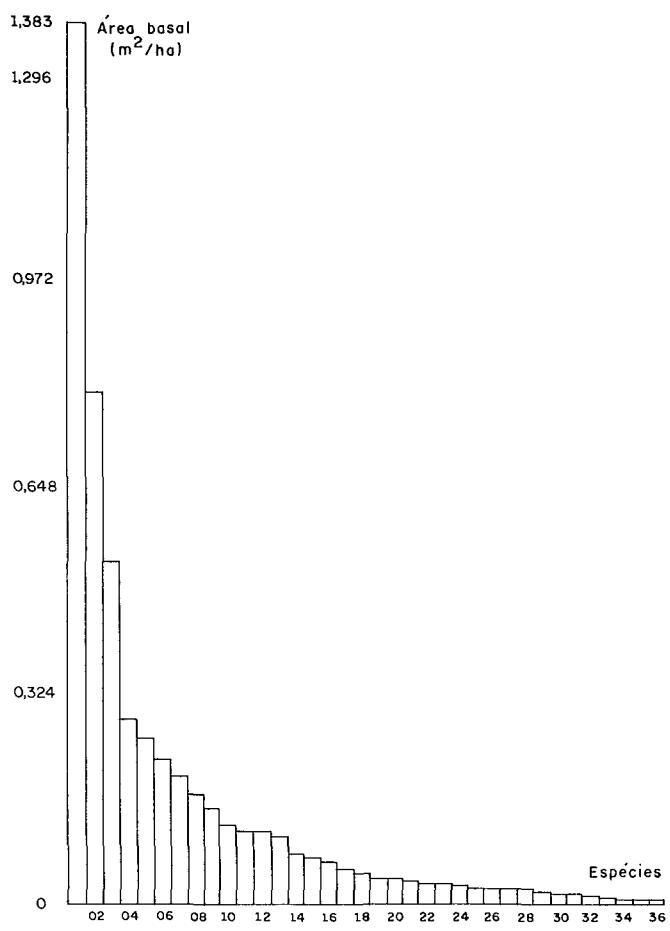


Fig. 4.34 – Grau de dominância das espécies na estação fitoecológica 03

Estes gráficos denotam, também, a grande influência que tem a densidade dos indivíduos de uma formação para o estabelecimento de sua área mínima. Assim, a adoção dos dados levantados na estação fitoecológica 01 servirá de melhor base para a determinação da área mínima, uma vez que neste observatório a densidade de espécies e indivíduos é maior do que na estação fitoecológica 02 (Tab. 4 I). Conforme evidenciam os dois gráficos, sempre no início da curva, a relação área *versus* espécies é maior, notando-se que, por exemplo, em ambas as curvas, até o ponto que tem abscissa 1.000, a função é praticamente linear. Portanto, adotando-se para esta fitofisionomia a equação  $N_{sp} = 4 + 0,02S$ , onde  $N_{sp}$  representa o número de espécies e  $S$  a área levantada em metros quadrados, pode-se facilmente estimar o número de fanerófitas que coabitam o intervalo  $100 < S < 1.000$ . Contudo, aplicando-se esta fórmula para uma formação de densidade populacional inferior à apresentada pela estação fitoecológica 01, fatalmente o número de espécies será subestimado.

#### 4.2.3.2.2 – Informações de caráter descritivo dinâmico

As informações de aspecto estático estudam melhor os caracteres quantitativos da formação vegetal, enquanto que os levantamentos dinâmicos têm implicações de natureza qualitativa. Contudo, o estudo fitossociológico da Savana Arbórea Aberta terá seus caracteres qualitativos retratados apenas no nível de desencadeamento dos fenômenos periódicos inerentes às fanerófitas. Assim, os estágios de floração, frutificação e queda das folhas são apresentados nos mapas florístico-planimétricos e nas Tabelas 4 VIII a 4 X.

#### 4.2.3.2.1 – Observações fenológicas

Em linhas gerais, a fenologia é a ciência que estuda os fenômenos biológicos periódicos. No entanto, para se entenderem todos os

### 4.2.3.1.5 – Determinação da área mínima nas estações fitoecológicas

A área mínima ( $A-M$ ) indica a menor área na qual a associação alcança suas constantes.

Durante a segunda e a terceira décadas deste século, vários estudiosos dedicaram-se ao estudo do estabelecimento das áreas mínimas para as diferentes associações vegetais. Dentre eles, destaca-se Braun-Blanquet (s. d.), que realizou suas investigações sobre comunidades vegetais uniformes e concluiu que o traçado de sua curva da área mínima guardava muita semelhança com aquelas traçadas pelos outros autores.

No entanto, como o Projeto RADAMBRASIL tem que realizar seus levantamentos botânicos dirigidos para o conhecimento das espécies características, o estabelecimento da área mínima será a nível de formação, tendo em vista a escala adotada no mapeamento fitogeográfico. Desta forma, o presente estudo visa, também, a determinar a área mínima ( $A-M$ ) para a realização dos levantamentos botânicos na Formação da Savana Arbórea Aberta. Por outro lado, a sua determinação foi efetuada levando-se em conta apenas as fanerófitas das estações fitoecológicas 01 e 02 que detêm circunferência  $\geq 0,30\text{ m}$ .

As Figuras 4.35 e 4.36 mostram que, em apenas 0,50 ha de Savana Arbórea Aberta, desde que seja estabelecida unidade de amostra de 70,71 m x 70,71 m, obtém-se pouco mais de 80% das fanerófitas presentes num hectare (100m x 100m). Portanto, se o número de árvores num quadrado de 100 m x 100 m for significativo para representar o número de fanerófitas na formação estudada, torna-se evidente que 5 000 m<sup>2</sup> (0,50 ha) constituem a área mínima suficiente para se levantarem as fanerófitas características desta fitofisionomia.

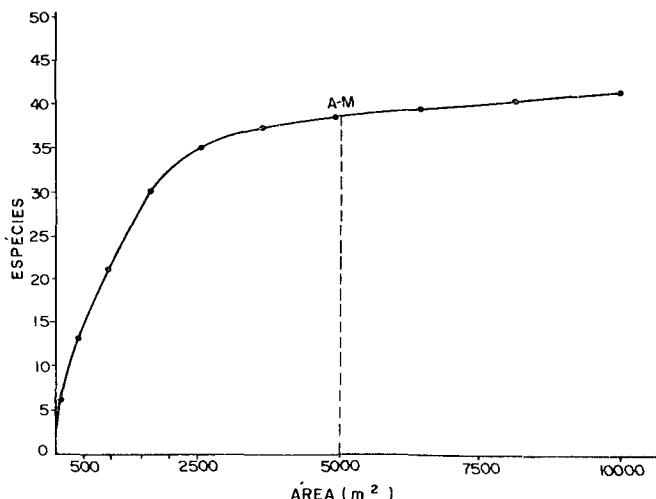


Fig 4 35 – Determinação da área mínima (A-M) na estação fitoecológica 01

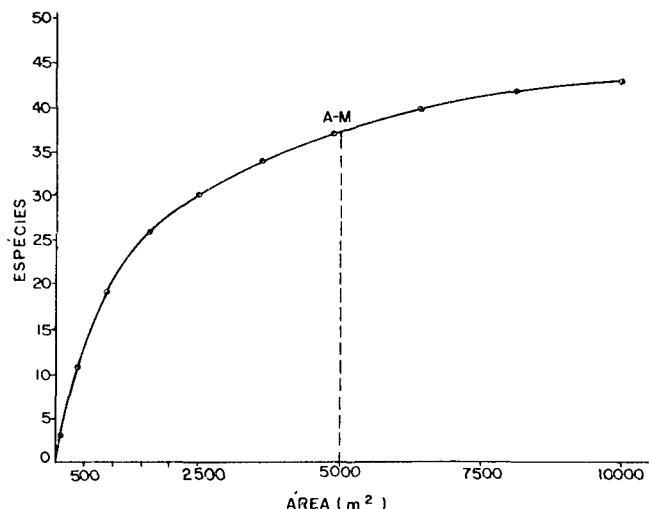


Fig 4 36 – Determinação da área mínima (A-M) na estação fitoecológica 02

TABELA 4 VIII  
Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 01

Registro nas Figs 4 24, 4 27 4 28 e 4 29	Família	Nome científico	Períodos observados											
			10 07 a 12 08 79			26 09 a 12 10 79			04 03 a 31 03 80			22 07 a 08 08 80		
			Floracão	Frutificação	Queda das folhas									
37	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
16	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	-	-	69	19	-	81	-	-	25	-	-	75
30	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	-	-	60	-	40	60	-	-	60	-	-	100
10	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	-	54	15	-	62	8	69	-	15	-	62	15
18	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	-	-	-	-	-	36	-	-	27	-	-	27
02	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	-	-	61	61	55	24	-	4	10	-	2	69
41	Celastraceae	<i>Austroleplenia populnea</i>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
17	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	60	-	-	7	-	80	60	-	20	7	40	27
20	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	17	-	25	-	8	50	-	-	8	8	-	25
15	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	-	6	50	-	-	69	-	12	27	-	6	50
27	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	3	-	17	-	17	86	-	-	28	7	-	45
34	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	-	-	63	-	25	62	-	-	-	25	12	75
24	Guttiferae	<i>Kilmeyera spp</i>	-	-	63	-	-	50	-	-	12	-	12	37
13	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	70	-	3	-	10	50	-	-	10	53	-	13
22	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Cassia orbiculata</i>	19	-	5	-	-	38	-	-	28	-	-	67
29	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	-	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-
19	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	-	-	50	-	-	83	-	-	33	17	-	33
39	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	-	60	-	-	-	40	100	60	-	-	80	-
12	Leguminosae Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i>	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
26	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	11	-	22	22	-	33	-	-	11	11	11	55
44	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100
14	Leguminosae Papilionoideae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	86	-	-	14	-	-	-	-	-	86
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	-	-	21	-	-	18	-	-	-	-	-	21
28	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	-	-	60	-	-	60	-	-	40	-	-	20
08	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccobifolia</i>	-	-	60	6	3	23	-	3	17	6	-	51
11	Malpighiaceae	<i>Byrsinoma verbascifolia</i>	-	-	17	21	-	71	-	4	25	-	-	29
38	Malpighiaceae	<i>Heteropterys aff. coriacea</i>	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Malpighiaceae	<i>Schivannia sp</i>	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100
32	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	100	20	-	80	100	-	-	-	-	100	-	-
04	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	62	89	8	2	94	28	45	-	21	17	89	30
21	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	-	-	50	67	33	17	-	-	-	-	-	100
07	Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	39	-	21	12	9	32	-	2	14	48	-	43
35	Proteaceae	<i>Roupala montana var. tomentosa</i>	-	-	20	-	-	20	-	20	-	-	40	-
31	Rosaceae	<i>Moquilea sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
06	Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	69	16	9	-	37	47	6	16	-	72	25	34
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	44	-	51	-	23	49	-	10	18	3	3	28
25	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	20	-	-	-	-	10	40	-	-	10	-	-
33	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	-	-	-	-	-	50	100	-	-	-	-	-
09	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	-	20	-	-	-	55	-	30	-	15	10	-
23	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	-	-	60	-	-	20	-	90	-	70	50	-
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	-	1	23	1	-	31	1	29	2	-	40	22
40	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica var. elliptica</i>	100	100	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
36	Vochysiaceae	?	-	-	75	-	-	62	-	-	50	-	-	75

TABELA 4 IX  
Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 02

Registro nas Figs. 4 25, 4 30, 4 31 e 4 32	Família	Nome científico	Períodos observados											
			10 07 a 12 08 79			26 09 a 12 10 79			04 03 a 31 03 80			22 07 a 08 08 80		
			Floracão	Frutificação	Queda das folhas									
29	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
09	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	-	-	40	-	-	65	-	-	20	-	5	-
17	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	67	-	-	-	33	-	-	-	-	-	67	-
20	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	-	-	-	-	-	33	-	-	-	22	-	44
01	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	-	-	46	13	1	63	-	-	25	-	-	86
42	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	25	-	50	-	-	100	-	-	50	-	-	50
41	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	33	-	33	-	-	67	-	-	33	-	-	33
35	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	-	-	-	-	-	43	-	-	-	-	-	-
31	Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	-	67	-	-	67	-	-	67	-	-	67	33
21	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	25	6	62	-	37	100	-	-	62	6	6	50
45	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp</i>	-	-	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
36	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	40	-	60	-	80	60	-	-	-	-	-	40
18	Guttiferae	<i>Kilmeyera spp</i>	9	18	91	-	-	100	-	-	18	-	-	91
19	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	22	-	11	-	-	22	-	-	11	11	-	-
30	Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Cassia orbiculata</i>	12	-	25	-	-	100	-	-	37	-	-	25
14	Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	-	-	14	-	-	14	-	-	-	14	14	-
23	Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Leguminosae Mimosoideae	<i>Dimorphandra mollis</i>	-	-	75	-	-	75	-	75	50	-	50	75
44	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
47	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	-	33	-	-	-	67	-	67	-	33	-	-
40	Leguminosae Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i>	-	-	100	-	-	100	-	-	-	-	-	100
27	Leguminosae Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	-	-	20	-	-	20	-	-	-	20	-	40
07	Leguminosae Papilionoideae	<i>Bowdichia virgineoides</i>	-	-	21	-	-	50	-	-	29	-	-	57
03	Leguminosae Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	-	-	73	-	-	27	-	-	15	-	-	27
32	Leguminosae Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	-	-	20	-	-	20	-	-	-	-	-	-
04	Leguminosae Papilionoideae	<i>Pterodon pubescens</i>	-	-	17	17	-	33	-	-	25	-	-	75
11	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	-	-	38	-	-	92	-	-	62	-	-	46
22	Malpighiaceae	<i>Byrsinima coccolobifolia</i>	-	-	43	-	-	71	-	-	14	-	-	43
13	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	-	-	27	-	-	80	-	-	40	-	-	40
43	Malpighiaceae	<i>Schwannia sp</i>	-	-	33	-	-	33	-	-	33	33	-	33
24	Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i>	20	60	40	20	80	60	-	-	20	60	20	20
49	Myrtaceae	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	-	-	56	-	-	100	-	-	11	-	-	44
12	Ochnaceae	<i>Curatella spectabilis</i>	35	-	-	24	6	47	-	6	12	12	-	29
08	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>tomentosa</i>	6	-	12	-	-	12	-	-	6	-	-	6
33	Rosaceae	<i>Moquilea sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	Rubiaceae	<i>Tocoyena sp</i>	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	50
28	Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	80	-	-	-	40	20	-	20	-	80	-	-
05	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>	7	-	43	-	7	78	-	7	36	36	-	57
10	Syracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	24	7	7	-	7	34	7	-	10	-	-	3
37	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
06	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	-	14	-	-	-	64	-	50	-	-	43	29
26	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	-	-	25	-	-	25	-	75	-	75	-	50
02	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	-	-	11	-	-	11	-	27	2	-	12	9
25	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> var. <i>elliptica</i>	33	50	-	-	17	33	17	-	-	67	-	-
38	?	?	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
34	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	?	?	-	-	100	-	-	50	-	-	50	-	-	-
46	?	?	-	-	100	-	-	100	-	-	-	-	-	-

fenômenos vegetais, faz-se necessário o conhecimento do meio que envolve a planta, como o solo, a atmosfera e todas as suas modificações. Por isso, as observações fenológicas constituem, neste estudo fitossociológico, ligeiras informações sobre o comportamento biológico das fanerófitas, tendo em vista o conhecimento das condições edafoclimáticas tão-somente a níveis regionais.

Para a demonstração das observações fenológicas efetuadas num total de quatro visitas ao Parque Nacional de Brasília, tornou-se necessário o emprego de determinados critérios. Assim, no estágio de floracão enquadram-se todos os indivíduos com flor e/ou botão e no estágio de frutificação aqueles com flor e fruto, ou apenas com fruto. Finalmente, no estágio de queda das folhas aliam-se todas as fanerófitas que apresentam menos da metade de suas copas com folhas velhas e/ou recém-nascidas. Por outro lado, deve-se esclarecer que os dados constantes nestas tabelas são todos em porcentagem, a fim de que se possam realizar comparações de várias naturezas e sob diversas maneiras. No entanto, para se verificar a validade destes dados é de bom procedimento recorrer às cartas fitossociológicas de cada estação fitoecológica, com o objetivo de se conhecer o total de indivíduos da

espécie observada. Assim, pode-se concluir, por exemplo, que 100% de queda das folhas para *Enterolobium gummiferum*, na estação fitoecológica 01, não se constitui num valor muito representativo, porque somente um indivíduo desta espécie foi observado. No entanto, quando se compararam os dados levando-se em conta todos os seus indivíduos marcados nos três mapas florístico-planimétricos, tem-se a certeza de que esta fanerófita perde suas folhas nos meses de julho, agosto, setembro e, possivelmente, até o início de outubro.

Os mapas florístico-planimétricos fornecem a visualização de certos aspectos fenológicos de maneira global, ou seja, os estágios floracão e frutificação são inseparáveis. No entanto, com a adoção dos dois instrumentos fenológicos, torna-se possível determinar, com relativo nível de confiança, o número de indivíduos de dada espécie que se encontrava, durante determinada época, num certo estágio biológico. Infelizmente, não foi possível efetuar as observações no transcorrer de todos os meses do ano, mas ainda assim informações fenológicas de grande valia podem ser obtidas mediante a análise desses instrumentos. Portanto, as fanerófitas que registram aqui a participação em poucos

TABELA 4 X  
Observações fenológicas das espécies na estação fitoecológica 03

Registro nas Figs. 4 26, 4 33, 4 34 e 4 35	Família	Nome científico	Períodos observados											
			10 07 a 12 08 79			26 09 a 12 10 79			04 03 a 31 03 80			22 07 a 08 08 80		
			Floracão	Frutificacão	Queda das folhas									
19	Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i>	-	-	33	-	-	17	-	-	33	-	-	33
05	Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	40	-	-	10	20	-	50	-	-	40	80	-
13	Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	-	-	33	-	-	-	-	-	17	33	33	50
03	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	-	-	58	-	3	16	-	-	13	-	-	77
34	Compositae	<i>Eremanthus glomerulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	100
29	Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	43	-	43	-	-	57	-	-	29	-	-	57
33	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	-	-	33	-	-	33	-	-	33	-	-	-
24	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	25	-	52	-	75	37	-	-	75	25	-	37
30	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	14	-	71	-	57	57	-	-	14	-	-	86
16	Guttiferae	<i>Kielmeyera spp</i>	-	-	79	14	-	36	-	-	14	-	-	71
10	Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i>	-	-	33	-	-	50	-	-	17	25	-	-
11	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Cassia orbiculata</i>	53	50	7	-	-	13	-	-	3	30	-	-
14	Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
32	Leguminosae Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
36	Leguminosae Mimosoideae	<i>Mimosa clausenii</i>	-	50	-	-	-	-	50	100	-	-	-	100
25	Leguminosac Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i>	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
28	Leguminosac Mimosoideae	<i>Stryphnodendron barbatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
31	Leguminosae Papilionoideae	<i>Andira humilis</i>	-	-	25	-	-	50	-	-	25	-	-	75
07	Leguminosas Papilionoideae	<i>Dalbergia violacea</i>	-	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	11
06	Leguminosas Papilionoideae	<i>Machaerium acutifolium</i>	-	-	10	81	-	14	-	24	14	-	-	24
20	Lythraceae	<i>Latoensis sp</i>	-	-	75	-	-	75	-	-	25	-	-	100
09	Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	-	-	43	-	-	86	-	-	43	-	-	43
23	Malpighiaceae	<i>Byrsinum coccinobifolia</i>	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	67
18	Malpighiaceae	<i>Byrsinima verbascifolia</i>	-	-	23	14	-	86	-	-	43	-	-	43
21	Malpighiaceae	<i>Heteropterys aff coriacea</i>	67	-	67	67	33	33	-	-	33	-	-	-
27	Myrtaceae	?	-	-	50	-	-	50	-	-	50	-	-	50
15	Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i>	-	-	62	-	-	25	-	-	-	-	-	37
02	Ochnaceae	<i>Ouraletea spectabilis</i>	74	-	8	16	62	14	-	-	18	2	-	44
12	Proteaceae	<i>Roupaula montana</i> var. <i>tomentosa</i>	-	-	37	-	-	25	-	12	25	-	62	-
08	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	55	45	36	-	18	36	9	-	18	18	9	27
26	Symplocaceae	<i>Symplocos sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-	-	4
01	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	-	-	31	-	-	22	-	24	9	-	13	26
17	Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> var. <i>elliptica</i>	-	-	75	-	-	25	-	-	50	-	-	25
22	?	?	-	-	-	40	-	20	-	-	-	-	-	-
35	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100

ou em nenhum estágio biológico deverão acusá-los noutros períodos do ano

#### 4 2 4 - CONCLUSÕES

Qualquer pesquisa pode ser considerada eficaz, desde que os objetivos preestabelecidos durante a sua fase de planejamento tenham sido atingidos de forma eficiente.

Durante os primeiros passos do planejamento do estudo fitossociológico, a determinação das categorias ecológicas para as diferentes formações vegetais brasileiras constituiu o objetivo básico deste estudo. No entanto, no limiar da execução das atividades pertinentes, observou-se que o levantamento das características estruturais das fanerófitas se compatibilizava melhor com os objetivos propostos para o Projeto RADAMBRASIL. Assim, os caracteres quantitativos desta classe ecológica foram tratados na quase totalidade, muito embora somente a periodicidade tenha se destacado entre os qualitativos. Dentro deste contexto, pode-se afirmar que o estudo fitossociológico no Parque Nacional de Brasília, realizado na Formação da Savana Arbórea Aberta, alcançou satisfatoriamente a sua eficácia.

Baseando-se no levantamento dos caracteres analíticos da Savana Arbórea Aberta, obtém-se algumas particularidades fitossociológicas inerentes à Região da Savana

Dentre as graduações fitofisionômicas da Savana, esta categoria apresenta para as fanerófitas a partir de 0,30 m de circunferência, a 0,30 m do solo, densidades de indivíduos por hectare compreendidas no intervalo de variação de um mínimo de 200 e um máximo de 700. No entanto, passando-se o perímetro padão a partir de 0,10 m de circunferência, o número de fanerófitas por hectare encontrar-se-á numa amplitude de variação com limite

inferior de 1 400 e limite superior de 2 800. Portanto, tratando-se de uma tipologia da Savana de nível gradativo intermediário, pode-se considerar que valores abaixo destes limites mínimos correspondem à Savana Parque, enquanto que aqueles superiores aos extremos máximos dizem respeito à Savana Arbórea Densa (Cerradão). Contudo, a aplicação deste princípio terá maior validez quando forem confrontadas as densidades e as áreas basais. Destarte, o levantamento biométrico a partir de 0,30 m de circunferência fornece a área basal entre 4 e 9 m<sup>2</sup>/ha, enquanto que, iniciando-se as medições de 0,10 m, a área basal comprehender-se-á entre 8 e 16 m<sup>2</sup>/ha.

Tomando-se os dados biométricos desde o limite de 0,30 m de circunferência, um quadrado de 5 000 m<sup>2</sup> (0,50 ha) é mais do que o suficiente para se conhecerem 80% das espécies de fanerófitas que coabitam num hectare (100 x 100 m).

A Savana Arbórea Aberta, apesar de demonstrar aspecto fitofisionômico uniforme, tem diferenças estruturais bem marcantes. Por isso, dentro das unidades estabelecidas no Parque Nacional de Brasília, somente *Qualea parviflora* e *Dalbergia violacea* representam as espécies comuns dentre as dez primeiras mais importantes. A única fanerófita que pode ser considerada de distribuição uniforme dentro desta tipologia vegetacional é, sem dúvida, *Qualea parviflora*. Evidentemente, os gradientes ecológicos têm responsabilidade total sobre estas defasagens fitossociológicas. Certamente, as variações microclimáticas representam a maior contribuição para o estabelecimento dessas diferenças estruturais dentro de uma mesma subunidade fitogeográfica, conforme depreende se de Rawitscher (1944).

A subclasse das fanerófitas mais numerosas, nesta graduação da Savana, é a das microfanerófitas (fanerófitas de 2 a 5 m), sendo

muito raras as mesofanerófitas (fanerófitas de 5 a 50 m), e, com razoável registro de indivíduos, surgem as nanofanerófitas. Dentro destas citam-se *Cassia orbiculata*, *Ouratea spectabilis*, *Erythroxylum tortuosum*, *E. suberosum*, *Connarus suberosus*, *Mimosa clausenii*, *Salacia cinerea* e *Eremanthus glomerulatus*.

Durante os meses de julho, agosto, setembro e outubro, cerca de 70 a 75% das espécies fanerófitas estudadas perdem suas folhas. Normalmente, inicia-se a queda em julho, para rebrotarem somente nos primeiros dias de setembro.

Dentro do período anual observado, o maior número de espécies floridas encontra-se nos meses de julho, agosto e setembro. No entanto, neste último mês, a taxa de floração não é muito acen-tuada, apesar de que, naqueles dois outros, somente 20 a 30% das espécies encontram-se floridas.

A frutificação das espécies foi mais intensa nos meses de julho, agosto, setembro e outubro. Por outro lado, nos meses de julho e agosto do ano de 1980, o número de espécies frutificadas era bem superior àquele apresentado nos mesmos meses em 1979.

A grande amplitude de variação entre as taxas de espécies floridas (20 a 30%) e frutificadas (18 a 36%), dentro de cada estação fitoecológica, mostra a interdependência existente entre os estágios biológicos e o meio.

Finalmente, o prosseguimento das pesquisas sobre as caméfitas e hemicriptófitas, juntamente com as fanerófitas estudadas,

permite estabelecer, estatisticamente, a participação destas classes ecológicas na Região da Savana.

Conforme citado (4211), não foi possível ao Projeto RADAMBRASIL realizar o estudo fitossociológico a nível mais detalhado e abrangente em todas as regiões fitoecológicas. Seria interessante que outras instituições assumissem o prosseguimento desse estudo, especialmente o IBDF, uma vez que esse órgão dispõe de infra-estrutura mais apropriada a sua consecução.

#### 4.2.5 – FLORÍSTICA

As espécies a seguir relacionadas constituem, basicamente, o resultado da identificação do material botânico coletado nos observatórios fitoecológicos e remetido ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Coletou-se, também, uma infinidade de espécies rasteiras, notadamente gramíneas, além de pouco menos de uma dezena de Palmae, mas que infelizmente não foi possível determinar. Neste particular, as espécies deste porte mencionadas no item Discussão dos resultados foram determinadas pelo eminente professor Ezechias Paulo Heringer, durante sua visita à estação fitoecológica 01.

Salienta-se o fato de que as espécies *Peschiera affinis* (M. Arg.) Miers e *Durantha aff. repens* L. não representam coletas de material dos indivíduos relacionados nas estações fitoecológicas, mas sim noutras áreas do Parque Nacional de Brasília.

Família	Nome científico	Nome vulgar
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> St Hil	Caju-rasteiro
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart  <i>A. crotontifolia</i> Mart.	Araticum-cortiça Araticum-do-campo Marolo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i> M. Arg <i>Hancornia speciosa</i> M. Arg <i>Peschiera affinis</i> (M. Arg.) Miers	Peroba-do-campo Mangaba
Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham & Schl.) Seew	Chapéu-de-frade Mandiocão
Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart & Zucc.) Shott & Endl	Paina-do-campo
Burseraceae	<i>Protium almecega</i> March	Almécega
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb	Pequi
Compositae	<i>Aspilia elliptica</i> Bak <i>Baccharis leptocephala</i> DC <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less <i>Eupatorium squalidum</i> DC <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Bak <i>Vernonia ferruginea</i> Less	Macieira-preta Assa-peixe-branco
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch. var. <i>fulvus</i> (Planch.) Forero	Bico-de-papagaio Brinco
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> St - Hil	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp <i>Erythroxylum suberosum</i> St - Hil <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart	Mercúrio-do-campo Muxiba
Euphorbiaceae	<i>Croton goyazensis</i> Muell. Arg <i>Manihot gracilipes</i> Pohl emend (Rogers & Appan.) <i>Maprounea brasiliensis</i> St - Hil	
Flacourtiaceae	<i>Casearia silvestris</i> Sw	Erva-de-tiú
Guttiferae	<i>Kielmeyera</i> spp	Paus-santos
Hippocrateaceae	<i>Salacia cinerea</i> Rizz	Jambinho (?)
Labiatae	<i>Hyptis crinita</i> Benth <i>H. macrantha</i> Benth <i>H. aff. peduncularis</i>	

Família	Nome científico	Nome vulgar
Leguminosae caesalpinoideae	<i>Cassia basifolia</i> Vog <i>C conferta</i> Benth <i>C orbiculata</i> Benth <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog	Jatobá-do-campo Carvoeiro Taxi
Leguminosae mimosoideae	<i>Calliandra dysantha</i> Benth <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.  <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart ) Macbr <i>Mimosa clausenii</i> Benth. <i>M lanuginosa</i> Glaz ex Burkart <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. <i>Stryphnodendron barbadetinam</i> (Vell.) Mart.	Faveiro-do-campo Barbatimão-de-folha-miúda Orelha-de-macaco  Vinhático-do-campo Barbatimão
Leguminosae papilionoideae	<i>Aeschynomene paucifolia</i> Vog <i>Andira humilis</i> Mart ex Benth  <i>Bowdichia virgilioides</i> H B K  <i>Dalbergia violacea</i> (Vog ) Malme <i>Desmodium</i> sp <i>Machaerium acutifolium</i> Vog <i>Pterodon pubescens</i> Benth.	Angelim-de-morcego Angelim-do-campo Mata-barata Sucupira-preta Sucupira-vermelha Jacarandá-caviúna Pega-pega Jacarandá-do-campo Sucupira-branca
Loranthaceae	<i>Phthirusa ovata</i> (Pohl ) Eichl	
Lithraceae	<i>Cuphea remotifolia</i> St – Hil <i>Lafoensia</i> sp	Pacari
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Spr ) Kunth <i>B verbascifolia</i> (L ) Rich  <i>Heteropteris</i> aff <i>coriacea</i> Juss <i>Schwannia</i> sp	Muricinho Murici-de-ema Murici-peludo
Malvaceae	<i>Pavonia rosa-campestris</i> St – Hil	
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw ) Tr <i>M pohliana</i> Cogn	
Myrtaceae	<i>Gomidesia lindeniana</i> Berg <i>Myrcia albo-tomentosa</i> Camb <i>M decrescens</i> (Bg ) Legrand <i>Psidium firmum</i> Berg	
Nyctaginaceae	<i>Guapira tomentosa</i> (Casar) Lundell	
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart ) Engl	Pau-de-cobra
Oxalidaceae	<i>Oxalis hirsutissima</i> Mart & Zucc	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl var <i>tomentosa</i> (Pohl ) Steumer	Carne-de-vaca Catinga-de-barrão
Rubiaceae	<i>Chomelia ribesioides</i> Benth <i>Tocoyena</i> sp	Douradão Jenipapo-de-cavalo Jenipapo-do-campo
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart ) Radlk <i>Pouteria</i> sp	Abiu-carriola
Smilacaceae	<i>Smilax goyazana</i> A DC	Japecanga
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Laranjinha-do-cerrado
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp	
Verbenaceae	<i>Durantha</i> aff <i>repens</i> L	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart <i>Q multiflora</i> Mart ssp <i>pubescens</i> (Mart ) Stafl. <i>Q parviflora</i> Mart. <i>Vochysia elliptica</i> Mart. var. <i>elliptica</i>	Pau-terra-folha-iarga Pau-terra-vermelho Pau-terra-folha-miúda

## 4.2 6 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - BRASIL Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal *Plano de manejo Parque Nacional de Brasília* Brasília, IBDF/FBCN, 1979 98p (Documento Técnico, 2)
- 2 - BRAUN-BLANQUET, J *Sociologia vegetal* Buenos Aires, Ed Acme, s.d 444p
- 3 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos *Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal* Rio de Janeiro, 1978 455p (Boletim Técnico, 53)
- 4 - FERREIRA, A B de H *Novo dicionário da língua portuguesa* Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1975 1499p
- 5 - FERRI, M G *Plantas do Brasil* espécies do cerrado São Paulo, E Blücher/Ed da Univ São Paulo, 1969 239p
- 6 - GOODLAND, R *Glossário de ecologia brasileira* Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1975 95p
- 7 - HERINGER, E P et alii *Aflora do cerrado In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4*, Brasília, 1976 *Bases para utilização agropecuária* São Paulo, Ed da Univ São Paulo; Belo Horizonte, Itatiaia, 1977 405p (Col Reconquista do Brasil, 38)p 211-32
- 8 - LABOURIAU, L F G Problemas da fisiologia ecológica dos cerrados In: SIMPÓSIO SÔBRE O CERRADO, 1 São Paulo, 1962 São Paulo, E Blücher/Ed da Univ São Paulo, 1971 376p , p 203-41
- 9 - OTERO, J R de *Notas de uma viagem de estudos ao sul de Mato Grosso* Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1941 53p
- 10 - RAWITSCHER, F K Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil meridional; 1ª parte *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Botânica* São Paulo, 41(4):5-153, 1944
- 11 - RIZZINI, C T *Árvores e madeiras úteis do Brasil*, manual de dendrologia brasileira São Paulo, E Blücher/Ed da Univ São Paulo, 1971a 294p
- 12 - \_\_\_\_\_ Sobre as principais unidades de dispersão do cerrado In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3, São Paulo, 1971 São Paulo E Blücher/Ed da Univ São Paulo, 1971b 239p , p 117-32
- 13 - SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I & EITEN, G *Fitossociologia de um hectare de cerrado* In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTÂNICA, 2, 8 CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 29, Brasília-Goiânia, 1978 *Resumos dos trabalhos* Brasília, Sociedade Botânica do Brasil, 1978 392p , p 39-40
- 14 - SOUZA, P F de *Terminologia florestal*, glossário de termos e expressões florestais Rio de Janeiro, IBGE, 1973 304p
- 15 - WARMING, E *A vegetação e as estações do anno* In: \_\_\_\_\_ *Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros* por Mário G. Ferri São Paulo, Ed da Univ São Paulo; Belo Horizonte, Itatiaia, 1973 386p , p 219-46

## 4.3 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS (Apêndice II)

### 4.3 1 - APRESENTAÇÃO

O presente trabalho analisa os dados resultantes do levantamento da potencialidade lenhosa da área da Folha SD 23 Brasília, no tocante à formação Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) e ao Contato Savana/Floresta Estacional com predominância da Floresta Estacional

Na Formação Campestre, ao lado da análise estatística relativa aos parâmetros de tendências central e de dispersão, são feitas comparações da média e da variância com as mesmas variáveis desta formação, obtidas em levantamentos de outras áreas efetuados pelo Projeto RADAMBRASIL. Tais comparações permitem investigar a existência ou não de diferenças estatísticas significativas entre elas. A importância do conhecimento da potencialidade média atual destas áreas é ressaltada pelo relevante subsídio que representa para o aproveitamento de seus recursos em escala industrial. Com base nesta potencialidade são feitas considerações a nível especulativo com relação à chamada área de carvoejamento, tendo em vista as consideráveis mudanças que ocorreram nos últimos dez anos pertinentes à ocupação de terras outrora consideradas marginais para o desenvolvimento de outras atividades agrícolas.

Nas áreas florestais enfatizam-se os danos de natureza ecológica e econômica causados pela exploração indiscriminada que vem se processando sistematicamente através da simples retirada de madeiras de espécies de aceitação garantida no mercado nacional.

### 4.3.2 - FÓRMULAS UTILIZADAS

#### 4.3.2.1 - Volume individual

$$V = \frac{\pi}{4} \varnothing^2 \cdot H \cdot ff$$

onde:

V = volume individual ( $m^3$ )

$\varnothing$  = DAP (m)

H = altura comercial (m)

ff = fator de forma

#### 4.3.2.2 - Volume médio e número de árvores por hectare

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n}$$

onde

$\bar{x}$  = média do volume ou do número de árvores

$X_i$  = volume ou número de árvores de cada unidade de amostra

n = número de unidades de amostras

#### 4.3.2.3 - Variância

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - n\bar{x}^2}{n - 1}$$

onde

$S^2$  = variância

$X_i$  = volume ou número de árvores em cada unidade de amostra

n = número de unidades de amostras

$\bar{x}$  = média do volume ou do número de árvores

#### 4.3.2.4 - Desvio padrão

$$S = \sqrt{S^2}$$

onde

S = desvio padrão

$S^2$  = variância

#### 4.3.2.5 - Erro padrão

$$\bar{S} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

onde

$\bar{S}$  = erro padrão

S = desvio padrão

n = número de unidades de amostras

#### 4.3.2.6 – Erro de amostragem

$$E\% = \frac{S\bar{x}}{\bar{x}} \times 100$$

onde

$E\%$  = erro de amostragem

$S\bar{x}$  = erro padrão

$\bar{x}$  = média do volume ou do número de árvores

#### 4.3.2.7 – Coeficiente de variação

$$CV\% = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

onde

$CV$  = coeficiente de variação

$S$  = desvio padrão

$\bar{x}$  = média do volume ou do número de árvores

#### 4.3.2.8 – Intervalo de confiança

$$IC [\bar{x} - tS\bar{x} \leq \mu \leq \bar{x} + tS\bar{x}] = 95\%$$

onde

$IC$  = intervalo de confiança

$\bar{x}$  = média (estimativa)

$t$  = valor tabelar (nível crítico de probabilidade)

$S\bar{x}$  = erro padrão

$\mu$  = média verdadeira

#### 4.3.2.9 – Teste t (comparação entre médias)

$$t' = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)}{\sqrt{\bar{s}^2 \left( \frac{n_2 + n_1}{n_2 - n_1} \right)}}$$

onde

$t'$  = valor calculado para comparação com o valor de  $t$  obtido em tabela

$\bar{x}_2$  e  $\bar{x}_1$  = estimativas das médias de duas populações

$\bar{s}^2$  = variância média obtida através de ponderação

$n_2$  e  $n_1$  = número de unidades de amostras de cada população

Obs: Duas médias são consideradas significativas quando o valor calculado ( $t'$ ) exceder o valor tabelar ( $t_t$ )

#### 4.3.2.10 – Teste F (comparação entre variâncias)

$$F' = \frac{S^2 \text{ maior}}{S^2 \text{ menor}}$$

onde

$F'$  = valor calculado para comparação com o valor obtido na tabela ( $F_t$ )

$S^2$  maior = variância de maior valor absoluto

$S^2$  menor = variância de menor valor absoluto

Obs: Pelo mesmo raciocínio do item anterior, a existência de diferença significativa entre duas variâncias é evidenciada quando o valor calculado ( $F'$ ) exceder o valor obtido na tabela ( $F_t$ )

#### 4.3.3 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS

A disposição gráfica dos dados propicia condições para uma análise referente à dispersão dos parâmetros em torno de seu valor médio, tanto em relação ao volume como ao número de

árvores. Tanto maior a distância dos pontos à média, maior será a variação, a qual também pode ser expressa numericamente pelo coeficiente de variação

#### 4.3.4 – METODOLOGIA

##### 4.3.4.1 – Sistema de amostragem

Neste trabalho, manteve-se o sistema de amostragem que de há muito vem sendo utilizado pelo Projeto RADAMBRASIL, que é a Amostragem Acidental Estratificada. A eficiência deste sistema foi comprovada em inúmeros levantamentos onde a cobertura vegetal apresenta grande variação estrutural.

##### 4.3.4.2 – Tamanho e forma das unidades de amostras

O tamanho da unidade de amostra deve ser suficiente para representar adequadamente a população a ser inventariada (Inventory and evaluation of the forest resources in the State of Pará, Brazil, 1975). No presente caso, utilizaram-se unidades de amostras de 0,5 ha, correspondente a um retângulo de 250 m x 20 m, embora este formato resulte numa maior quantidade de árvores limítrofes quando comparado com unidades de amostras quadradas ou circulares (Inventory and evaluation of the forest resources in the State of Pará, Brazil, 1975). O mesmo recomenda que a amostra retangular não exceda 30 m de largura, dado que faixas mais largas são de difícil controle e consequentemente podem resultar em muitos erros

##### 4.3.4.3 – Equação de regressão utilizada para a obtenção do volume de biomassa parcial em áreas de Savana (Cerrado)

##### 4.3.4.3.1 – Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

$$V(st) = 1,009546076 + 7,279679252 G$$

onde

$V(st)$  = volume de biomassa parcial (estéreo/ha)

$G$  = área basal ( $m^2/ha$ )

#### 4.3.5 – CARACTERIZAÇÃO DA FORMAÇÃO E DO CONTATO

##### 4.3.5.1 – Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

###### 4.3.5.1.1 – Localização, extensão e acesso

Esta formação localiza-se em quase toda a área da Folha, notadamente na sua porção central, ocupando uma superfície de 113 247 km<sup>2</sup>. A acessibilidade é grandemente facilitada pela infra-estrutura viária já existente, representada principalmente pelas BR-020 e BR-242, além de inúmeras outras rodovias estaduais da Bahia, Minas Gerais e Goiás

###### 4.3.5.1.2 – Geologia, relevo e solos

A litologia dominante está representada pelo Cretáceo-Formação Urucuia, ocorrendo também em áreas pertencentes ao Terciário-Quaternário, Pré-Cambriano (Grupo Bambuí e Grupo Araí), além do Complexo Goiano (vide 1 – Geologia). As unidades geomorfológicas que mais caracterizam a área de ocorrência desta formação são o Chapadão Central, Patamares do Chapadão, Chapadas do Distrito Federal e Pediplano do Tocantins (vide 2 – Geomorfologia). Embora o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Álico textura média e argilosa seja o solo dominante, há também uma significativa ocorrência de Areias Quartzosas Distróficas e Álicas, além de Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa e média, Combissolos Álicos, Litólicos Álicos e Laterita Hidromórfica (vide 3 – Pedologia)

###### 4.3.5.2 – Contato Savana/Floresta Estacional

###### 4.3.5.2.1 – Localização, extensão e acesso

Situa-se na porção oeste da área compreendida pela Folha SD 23 Brasília, ocupando uma superfície de 27 234 km<sup>2</sup>. O acesso é feito pela BR-020 e rodovias localizadas nos Estados de Goiás e

Minas Gerais e no Distrito Federal; inúmeras rodovias vicinais complementam a infra-estrutura viária existente.

#### 4.3.5.2.2 - Geologia, relevo e solos

Assenta-se sobre terrenos do Pré-Cambriano (Grupo Bambuí) (vide 1 - Geologia) com relevo pediplanado (vide 2 - Geomorfologia). Solos bem desenvolvidos, como a Terra Roxa Estruturada Similar Eutrófica e o Cambissolo Eutrófico (vide 3 - Pedologia), são responsáveis pelo aparecimento desta vegetação de grande porte que é a Floresta Estacional Semideciduosa Submontana, dominante neste Contato.

#### 4.3.6 - DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

##### 4.3.6.1 - Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

O baixo potencial médio (estéreo/ha) obtido pode ser atribuído à pouca capacidade nutricional de seus solos e à intensa devastação de suas áreas, provocadas pela crescente ocupação humana. As unidades de amostras que apresentam os maiores volumes não ultrapassaram os 94 estéreos por hectare. Como uma elevada quantidade de amostras apresenta baixa volumetria, isto necessariamente pressionou para baixo o valor médio encontrado (Tab 4 XI e Fig. 4.37). Albuquerque (1972) afirma que, em distribuição

TABELA 4XI  
Distribuição do volume e número de árvores por amostra  
Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

Nº da amostra	Volume (st/ha)	Nº de árvores/ha
01	36,32	216
02	48,33	374
06	41,05	346
07	18,48	140
09	40,83	280
10	23,07	220
14	35,73	334
15	47,02	206
16	36,83	382
22	26,85	218
23	38,43	198
25	93,61	544
26	30,71	258
27	25,61	248
28	29,11	282
29	24,96	248
30	63,03	568
31	46,14	390
32	19,43	164
34	36,10	328
47	48,04	350
49	41,85	330
50	40,76	129
52	25,61	180
55	9,96	104
56	9,82	74
57	12,88	84
58	21,47	94
60	24,96	136
61	22,92	244
62	58,88	292
63	70,53	514
67	26,05	208
68	25,83	200
70	28,45	270
71	24,01	208
74	19,86	194
75	31,88	264
76	50,00	404
78	25,40	118
79	44,47	288
80	60,56	378
82	80,80	516
83	60,05	464
84	67,55	262
86	37,12	312
99	51,31	328
109	24,23	182
110	54,52	272
112	14,84	132
115	55,75	312
116	43,01	334
Média	37,97	276

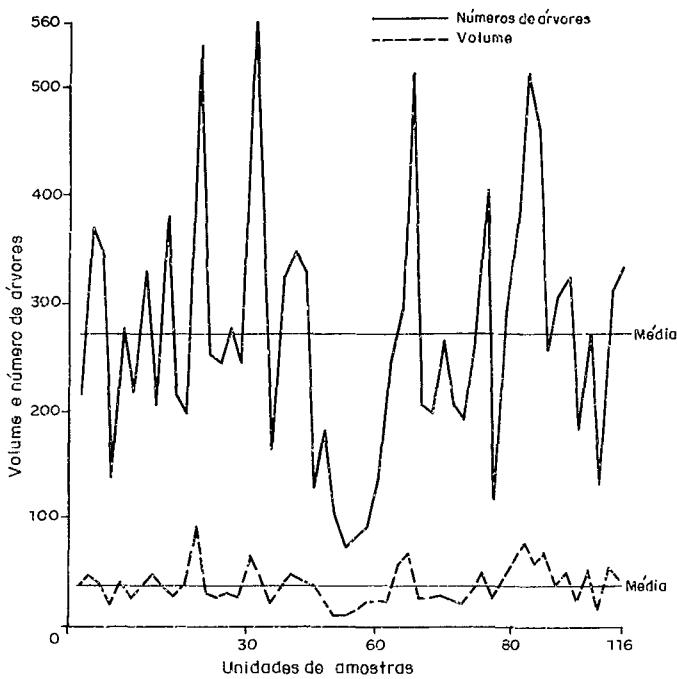


Fig. 4.37 - Variação do volume e número de árvores por amostra

assimétrica (como se suspeita que ocorra neste vaso), a média aritmética perde a sua representatividade. Assim, apenas uma análise isolada desta variável não é suficiente para que se faça uma avaliação da sua capacidade produtiva.

Dentre as medidas de dispersão, a variância e seu respectivo desvio padrão apresentaram valores altamente satisfatórios. O valor do coeficiente de variação, relativamente elevado, é muito mais devido ao baixo volume médio encontrado do que ao elevado valor do desvio padrão. O erro padrão, que significa a quantidade de estéreos/ha que se pode errar quando se estima a média, tanto quanto esta, não pode ser analisado isoladamente, pois seu valor absoluto não reflete o quanto representa em termos percentuais. O indicador mais adequado é o erro de amostragem, cujo valor encontrado confere às informações obtidas o necessário respaldo estatístico, principalmente considerando o nível regional do levantamento (Tab. 4 XII).

##### 4.3.6.2 - Contato Savana/Floresta Estacional

Neste Contato, com domínio da Floresta Estacional Semideciduosa Submontana, foram alocadas quatro (4) unidades de amostras, quantidade insuficiente para uma análise estatística dos parâmetros quantitativos. De qualquer forma, através dos dados extraídos destas unidades de amostras e que constam da Tabela 4.XIII, pode-se inferir que o volume médio bruto obtido, considerado alto quando comparado com áreas similares, deve-se à alta participação de indivíduos de espécies vulgarmente conhecidas como barrigudas, consideradas atualmente como sem expressão comercial, o que, sem dúvida, mascara o resultado obtido. Entretanto, deve-se ressaltar a expressiva participação de aroeira, tanto em volume como em número de árvores, em quase todas as unidades de amostras, o que faz com que seu volume por hectare seja considerado altamente factível para fins de exploração madeireira. Em menor escala registra-se também a boa volumetria e número de árvores do ipê-roxo; cedro, braúna e gonçalo-alves, pelo menos na área inventariada, não apresentaram freqüência significativa, capaz de torná-las passíveis de uma exploração.

TABELA 4 XII  
Sumário dos resultados estatísticos  
Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

	Média ( $\bar{x}$ )	Variância ( $S^2$ )	Desvio padrão (S)	Erro padrão ( $S\bar{x}$ )	Erro de amostragem (E%)	Coeficiente de variação (CV%)	Intervalo de confiança (IC)	Nº de unidades de amostras
Volume	37,97	278,32	16,68	2,31	6,08	43,93	$[33,33 \leq \mu \leq 42,61] = 95\%$	52
Nº de árvores	276	11 291,92	106,26	14,74	5,34	38,50	$[246 \leq \mu \leq 306] = 95\%$	

TABELA 4 XIII  
Distribuição do volume e número de árvores por amostra (ha), volume e número dos exemplares de maior cotação comercial e percentual do volume das barrigudas em relação ao total  
Contato Savana/Floresta Estacional (Floresta Estacional Semideciduado Submontana)

Nº da amostra	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	% volume barriguda	Nº de árvores (ha)	Exemplares							
				Aroeira		Ipê-roxo		Cedro		Braúna	
				Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Nº de árvores	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Nº de árvores	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Nº de árvores	Vol (m <sup>3</sup> /ha)	Nº de árvores
35	74,60	25,5	152	11,68	120	7,12	26	20,46	32	-	-
36	68,42	-	220	8,58	24	16,92	40	-	-	-	-
39	107,98	56	146	4,80	06	5,44	16	-	-	-	-
73	223,32	47,7	228	30,34	46	-	-	-	-	39,94	24
Média	118,58	-	186	13,85	27	9,83	27	-	-	4,82	12

#### 4.3.7 – ESTUDO COMPARATIVO DA POTENCIALIDADE DAS ÁREAS DE SAVANA (CERRADO) LEVANTADAS PELO PROJETO RADAMBRASIL

O levantamento quantitativo da Savana (Cerrado) na área da Folha SD 23 Brasília permite diagnosticar a potencialidade média desta vegetação em quase toda a Região Centro-Oeste do Brasil, considerando também as outras áreas já levantadas. Os resultados obtidos refletem as condições gerais desta vegetação, extremamente afetada pela interferência humana. Isto, de qualquer forma, não tem nenhuma relação com a precisão destes dados, que é altamente satisfatória (Tab. 4 XIV).

Por outro lado, visando a maiores subsídios à utilização destes recursos, foram efetuados testes estatísticos, para comparação entre variâncias (Teste F) e médias (Teste t) que permitem detectar a existência ou não de diferenças estatísticas significativas

entre elas. Evidentemente estes testes poderiam ser substituídos pelo Teste de Bartlett e Análise de Variância, respectivamente, os quais comparam de uma vez todas as variâncias e médias, independentes de sua quantidade. Apenas por motivos de ordem operacional optou-se por aqueles já citados.

Os resultados de ambos os testes estão sumariados nas Tabelas 4 XV e 4 XVI e levam às seguintes considerações:

– duas variáveis (variância ou média) são consideradas significativas (não pertencem à mesma população) a um dado nível de probabilidade, quando o valor calculado ( $F'$  ou  $t'$ ) excede o valor tabelar ( $F_t$  ou  $t_b$ ), a não significância evidencia-se quando ocorre o contrário;

– as médias de volume (st/ha) das Folhas SC 22 Tocantins e SE 22 Corumbá não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si, diferem, entretanto, de todas as demais;

TABELA 4 XIV  
Estudo comparativo da potencialidade das áreas de Savana (Cerrado) levantadas pelo Projeto RADAMBRASIL

Folha	Dados	Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)				Savana Arbórea Densa (Cerradão)		
		Área (ha)	Volume médio (st/ha)	Variância $S^2$	Erro de amostragem (E%)	Área (ha)	Volume médio (st/ha)	Erro de amostragem (E%)
SC 22 Tocantins		7 100 000	50,31	472,52	6,81	-	-	-
SE 21 Corumbá		4 825 800	54,11	245,61	4,36	2 799 100	100,46	7,89
SD 21 Cuiabá		9 428 000	24,59	225,14	8,30	-	-	-
SD 22 Goiás		14 704 000	42,97	437,33	3,75	390 300	131,67	10,46
SD 23 Brasília		10 784 100	37,97	278,32	6,08	-	-	-

TABELA 4 XV  
Comparação entre variâncias – Teste F  
Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

	$S^2_1$	$S^2_2$	$S^2_3$	$S^2_4$	$S^2_5$
$S^2_1$		*	*	NS	*
$S^2_2$			NS	*	NS
$S^2_3$				*	NS
$S^2_4$					*
$S^2_5$					

\* Significativo  
NS – Não significativo

TABELA 4 XVI  
Comparação entre médias – Teste t  
Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$X_1$		NS	*	*	*
$X_2$			*	*	*
$X_3$				*	*
$X_4$					NS
$X_5$					

\* Significativo  
NS – Não significativo

- a média  $X_3$  (SD 21 Cuiabá) difere estatisticamente de  $X_4$  (SD 22 Goiás) e de  $X_5$  (SD.23 Brasília), além das diferenças já citadas com  $X_1$  (SC.22 Tocantins) e  $X_2$  (SE 21 Corumbá);
- a média  $X_4$  (SD 22 Goiás) não é equivalente a nenhuma das precedentes ( $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$ ) ocorrendo o contrário, entretanto, com relação a  $X_5$  (SD.23 Brasília), sendo neste caso consideradas como pertencentes a uma única população, o que facilita o planejamento para o aproveitamento de seus recursos, visto tratar se de áreas contíguas;
- as variâncias  $S_1^2$  (SC.22 Tocantins) e  $S_4^2$  (SD 22 Goiás) são equivalentes entre si mas diferentes das demais;
- as variâncias  $S_2^2$  (SE.21 Corumbá) e  $S_3^2$  (SD 21 Cuiabá) são equivalentes entre si, estimando portanto o mesmo parâmetro Neste caso, dentro de um critério de prioridade para exploração de seu potencial lenhoso, a escolha recairia sobre  $X_2$  (SE.21 Corumbá), por apresentar um maior volume médio;
- todos os testes foram efetuados com um nível de 95% da probabilidade Provavelmente, os resultados obtidos seriam ligeiramente alterados se este valor probabilístico fosse aumentado para 99%; e
- deve-se ressaltar que os resultados ora apresentados são aproximados, dado que o número de observações (n) em cada Folha é diferente (Gomes, 1978)

#### 4 3 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A potencialidade lenhosa da Folha SD 23 Brasília está representada principalmente pela área de Contato Savana/Floresta Estacional mas com dominância da cobertura florestal e pelas imensas áreas cobertas com Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado)

No primeiro caso, não obstante a amostragem efetuada não tenha sido intensa, foi suficiente para detectar que a frequência e a volumetria por unidade de área de algumas espécies, notadamente aroeira e cedro (Tab. 4 XIII), ensejam, embora de forma desordenada, a sua exploração intensiva. A primeira, pela sua elevada cotação no mercado nacional, justifica o seu transporte em grandes distâncias, principalmente para o Estado de São Paulo, onde é utilizada como moirões e postes, dada a sua grande resistência à podridão

Evidentemente, uma exploração praticamente monoespecífica, pela sua continuidade, o que parece bastante provável, tenderá a empobrecer a floresta, principalmente considerando que não há nenhuma preocupação com a regeneração natural. Na verdade, tal prática não deve ser considerada uma exploração florestal, caracterizando muito mais um extrativismo, naquilo que ele tem de mais empírico

Fica claro que o objetivo maior é o lucro imediato, o qual, como quase todos os ganhos fáceis, ou seja, aqueles que não são resultantes de nenhum investimento que permita um aumento da produção e da produtividade, se caracteriza pelo seu caráter efêmero, já que num curto espaço de tempo haverá o exaurimento das espécies ora intensamente exploradas

A situação fica ainda mais agravada pelo uso das áreas florestais para atividades não compatíveis com a vocação da terra, como é o caso da agricultura de subsistência e da pecuária extensiva

Diante de tal situação, são praticamente nulas as perspectivas de que estes recursos florestais sejam aproveitados de forma a torná-los plenamente integrados no contexto econômico da região.

Com relação às áreas de Savana (Cerrado), representadas de forma expressiva pela formação Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado), os resultados obtidos, aceitáveis em face da atual conjuntura de intensa ocupação da terra, constituem o ponto de partida para um planejamento visando à exploração do seu potencial lenhoso para a produção de carvão vegetal. Para tanto é necessária uma reavaliação da quantificação deste potencial, de

vez que a disponibilidade atual de matéria-prima não mais pode ser baseada em levantamentos feitos há alguns anos, não refletindo portanto a situação presente.

É o caso por exemplo de órgãos como o Instituto Estadual de Florestas (1970) que, baseado em tais levantamentos, preconiza a sustentação na área de Savana (Cerrado), respaldada em um rendimento mínimo de 30 m<sup>3</sup> de carvão por hectare. Para que isto seja possível é necessário que se tenha, considerando um fator de transformação lenha/carvão de 3,3 (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1979), uma disponibilidade média de lenha em torno de 100 m<sup>3</sup>/ha, o que evidentemente, nas condições atuais, é uma quantidade excessivamente otimista e de difícil conciliação com a realidade.

Há, todavia, a necessidade de se ressaltar que tais previsões foram feitas considerando que grandes áreas de Savana (Cerrado) poderiam ser conservadas, e dada a sua grande capacidade de regeneração natural por brotação, seria possível alcançar tais índices.

Por outro lado as grandes mudanças que ocorreram ao longo dos últimos dez anos, com relação à ocupação de terras, tornaram obsoleto o raciocínio ocorrente na época e resumido pelo Instituto Estadual de Florestas (1970), no qual "o fator distância, sendo limitante, exclui a exploração de lenha para a produção de carvão vegetal em grandes áreas dos Estados de Goiás e Bahia".

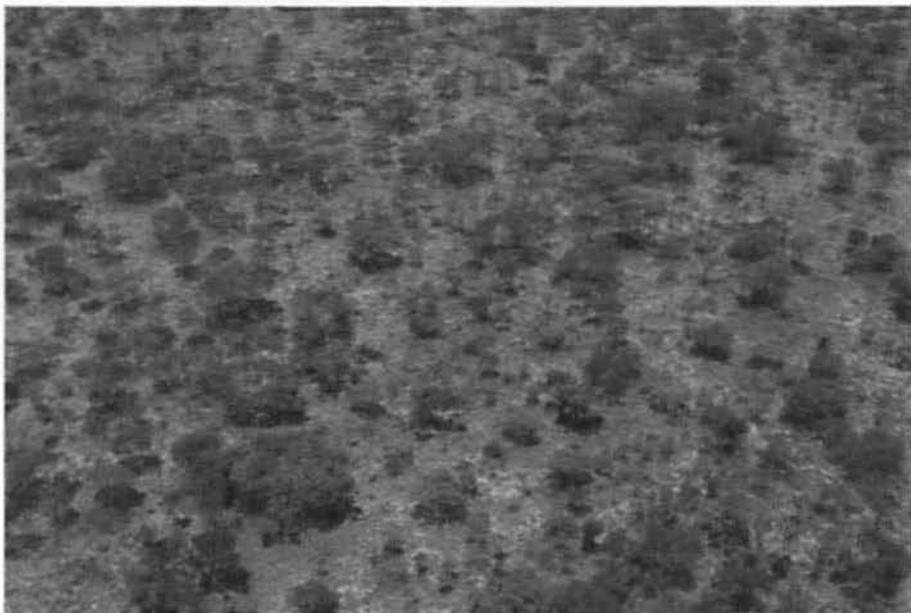
Se a potencialidade de algumas áreas de Savana (Cerrado) destes estados, levantada pelo Projeto RADAMBRASIL, já não atinge os níveis de alguns anos atrás, e levando em consideração a sua distância em relação aos centros consumidores, há fortes indícios para supor que a potencialidade desta vegetação na chamada área de carvoejamento (Conselho de Não Ferrosos e Siderurgia, 1978), compreendida entre os paralelos 17° e 21° S e os meridianos 40° e 47° WGr , não justifica atualmente seja considerada como tal, baseado no fato de que, além da intensa exploração para produção de carvão, há a destruição do material lenhoso quando da implantação de projetos agropecuários

Dentro deste contexto pouco animador, agravado com as previsões de que até 1985 a maioria das indústrias siderúrgicas ainda serão altamente dependentes do carvão vegetal, proveniente de vegetação nativa e em especial da Savana (Cerrado), o deslocamento da área de carvoejamento mais para o norte e noroeste parece ser inevitável, desde que devidamente equacionado o problema de custos de transportes

Assim, o potencial lenhoso desta vegetação (Savana) na Folha SD 23 Brasília constitui uma alternativa para evitar o início de uma crise de abastecimento a curto prazo no setor, principalmente considerando a sua posição em relação aos centros consumidores e a infra-estrutura viária já existente

#### 4.3 9 – BIBLIOGRAFIA

- 1 - ALBUQUERQUE, J J L de *Estatística básica para elaboración de proyectos* Fortaleza, CETREDE, 1972 100p
- 2 - CONSELHO DE NÃO FERROSOS E SIDERURGIA *Estudo de carvão vegetal* s 1 , s ed , 1978 13p
- 3 - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte *Avaliação do potencial carvoeiro no Estado de Minas Gerais* Belo Horizonte, 1979 35p
- 4 - GOMES, F P *Curso de estatística experimental* 8 ed Piracicaba, Universidade de São Paulo; São Paulo, Nobel, 1978 430p
- 5 - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, Belo Horizonte *Dados sobre produção de gusa e consumo de carvão vegetal em Minas Gerais. Reforestamento reflorestamento natural* Belo Horizonte, 1970 33p
- 6 - INVENTORY and evaluation of the forest resources in the State of Pará, Brazil; a technical intensive seminar presented by the University of Missouri, Rolla, in cooperation with Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social do Pará e U S Agency for International Development, Brasília Belém, nov 1975 188p



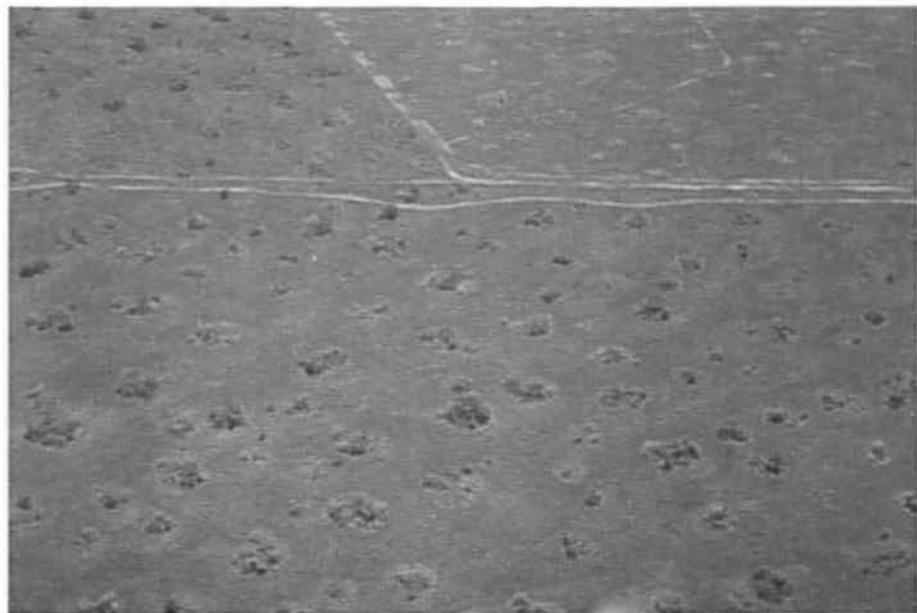
A – Panorâmica da Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado), revestindo solo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média da Formação Urucuia Folha SD 23-X-A Outubro/1980



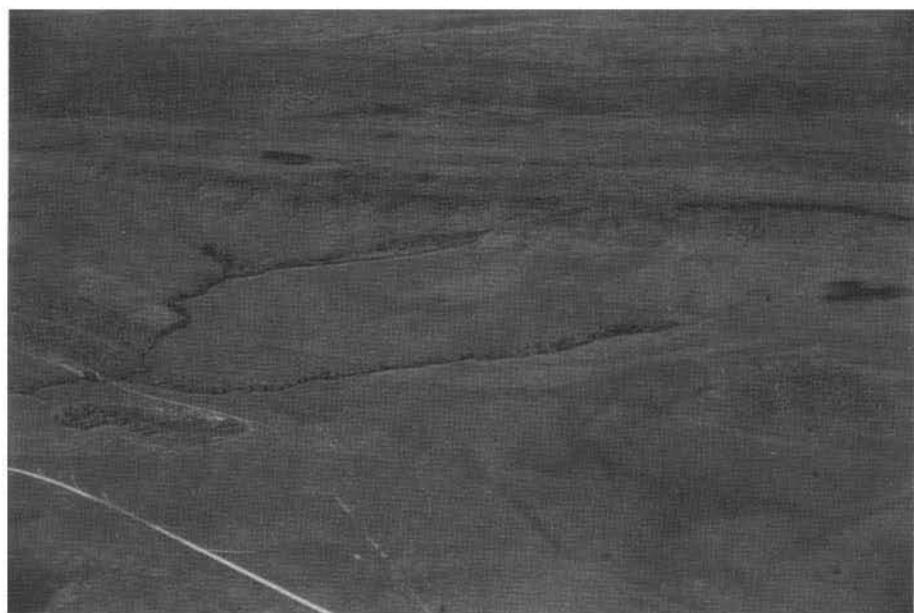
B – Detalhe da Savana Arbórea Aberta sobre solos oriundos do Subgrupo Paraopeba Folha SD 23-Y-A Agosto/1978



A – Panorâmica da Savana Parque (Parque de Cerrado) cobrindo solo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média, da Formação Urucuia Folha SD 23-V-B Março/1981



B – Panorâmica da Savana Parque natural, observada a NE da cidade de Arinos (MG) Folha SD 23-Y-D Outubro/1980



A – Vista panorâmica da Savana Gramíneo-Lenhosa situada a SO da Chapada dos Veadeiros Folha SD 23-Y-A Outubro/1980



B – Vista parcial da Estepe Arbórea Aberta do vale do rio Paramirim, destacando-se a ocorrência e porte de *Cavanillesia* sp Folha SD 23-X-B Março/1981



A - Ilustra a vegetação da Estepe que ocupa as áreas deprimidas do vale do rio Paramirim Folha SD 23-X-D Novembro/1979



B - Destaque da ocorrência de *Pterocarpus* sp (pau-sangue) em meio à Vegetação Secundária proveniente da Floresta Estacional Semidecidual que reveste a planície do rio São Francisco Folha SD 23-Z-A Novembro/1980



A – Demonstra o aspecto que a Floresta Estacional Decidual apresenta durante a época chuvosa Folha SD 23-X-A Março/1981



B – Panorâmica da Floresta Estacional Decidual que reveste solos férteis e argilosos da Depressão São-Franciscana Folha SD 23-Z-C Outubro/1980



A - Ilustra o comércio da aroeira (*Astronium urundeuva*), próximo à cidade de Iaciara (GO) Folha SD 23-Y-A Maio/1979



B - Aspecto da flora que ocupa os afloramentos de calcário Folha SD 23-V-C Agosto/1978



A - Panorâmica do contato Savana/Floresta Estacional, observado ao norte da cidade de Brasília (DF), ocupando terrenos do Grupo Paranoá Folha SD 23-Y-A Outubro/1980.



B - Detalhe do contato Esterpe/Floresta Estacional que recobre a serra do Muquém Folha SD 23-X-B Março 1981



A – Ressalta a ocorrência de *Tschebevia ipe* (pau-d arco-roxo) no contato Estepe/Floresta Estacional que se observa nos contrafortes da serra da Mangabeira Folha SD 23-X-B Março/1980



B – Destaca a ocorrência do *Cephalocereus* sp que se observa nas cristas da Chapada Diamantina Folha SD 23-X-B Março/1980

# **5 – USO POTENCIAL DA TERRA**

CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Mario Luiz Pereira da Silva

RELAÇÕES USO ATUAL-USO POTENCIAL

Tânia Regina Santos Ribeiro  
Elvira Nóbrega Pitaluga

CLIMATOLOGIA

Regina Francisca Pereira  
Eliete Maria de Freitas

**PARTICIPANTES EM CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

Terezinha Aldenora de Castro e Almeida Magalhães<sup>1, 2 e 3</sup>

Maria Conceição de Fátima Charchar Fróes<sup>1 e 2</sup>

**ORIENTAÇÃO TÉCNICA EM CLIMATOLOGIA**

Antonio Giacomini Ribeiro

**ASSESSORIA E METODOLOGIA**

Eduardo Mendoza Torrico

**DIRETOR E COORDENADOR**

Mario Pestana de Araujo

**AGRADECIMENTOS**

A Divisão de Uso Potencial da Terra agradece aos técnicos da EMATER-BA, MG, GO e DF e às demais entidades e pessoas que colaboraram direta ou indiretamente nas diversas etapas deste relatório

Período de elaboração do relatório – junho a novembro de 1982

---

1 – Interpretação

2 – Campo

3 – Mapeamento

## RESUMO

Este trabalho abrange, na sua primeira parte, um estudo sucinto da capacidade natural dos recursos renováveis da área correspondente à Folha, baseado na determinação, caracterização, classificação e mapeamento de seus "resultantes-de-interação", assim denominados os entes conceituais formados pela ação convergente dos sistemas clima, relevo e solo. Os resultados aqui consubstanciados em um mapa, escala 1:1 000 000 e seu correspondente relatório, apresentam cinco classes, 21 subclasses, 121 séries e 320 unidades, do sistema adotado.

A segunda parte oferece um diagnóstico da situação atual, através da caracterização do espaço agrícola nos seus diferentes tópicos, ao mesmo tempo em que faz a correspondente correlação com o uso potencial, tal como definido pelo estudo da capacidade natural anteriormente referido, que, conjuntamente à força de trabalho disponível para o setor primário da economia, determina seus coeficientes de saturação, uso e excesso, comentados a nível estadual e microrregional.

De acordo com o dimensionamento dos referidos coeficientes, cujos dados utilizados referem-se aos anos 1970 e 1975,

pode-se inferir que a Folha, como um todo, apresenta uma acen-tuada subutilização do seu potencial disponível, constatando-se, ainda, a existência de excedentes de força de trabalho em relação à maior quantidade absorvível sob condições de máxima produção e produtividade simultâneas. Constatou-se ainda que esses excedentes poderiam ser plenamente absorvidos mediante mudanças na estrutura de uso, que visem à ocupação do espaço agropecuário de acordo com sua capacidade natural.

Por último, o clima caracteriza-se pela existência de duas estações bem definidas, com máximo pluviométrico no verão e mínimo no inverno, resultante do comportamento dos sistemas atmosféricos na área. Por outro lado, a posição geográfica em que se insere a Folha determina temperaturas elevadas e pequena variação anual.

As características hídricas verificadas no espaço analisado permitiram a delimitação de cinco climas, variando do úmido ao semi-árido, e quinze mesoclimas constantes do espaço climático regional.

## ABSTRACT

The report summarizes, in its first part, a study about the natural capacity of renewable resources of the SD 23 Brasília Sheet. The study is based on the determination, characterization, classification and mapping of the interaction of three main factors: climate, relief and soils. The results, maps and report, are related to 5 classes, 21 subclasses, 121 series and 320 units of the adopted system.

The second part presents a diagnosis about the real situation, throughout characterization of the land utilization and its several subjects, and makes a correlation with its potential use as defined by the land capacity classification and the available handiwork, both determining three coefficients: saturation, use and excess, which are commented in two levels: microrregion and state area.

According to the used coefficients based in 1970 and 1975 data, it was detected a subutilization of the area if compared with its available potential, excess of handiwork, relative to the great quantities absorvable under the highest production and productive conditions.

The report points out that those excedents could be absorbed through modifications in the structure of use that aim at occupation of land utilization according to its natural capacity.

Two seasons are quite well defined and climate is influenced by them: the wet summer (high rainfall) and the winter with its low rainfall. On the other hand, the geographic position of the area determines high temperatures with narrow annual variation.

According to the described characteristics, the area is dominated by five climate types, varying from the umid until the semiarid, and some other fifteen intermediate mesoclimates.

## 5.1 – CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

### 5.1.1 – SISTEMÁTICA E METODOLOGIA\*

#### 5.1.1.1 – Considerações gerais

A delimitação de áreas geográficas com características homogêneas sob o ponto de vista de seu potencial produtivo é, em síntese, o mapeamento da interação solo-relevo-clima-planta

Devido ao fato de ser o solo o elemento mais determinante no mapeamento desse potencial, estes estudos são freqüentemente incluídos entre os pedológicos, porém esta conotação não reflete claramente sua verdadeira situação.

Naturalmente que os mapas pedológicos constituem ponto de apoio fundamental, da mesma maneira que os mapeamentos geomorfológicos, climáticos e, em menor grau, os geológicos, hidrogeológicos e de vegetação

Assim, desde que o Projeto RADAMBRASIL oferece como produto final os mapeamentos acima mencionados, nada mais natural que formular uma metodologia que faça uso total dessas informações, interpretando-as de forma a permitir a classificação dos recursos naturais renováveis, segundo sua capacidade de uso potencial

Obviamente, além desses dados básicos, outros são necessários para preencher os vazios não cobertos pelas diferentes cartas produzidas pelo Projeto. Isto é facilmente comprehensível quando se considera que a finalidade precípua das diversas Divisões do Projeto RADAMBRASIL não está dirigida apenas a alimentar este tipo de trabalho

De qualquer maneira, é interessante destacar que o esforço realizado, no sentido de usar plenamente as informações provenientes da interpretação das imagens de radar, tem resultado na formulação de uma sistemática e de uma metodologia próprias, que em muitos aspectos constituem inovações de aplicação universal, como poder-se-á constatar pela leitura dos capítulos pertinentes

Deve-se também destacar o fato de que a determinação da capacidade de uso agrícola *lato sensu* é apenas uma das várias formas de aproveitamento das informações pedológicas, geomorfológicas, geológicas, de vegetação, cartográficas e outras que, por este motivo, são denominadas básicas

Por outro lado, vale a pena salientar que os trabalhos interpretativos, como este que está sendo apresentado, são realizados com a finalidade de reagrupar os dados originais, de tal forma a torná-los aproveitáveis sob determinado ângulo eminentemente técnico. Assim os estudos sistemático-naturais, cuja elaboração é preponderantemente acadêmica, são "traduzidos" de suas formas puras a suas formas aplicadas. Conseqüentemente, estas últimas refletem o grau de exatidão das escalas aceitas nos trabalhos básicos

Cabe, no entanto, mencionar o fato de que a publicação dos mapas na escala ao milionésimo é mais um condicionamento tipográfico-econômico e que todos os dados se encontram disponíveis na escala 1:250 000

Em futuro próximo, em face da disponibilidade, ainda não completa, de mapas topográficos na escala 1:100 000, poder-se-á readjustar o mapeamento e assim ficar-se-á bem mais perto do ideal

É pertinente, ainda, estabelecer uma clara diferenciação entre o potencial natural de uma área e o seu respectivo potencial econômico

Potencial natural é a capacidade intrínseca de poder ou não produzir. Torna-se conhecida, como no caso do trabalho ora apresentado, através de levantamentos que compreendem o delineamento de suas diversas manchas, com potencialidades de produção diferentes, sobre mapas de escalas adequadas. Estes mapas vêm acompanhados de seus respectivos relatórios,

onde estão explicitados os critérios sistemáticos e metodológicos que foram aplicados na sua elaboração e o significado de cada um dos símbolos cartográficos neles usados

Potencial econômico é a capacidade de gerar bem-estar ou riqueza. Sua determinação envolve, além do potencial natural, problemas de infra-estrutura, de tecnologia e de mercado, para não falar em outros de igual importância

Assim, por exemplo, não há dúvida de que na Amazônia existem áreas com capacidade de ótima produção. No entanto, dadas as deficiências infra-estruturais, sua capacidade de gerar bem-estar é nula ou quase nula. Da mesma maneira, duas áreas com capacidades naturais iguais podem ter capacidades econômicas diferentes, pelo mero fato de estarem a diferentes distâncias do mercado consumidor, ou sobre diferentes tipos de estradas, ou porque uma recebe tecnologia diferente em relação à outra, ou porque estão presentes várias combinações dos fatores anotados

Nada impede de se proceder a uma avaliação do potencial econômico, porém, neste caso, mister se faz considerar todas as variáveis em jogo. De outra maneira chegar-se-á a resultados pouco satisfatórios

Aqui, tem-se preferido fazer uma diferenciação nítida entre estes dois conceitos, enfocando, nesta primeira parte, apenas o que diz respeito à potencialidade natural

Finalmente, outro aspecto que merece atenção é o fato de os diferentes mapas básicos terem aceitação restrita ao nível de planejamento e assessoramento, não se fazendo praticamente nenhum uso ao nível de extensão, para não falar ao nível de agricultor. Este fato não é unicamente consequência da falta de divulgação dos resultados. Deve-se em grande parte à nomenclatura e à simbologia usadas que, às vezes, por sua complexidade, ficam restritas a um pequeno círculo especializado, evidenciando um certo divórcio entre técnicos e sua realidade social

Assim sendo, têm-se também feito esforços no sentido de simplificar ao máximo possível a linguagem dos resultados, tanto sobre os mapas quanto nos seus correspondentes relatórios. Por outro lado, também procurou-se não esquecer que uma definição exata demanda termos de conceituação clara, precisa e pouco abrangente

#### 5.1.1.2 – Classificação por capacidade de uso

Estabelecer o potencial dos recursos naturais renováveis de uma área, onde necessariamente encontrar-se-á uma gama muito ampla de entes geográficos, diferenciados sob os mais variados aspectos climáticos, pedológicos, geológicos, geomorfológicos e fitogeográficos, sugere, imediatamente, delinear um sistema onde todos os pontos e dados levantados possam ser rigorosamente classificados, em vários níveis, segundo uma abstração ordenada de suas características

Este sistema, além de satisfazer e de responder adequadamente a todas as situações possíveis de serem encontradas, deverá também se ajustar à quantidade e à qualidade de dados disponíveis, de forma a fazer pleno uso deles sem demandar outros de difícil obtenção nas condições atuais

Deverá, ainda, ter aplicabilidade a nível nacional, considerando também o tipo e o nível do material cartográfico básico disponível, bem como a formação e o número do pessoal técnico a ser envolvido

Por outro lado, este sistema, bem como a metodologia a ser desenvolvida para estabelecer o lugar que nele corresponde aos entes resultantes da interação dos recursos naturais renováveis, deverá ser aplicável à interpretação de imagens de radar e outros sensores remotos, pois é esta a ferramenta fundamental usada no Projeto RADAMBRASIL. No entanto, nada deve impedir sua aplicabilidade através de métodos convencionais

\* Por Eduardo Mendoza Torrico

Ainda mais, desde que sobre imensas áreas do País vários componentes da tecnologia atual, mesmo da desenvolvida, têm-se mostrado inadequados, é absolutamente necessário identificar o potencial natural dos recursos renováveis, independente de outras conotações, a fim de melhor poder escolher as alternativas. Assim sendo, sistema e metodologia deverão permitir identificar áreas com características suficientemente homogêneas, de modo que seja possível se fazer afirmações específicas a respeito de seu uso.

Como corolário, a classificação deverá considerar, unicamente, as propriedades dos entes objeto do nosso interesse que são permanentes e quantificáveis e que influem diretamente sobre o potencial em foco.

Obviamente, o sistema além de aplicação nacional deverá ter também aceitação universal. Isto é, deverá contar com base científica.

Naturalmente que não pode ser exigido o mesmo da metodologia. O método poderá não ser utilizável em determinadas regiões ou países, pelo menos circunstancialmente, pois os dados exigidos para sua aplicação estarão ou não disponíveis, segundo os casos.

Finalmente, espera-se que sistema e método conduzam a resultados plenamente usáveis desde o nível de planejamento até do agricultor.

Com estas premissas básicas, a primeira preocupação foi selecionar um sistema e uma metodologia que se ajustassem às condições acima formuladas. Esta preocupação ratificou a impressão inicial de que são vários e variados os atualmente usados.

Poder-se-ia fazer uma longa revisão bibliográfica e citar as mais representativas, porém a existência de três boletins da FAO (Steele, 1967; FAO, 1974 e FAO, 1976), que reúnem e resumem bem a parte mais relevante da situação mundial, torna isto desnecessário. Assim sendo, sua simples referência dispensa qualquer esforço circunstanciado a este respeito.

Sem sombra de dúvida, merece especial referência o sistema do Serviço de Conservação de Solos, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, contido no Memo 22-Land Capability Classifications – 1959.

Por sua objetividade, simplicidade e universalidade dificilmente poderá deixar de constituir a base de qualquer esforço a ser feito neste sentido.

No entanto, do ponto de vista sistemático, apresenta quatro inconvenientes:

A) suas três categorias, classe, subclasse e unidade, embora dirigidas para separar áreas homogêneas de uso, manejo e produção, não são suficientes para uma adequada separação de áreas que têm comportamentos significativamente diferentes.

Assim, por exemplo, áreas classificadas como pertencentes à Classe IV – maior grau de limitação, Subclasse s – tipo do maior grau de limitação (solo) e Unidade 5 – especificação do tipo de maior grau de limitação (admita-se 5 = capacidade de troca catiônica, neste exemplo), isto é, pertencentes à Unidade IVs5, ainda podem comportar diferenças muito significativas por que ao nível do tipo do segundo maior grau de limitação podem pertencer a climas ou declividades, ou retenções de umidade muito diferentes.

Desta maneira, há, dentro da designação de uma unidade, áreas que comportam uso e manejo diferenciados;

B) de suas oito classes, sete seguem um raciocínio lógico, coerente, com limitações cujo grau aumenta da I à VIII. Uma, a Classe V, interrompe esta seqüência de modo arbitrário, sob critérios que em todos os outros casos são usados ao nível de subclasse;

C) sua nomenclatura numérica (de I a VIII) frequentemente é interpretada em termos ordinários e provoca resistência, quando, após o mapeamento de uma área, a mesma não apresenta manchas significativas das primeiras classes. Consequentemente, estabelece-se uma falsa correspondência subjetiva entre classes de capacidade e classes de produtividade e até de rentabilidade;

D) uma de suas premissas estabelece que, embora seja presumido um nível de manejo moderadamente alto, porém prático e acessível à maior parte dos agricultores, a classificação por capacidade não é um agrupamento de solos segundo seu uso mais

lucrativo. Esta simples menção do nível tecnológico presumido é em muitos casos interpretada como uma condição *sine qua non* para a aplicação de sua sistemática, daí surgindo, freqüentemente, “níveis tecnológicos adequados às condições locais” que conduzem a atribuir aos entes cartografados características que não lhes pertencem.

Do ponto de vista metodológico também podem ser feitas algumas observações. No entanto, considere-se, mais uma vez, que é perfeitamente natural que seja este o aspecto mais suscetível de sofrer modificações ou adaptações locais, em função da qualidade e quantidade de dados pedológicos, geomorfológicos, climatológicos, cartográficos e dos recursos humanos e econômicos disponíveis em cada caso.

Assim, por exemplo, este tipo de estudo é realizado nos Estados Unidos através de *soil scientists* bem treinados, engajados em um órgão de sólida estruturação e capilaridade como é o “Soil Conservation Service”, com disponibilidade de farto material de apoio. Nestas circunstâncias, uma metodologia mais qualitativa e pouco quantitativa é o suficiente, pois o técnico qualificado e conhecedor de sua área de atuação define a capacidade dos recursos naturais renováveis, com alta percentagem de segurança, sem necessidade de recorrer a medições, que, por sua vez, estão quase sempre disponíveis.

Por outro lado, tentativas quantitativas já foram objeto de preocupação de Storie (1970) nos primeiros anos da década de 30. Apesar de razoavelmente divulgado não alcançou grande aceitação e para isto deve ter contribuído a mudança radical havida na classificação sistemática natural dos solos, que afetou duas das quatro pilares sobre as que se assentava o método: o perfil do solo e a textura do solo superficial. No entanto, o enfoque metodológico é ainda válido e de uma ou outra maneira é a base de vários métodos paramétricos.

Desta maneira, considera-se que cabe plenamente a formulação de um sistema e de uma metodologia para satisfazer os condicionantes apontados no início deste capítulo.

### 5 1 1 3 – O sistema proposto

#### 5 1 1 3 1 – Nomenclatura

##### A) Resultante-de-interação

Ficou já estabelecido que a delimitação de áreas geográficas, com características homogêneas do ponto de vista de sua capacidade de produção, é, em síntese, o mapeamento da interação solo-relevo-clima-planta.

Esta idéia leva implícita a existência de entes claramente caracterizáveis a ponto de ser possível aplicar um sistema de classificação que, em última instância, é o que possibilita seu mapeamento.

Porém, deve-se reconhecer que, apesar da inegável existência e caracterização destes entes, sua corporificação não é tão clara e evidente como à primeira vista parece ser. Isto porque suas propriedades envolvem, além das herdadas do sistema solo-relevo, as definidas pelo clima em sua dinâmica atual.

Aos entes assim formados dar-se-á o nome “resultante-de-interação” a fim de diferenciá-los de seus componentes, principalmente os solos, com os que freqüentemente são confundidos.

##### B) Aptidão, capacidade e potencial

São três termos que de uma ou de outra maneira são freqüentemente tidos como sinônimos porque sua conceituação não está claramente definida.

Da forma como aqui são usados, a aptidão tem uma conotação geral e qualitativa tanto mais quanto menor for o grau de especificação do sujeito e maior for a abrangência do objeto.

Assim, por exemplo, a expressão “esta área é apta para o desenvolvimento de culturas permanentes” é uma verdade que deve ser aceita com cuidado, dado tanto o grau de generalização do sujeito “área” como do objeto “culturas permanentes”. Naturalmente, o que é bom para a laranjeira não necessariamente

o será para a carnaubeira. Desta maneira, a aptidão dificilmente poderia relacionar-se com produção e produtividade.

A capacidade é mais específica e quantificativa. Pretende expressar em termos de produção e produtividade a parte do potencial que um resultante-de-interação pode fornecer sem que lhe altere irreversivelmente sua constituição química, física e biológica, isto é, o ponto onde a produção é máxima e permanente.

Já o potencial pretende definir a produtividade independente da conotação do uso permanente. É a produção virtual, possível, sem nenhum compromisso com a sua inalterabilidade. Desta forma tem mais relação com a capacidade do que com a aptidão.

### C) Grau e tipo geral de condicionante

Obviamente os condicionantes que dizem respeito à aproveitabilidade dos recursos naturais não são uniformes nem homogêneos. Variam amplamente em grau e tipo.

Especialmente no que concerne ao grau, é conveniente dispô-los em classes, estatisticamente falando, de forma tal que cada amplitude seja significativa ao uso pretendido. Este artifício simples junto a outros, referentes à questão de critério, possibilita desenvolver a sistemática proposta.

Aceitam-se seis graus ou amplitudes de variações com intervalos que, dependendo do tipo a que se referem, poderão ou não ser regulares. Da mesma maneira, é fácil compreender que nem todos os fatores abrangem todos os graus, pois sua influência não é de tal índole que determine, por exemplo, a possibilidade de tornar improdutiva uma área.

Tipos de condicionantes são todos e cada um dos fatores que têm influência sobre o uso dos recursos naturais, seja qual for a sua natureza. Obviamente, cada fator tornar-se-á um tipo de condicionante desde que seja considerado em relação ao grau de sua favorabilidade ou não ao processo de produção.

Uma gama tão ampla de fatores dificulta sobremaneira o arranjo mental, mesmo considerado o artifício anteriormente exposto de dispor seus diferentes graus em amplitudes de variação. Assim, mister se faz um ordenamento prévio, tal que os fatores possam ser visualizados em tais grupos, e estes em tal ordem, que melhor nos conduzam à rememoração de suas características e ao estabelecimento das leis que as regem.

Este enfoque faz surgir a conceituação do tipo geral de condicionante que é o agrupamento dos condicionantes segundo sua

natureza. Assim, reconhecem-se três: inerentes ao clima, inerentes ao relevo e inerentes ao solo.

O tipo geral de condicionante dominante é aquele que detém o maior grau e por complementaridade define também os tipos gerais de condicionantes subdominantes.

### D) Níveis hierárquicos

Níveis hierárquicos são os diversos graus de abstração adotados para classificar os elementos resultantes da interação solo-relevo-clima-planta. Reconhecem-se quatro: classe, subclasse, série e unidade.

### E) Classe

É o conjunto de resultante-de-interação que apresenta o mesmo grau de restrição de sua capacidade, independente do tipo geral de condicionante.

As premissas que, não sendo de ordem geral, condicionam sua conceituação são:

- os resultantes-de-interação, objeto desta sistemática, agrupados ao nível de classe, são similares entre si e somente com respeito ao grau de restrição do condicionante dominante. Assim, cada classe inclui muitos elementos diferentes que demandam tratamento e manejo diferentes. Consequentemente, neste nível não podem ser feitas generalizações válidas, com respeito à sua aproveitabilidade, adaptabilidade e manejo;

- todas as classes têm aptidão natural para qualquer uso (Fig. 5.1). Do ponto de vista social, porém, é altamente recomendável o uso modal compatível com sua capacidade;

- um dos vários critérios considerados para definir o uso modal de cada classe é a possibilidade de se contar com uma relação insumo-produto favorável. Porém, não está implícita, nem presumida, nenhuma outra relação entre classes e o índice mencionado;

- os nomes das classes estão dados de forma mnemônica ao uso modal. No entanto, o agrupamento dos elementos neste nível não é um agrupamento segundo seu uso mais recomendável.

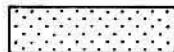
Assim, os elementos incluídos nas Classes Agriter e Mesater têm como aptidão modal as culturas semipermanentes e a fruticultura, respectivamente; porém, nada impede que, sob determinadas circunstâncias, possam ser usadas de forma mais lucrativa com pastos ou exploração florestal;

- as classes não são agrupamentos por tipo de manejo recomendado, embora o grau de condicionamento seja determinante

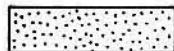
Classes \ Usos	Horticultura	Culturas temporárias	Culturas semipermanentes	Culturas permanentes		Silvicultura e preservação
				Fruticultura	Pastos	
1. Plenater	Boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
2. Lavoter	Regular	Boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
3. Agriter	Limitada	Regular	Boa	Boa	Muito boa	Muito boa
4. Mesater		Limitada	Regular	Boa	Boa	Muito boa
5. Agroster	Marginal	Marginal	Limitada	Regular	Boa	Boa
6. Silvater			Marginal	Limitada	Regular	Boa



Pleno uso com equilíbrio ecológico — Situação ideal — Práticas moderadas de conservação



Subutilização com preservação ecológica — Situação aceitável — Práticas simples de conservação



Sobreutilização com desequilíbrio ecológico — Situação de perigo — Práticas intensivas de conservação

Fig. 5.1 – Aptidão das classes de capacidade segundo os diferentes usos.

para sua classificação. Assim, duas classes diferentes podem ou não demandar o mesmo tipo de práticas de manejo; e

– os elementos que apresentam limitações, de tal forma que não é possível ou recomendável sua mecanização, não são incluídos nas Classes Plenater, Lavoter e Agriter. Isto não significa que nas outras classes não possam ser usados equipamentos mecânicos.

A designação numérica, freqüentemente usada para identificar as classes, apesar de abstrata, é simples e prática. Sua manutenção é, por isto, aceitável.

Para superar o incoveniente já anotado (vide 5 1 1 2 – Classificação por capacidade de uso), de ser freqüentemente interpretada em termos ordinais, convém acrescentar a cada número representativo da classe um substantivo de fácil memorização, conotativo, de alguma maneira, a alguma de suas características. Apesar de a aptidão merecer reservas por ser excessivamente generalizante, os nomes adotados são mnemônicos a este aspecto, pois desta maneira evita-se o uso de termos com excesso de raízes, prefixos e sufixos que, tendo a vantagem de uma maior exatidão, resultam sempre em terminologia complicada, alheia à realidade dos usuários.

Assim, todos os nomes têm um sufixo único: ter (terra) e uma raiz que lembra sua aptidão, conforme a Tabela 5 I

TABELA 5 I  
Nomenclatura das classes

Nome da classe	Elemento mnemônico	Conotação
1 – Plenater	Pleno	Uso não restrito
2 – Lavoter	Lavoura	Cultura temporária
3 – Agriter	Agricultura	Agricultura geral
4 – Mesater	Mesos	Intermediário
5 – Agroster	Agrostológico	Pastos, pecuária
6 – Silvater	Silvicultura	Floresta

#### F) Subclasse

Subclasse é o conjunto de resultantes-de-interação que, dentro de sua classe, apresenta o mesmo tipo geral de condicionante dominante

Reconhecem-se três tipos gerais de condicionantes: inerentes ao clima, inerentes ao relevo e inerentes ao solo

Assim, os resultantes-de-interação agrupados a este nível são similares no grau e tipo geral de condicionante e, consequentemente, ainda envolvem diferenças no que diz respeito aos outros dois tipos gerais de condicionantes, bem como à natureza específica de cada um deles. Desta maneira, as conclusões apoiadas neste nível deverão ficar restritas ao planejamento não operacional.

No entanto é válido afirmar que as Subclasses Agroster-por-relevo e Silvater-por-relevo não são mecanizáveis, embora na Mesater-por-relevo ainda possa ser usada mecanização à tração animal. Isto, porém, não significa que em todas as outras subclases seja possível ou recomendável o uso de trator.

Por outro lado, como as subclasses são definidas em função do tipo geral de condicionante dominante, a Classe Plenater não admite subdivisão a este nível, pois, nela, os três tipos gerais de condicionantes estão dados no primeiro grau e, consequentemente, não é possível a existência de um dominante.

É designada acrescentando ao nome de sua respectiva classe o tipo geral de condicionante dominante, que é o critério para sua classificação. Quando for o caso de existirem dois tipos dominantes ou os três serem iguais, a designação é feita pelos dois ou três tipos, respectivamente.

Desta maneira, são possíveis 36 subclasses, correspondendo sete a cada classe, com exceção da Plenater que é única, conforme já salientado.

Assim, a Classe Lavoter abrange as Subclasses Lavoter-por-clima, Lavoter-por-relevo, Lavoter-por-solo, Lavoter-por-clima/relevo, Lavoter-por-clima/solo, Lavoter-por-relevo/solo e Lavoter-por-clima/relevo/solo, a Classe Agriter compreende as Subclasses Agriter-por-clima, Agriter-por-relevo, Agriter-por-solo, Agriter-por-clima/relevo, Agriter-por-clima/solo, Agriter-por-relevo/solo e Agriter-por-clima/relevo/solo, e assim sucessivamente.

#### G) Série

Série é o conjunto de resultantes-de-interação que, além do mesmo grau e tipo geral de condicionante dominante, isto é, além de pertencer à mesma classe e subclasse, se apresenta homogênea nos outros dois tipos gerais subdominantes.

Compreende-se assim que, a este nível, só são possíveis diferenças que não são significativas para alterar a aptidão de todos e cada um dos resultantes-de-interação contidos nela. Estas variações, porém, ainda determinam comportamento diferenciado no que diz respeito à produtividade, quando considerado um único padrão tecnológico. Isto é perfeitamente compreensível pois suas variações demandam manejo diferenciado, especialmente por causa de suas diferenças pedológicas.

Dito de outra maneira, toda cultura que for possível em um resultante-de-interação será também possível em todos os outros da mesma série, embora para atingir igual produtividade seja necessário aplicar manejos diferenciados.

É designada por três dígitos que indicam os graus correspondentes aos tipos gerais de condicionantes que, para melhor facilitar sua memorização, foram dispostos por centena para o clima, dezena para o relevo e unidade para o solo. Desta maneira, o número representativo da série é sempre o somatório dos correspondentes aos graus dos três tipos gerais.

Assim, a Série 314 representa resultantes-de-interação limitados no grau 300 por clima, 010 por relevo e 004 por solo. A Tabela 5 II contém os símbolos correspondentes aos diferentes graus para os três condicionantes gerais.

TABELA 5 II  
Símbolos dos graus de restrição para os tipos gerais

Tipos gerais	Graus					
	Clima	100	200	300	400	500
Relevo	010	020	030	040	050	060
Solo	001	002	003	004	005	006

#### H) Unidade

Unidade é o conjunto de resultantes-de-interação solo-relevo-clima-planta que têm a mesma influência sobre a produção e a produtividade e, consequentemente, respondem de maneira similar quando submetidos aos mesmos sistemas de manejo. Sua identificação, dentro da mesma série, está definida em termos de uma ou das duas características físico-químicas mais restritivas dos seus solos, além, naturalmente, dos condicionantes necessários nos níveis hierárquicos mais elevados.

Dado o grau de homogeneidade de seus componentes, a unidade é o nível mais adequado para formular recomendações em relação à capacidade específica, bem como às práticas mais adequadas para seu manejo. Igualmente, a pesquisa agronômica terá que a ela se referir a fim de que os seus resultados possam ser extrapolados com maior segurança.

Pelas mesmas razões, o trabalho de extensão e assistência técnica agrícola só poderá ser razoavelmente sistematizado se apoiado ao nível destas unidades, embora a série ofereça já certo grau de exatidão.

Mesmo nestas condições, porém, não se pode afirmar que haja relação direta entre unidade e rentabilidade, pois, obviamente, esta última depende ainda de outros fatores, tais como infra-estrutura e mercado, entre outros, que não são considerados na definição destes sistemas.

É representada por duas letras colocadas após os dígitos que representam sua correspondente série e que caracterizam as propriedades físico-químico-morfológicas mais limitativas de seu perfil de solo. Por sua vez, estas correspondem às que apresentam menor peso na ponderação desses parâmetros, conforme está explicitado no item 5 1 1 4 – Metodologia.

Em casos especiais, quando há uma marcada diferença entre os pesos das características mais restritivas (superior a dois pontos), a unidade é identificada unicamente pela letra correspondente ao menor valor. Sua seqüência obedece a uma prioridade preestabelecida arbitrariamente, não necessariamente à dos

pesos que, desta maneira, são apenas significativos para a seleção dos dois menores. A prioridade é a seguinte:

- salinidade e alcalinidade	.	.	.	s
- drenagem	.	.	.	d
- estrutura e textura do horizonte B	.	.	.	e
- capacidade de troca catiônica	.	.	.	c
- bases trocáveis	.	.	.	b
- profundidade	.	.	.	p
- textura e estrutura do horizonte A	.	.	.	t
- matéria orgânica	.	.	.	m

Note-se que o símbolo de qualquer nível só tem sentido próprio quando acompanhado dos símbolos correspondentes a seus níveis hierarquicamente mais elevados. Assim, as letras cb não têm conotação de unidade a não ser quando acompanhadas dos símbolos correspondentes às suas séries, subclasse e classe. Por exemplo: Mesater-por-solo 314 cb.

Desta maneira, a representação cartográfica das unidades, composta de dois elementos – números e letras –, abrange também a simbologia de todos os níveis hierárquicos.

O conjunto representa a unidade de capacidade. O número, composto de três dígitos, que representam os diferentes graus de restrição dos tipos gerais de condicionantes, sempre colocados na ordem clima, relevo, solo, identifica as séries, que também estão representadas por cores. A posição que, entre os números, ocupa o/ou os dígitos de maior valor, identifica a subclasse. A classe é identificada pelo dígito de maior valor, independente de sua posição.

Duas letras (ou uma) minúsculas representam as características pedológicas mais restritivas.

#### 5.1.1.4 – Metodologia

É oportuno lembrar que a sistemática para determinar a capacidade de uso dos recursos naturais renováveis está baseada nos efeitos de cada um dos fatores intervenientes, ao contrário do que normalmente acontece nas classificações taxonômicas onde, geralmente, são as causas que têm preferência na escolha dos critérios classificatórios.

Assim, definir o lugar dos resultantes-de-interação no esquema proposto é, antes de tudo, definir em vários níveis o grau e o tipo dos efeitos condicionantes para a finalidade em foco.

Tem-se afirmado que estes são numerosos e de natureza variada e que sua simples relação e aplicação direta conduziriam a um número praticamente ilimitado de situações, tornando extremamente difícil o comando de seu conhecimento, a menos que seja aplicado um sistema de abstração que facilite sua abordagem.

Viu-se também que o primeiro agrupamento lógico estabelece três tipos gerais: condicionantes cuja natureza é inerente ao clima; condicionantes cuja natureza é inerente ao relevo; e condicionantes cuja natureza é inerente ao solo.

A metodologia que permite sistematizar os resultantes-de-interação se reduz a ordenar os fatores mais relevantes, componentes de cada um dos três tipos gerais nos seis graus de intensidade já aceitos, conforme critérios apresentados a seguir.

##### 5.1.1.4.1 – Condicionantes inerentes ao clima

Pode-se afirmar que praticamente todos os fenômenos climáticos têm influência sobre a vida das plantas e, consequentemente, sobre sua produção e produtividade. Por outro lado, é também sobejamente conhecido que há inter-relação e interdependência com os demais componentes do sistema que, oportunamente, deverão ser considerados.

No entanto, metodologicamente, pode-se fazer abstração temporária dos outros componentes para melhor definir as amplitudes de variação, significativas aos objetivos perseguidos.

Várias são as tentativas que foram realizadas a fim de estabelecer classificações climáticas de índole diversa, porém quase sempre com caráter geral de forma que seus resultados não são aplicáveis à definição de capacidade de uso, como é o propósito desta metodologia.

O balanço hídrico de Thornthwaite, com suas várias modificações e adaptações, é o que mais se aproxima deste objetivo, porém o mapeamento de seus resultados, tanto diretos como através do número de meses com déficit (ou excesso) de água, bem como através do índice hídrico, não se mostrou coerente com a caracterização dessa capacidade quando comparadas as diversas regiões, onde foi aplicado em caráter experimental.

A evapotranspiração potencial é, por definição, a quantidade de chuva teoricamente necessária para manter a vegetação verde e turgesciente durante o ano. Consequentemente, é a chuva ideal, em quantidade e distribuição, que deveria receber uma área; considerando a influência tanto da temperatura como da latitude e fazendo abstração do solo. Lembre-se, a este respeito, que em sua determinação é assumida uma capacidade de armazenamento arbitrária e uniforme, homogeneizando toda e qualquer variação pedológica.

Assim, a quantidade de chuva real registrada pluviometricamente (P), relacionada ao valor de chuva ideal ou evapotranspiração potencial (EP), deveria oferecer um parâmetro razoável (P/EP) para estabelecer os diferentes graus de limitações climáticas. De fato, o registro destes valores sobre mapas de escalas adequadas e sua posterior interpolação para delimitação das respectivas faixas oferece uma boa aderência para a formulação do critério a ser seguido para o estabelecimento dos graus ou, mais propriamente, dos intervalos de variações de classe dos condicionantes climáticos. No entanto, esta aderência está limitada a áreas onde a precipitação pluviométrica é igual ou ligeiramente superior à evapotranspiração real.

Por outro lado, na realidade, nem sempre é atingido o valor da evapotranspiração potencial porque, freqüentemente, a soma das precipitações pluviométricas com a quantidade armazenada não é suficiente para atender às necessidades fisiovegetativas, no período considerado. Desta forma há déficit para o cabal desempenho das funções das plantas. A esta quantidade, efetivamente gasta através da evaporação e transpiração das plantas, dá-se o nome de evapotranspiração real (ER). Este parâmetro representa, em termos de demanda satisfeita, parte da demanda ideal expressa pela evapotranspiração potencial.

Obviamente, a relação ER/EP, pela natureza de seus valores, deveria fornecer um outro índice digno de se considerar na avaliação da capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, no que diz respeito às limitações por clima.

Novamente, o cálculo desse índice (ER/EP), seguido de interpolação para a definição de áreas agroclimáticas, oferece resultados satisfatórios, porém limitados às regiões onde a precipitação pluviométrica é marcadamente superior à evapotranspiração real.

Este comportamento de complementariedade entre as relações P/EP e ER/EP tem induzido a experimentar a média geométrica de seus valores como parâmetro para estabelecer a amplitude de variações dos diferentes graus de limitação do fator clima, havendo-se obtido boa representatividade em todos os casos em que ela foi aplicada.

Sua expressão matemática é a seguinte:

$$IA = \frac{\sqrt{P \times ER}}{EP} \times 100$$

onde:

IA = índice agroclimático

P = precipitação pluviométrica

ER = evapotranspiração real

EP = evapotranspiração potencial

Os intervalos adotados são os apresentados na Tabela 5 III.

TABELA 5 III  
Graus de restrição inerentes ao clima

Graus	Índice agroclimático (%)
600	<25
500	25-40
400	40-55
300	55-70
200	70-85
100	85-115
200 <sup>(1)</sup>	>115

(1) Grau de restrição definido por excesso de umidade.

Assim, com os dados normalmente disponíveis nas estações ou postos meteorológicos, e aplicando métodos comumente usados na determinação da evapotranspiração potencial e balanço hídrico, pode-se contar com os elementos necessários para a delimitação das diversas manchas agroclimáticas a serem usadas na determinação da capacidade de uso dos resultantes-de-interação.

Vários são os métodos que por sua consistência podem ser usados para determinar a evapotranspiração potencial. Estes incluem os experimentais que usam tanques, lisímetros e até parcelas de terrenos, onde as perdas por percolação e drenagem superficial são controladas; os analíticos, baseados em dados climatológicos; os de amostragens de solos, seguidos de determinação de umidade; os de integração, onde a água usada pela planta e a perda por evaporação são combinadas; os de influxo-efluxo, baseados na estimativa das quantidades anuais de água que entram e saem na bacia hidrológica e suas correspondentes variações no lençol freático etc.

Tratando-se de estudos de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais, realizados a nível regional, recomenda-se o uso dos métodos de cálculo, através de dados de precipitação pluvial, temperatura e comprimento do dia, poi serem de aplicação prática e baseados em dados geralmente disponíveis, na densidade adequada às escalas aceitas neste tipo de trabalho. Grande parte deles são modificações ou "adaptações" do método de Thornthwaite, 1948, que consiste, simplesmente, em calcular a evapotranspiração potencial através da equação:

$$e = 1.6 (10 t/I)^a$$

sendo:

$e$  = evapotranspiração potencial

$t$  = temperatura média mensal

$I$  = índice de calor cujo valor, empiricamente determinado, corresponde ao somatório dos 12 índices mensais "I", dados pela fórmula:  $i = (t/I)^{1.514}$

$$a = 0.000000675 I^3 - 0.0000771 I^2 + 0.01792 I + 0.49239$$

Esta fórmula, porém, oferece valores obtidos segundo um mês padrão de 30 dias, com 12 horas de iluminação solar cada, e, consequentemente, seus resultados devem ser ajustados segundo o número real de dias e o tempo de iluminação solar, que varia com as estações e a latitude.

Para facilitar a aplicação do método, seu autor tem preparado um nomograma (Fig. 5.2), porém existem também tabelas preparadas por Thornthwaite, que podem ser usadas em substituição ao nomograma.

O valor de "I", ou somatório dos 12 índices "i", é também obtido com a ajuda de tabelas. Da mesma forma é realizado o ajuste da evapotranspiração potencial calculada ou lida no nomograma, para os comprimentos reais do dia e do mês pertinentes ao ponto considerado.

Há também fórmulas que permitem o cálculo da evapotranspiração real, porém recomenda-se usar o valor obtido através do balanço hídrico, considerando uma capacidade de armazenamento de água disponível para as plantas de 125 mm.

A fixação desta capacidade de armazenamento é discutível, pois, na realidade, varia muito segundo o solo que seja considerado. Assim, por exemplo, é razoável admitir que para os latossolos de textura média a capacidade de campo seja atingida com 370 mm por metro de profundidade ou 740 mm considerando seus 2 m de profundidade média. Por outro lado, o ponto de murchamento, para os mesmos, está em torno de 200 mm/m ou 400 mm para a profundidade total. Desta forma a capacidade de armazenamento de água disponível para as plantas é da ordem de 340 mm.

Naturalmente que, em termos de área, os latossolos não são os mais representativos. Seria mais objetivo considerar parâmetros semelhantes para uma profundidade de 75 cm para se colocar em condições mais representativas e, neste caso, a capacidade de armazenamento disponível seria da ordem de 125 mm, que é a recomendada.

Mesmo assim, convém lembrar que, quando se fixa uma disponibilidade de água armazenada uniforme e homogênea para toda uma região, na realidade não se está querendo refletir as

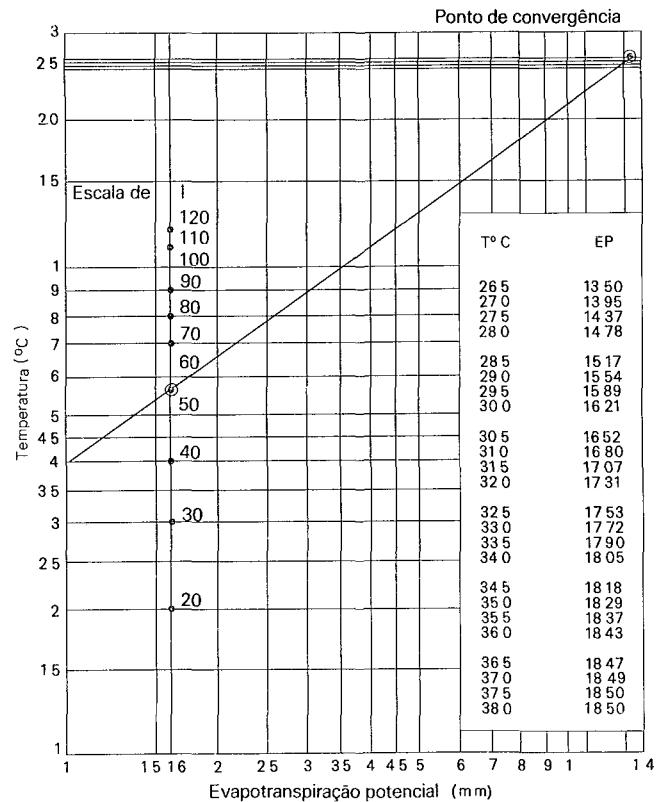


Fig. 5.2 - Nomograma para a determinação da evapotranspiração potencial

condições do solo e, sim, isolar, deixar sob controle, sua influência.

Estes mesmos argumentos são também suficientes para não considerar diferentes tensões de retenção a diferentes níveis de disponibilidade de água, fato que, pelo menos em se tratando de estudos regionais, não conferiria a pretensa exatidão adicional.

Assim sendo, quando a soma do registro pluviométrico mais a quantidade armazenada no mês anterior são iguais ou superiores à evapotranspiração potencial calculada (EP), a evapotranspiração real (ER) toma estes valores, isto é, são coincidentes; caso contrário, é igual àquela soma.

Desta forma, de posse de todos os dados necessários à determinação do índice agroclimático, estes são calculados para todas as estações da rede meteorológica e plotados sobre mapas cartográficos de escala adequada ao nível de levantamento em andamento. Naturalmente, é necessário contar também com dados de estações localizadas nas circunvizinhanças da área de interesse, a fim de melhor delinear os limites das diferentes manchas que serão obtidas pelo método convencional de curvas de nível dos mapas planítmétricos, com cálculo dos valores limites de cada faixa através da interpolação.

Pode também ser aplicado o método de Thiessen (desenvolvido para dados pluviométricos), especialmente em trabalhos que não tendo cunho regional estejam, pelo contrário, restritos a áreas menores. Segundo este método, plotam-se os índices agroclimáticos sobre mapas-base como no anterior, traçam-se linhas retas entre postos meteorológicos e, sobre elas, são construídos bissetores perpendiculares de forma tal que fiquem delineadas as áreas que são conhecidas como polígonos de Thiessen.

Admite-se que todos os pontos contidos no polígono têm valores mais próximos ao definido por seu posto meteorológico que qualquer outro ponto fora dele.

Embora, neste último método, sejam usadas geralmente as linhas menores possíveis entre os diferentes pontos, é aconselhável que estas sejam definidas por tentativas de aproximação.

## 5 1 1 4 2 – Condicionantes inerentes ao relevo

O relevo é considerado como uma das variáveis importantes, na definição da capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, porque, de fato, constitui a base física mais importante da assim chamada "tecnologia moderna", que, na verdade, abrange uma seqüência de práticas de intensificação, onde só é possível obter o máximo de cada uma delas quando as precedentes foram bem aplicadas.

Um bom uso de herbicidas, por exemplo, decorre de um adequado teor de umidade no solo que, por sua vez, é possível só através da correta utilização de máquinas agrícolas cujo pleno desempenho encontra-se condicionado, em grande parte, à declividade do terreno. Da mesma maneira, a boa aplicação de inseticidas exige crescimento homogêneo das plantas que depende, entre outras coisas, da correta distribuição dos adubos que, por seu turno, é influenciada pela uniformidade no espaçamento dos sulcos, supeditada pela mecanização, que, em última instância, está submetida ao relevo local.

Desta maneira, torna-se importante discriminar as áreas mecanizáveis das que não o são e, dentro de cada uma delas, os intervalos de aplicação prática.

Para este propósito deve-se lembrar que, na verdade, o relevo não é só a diferença de nível entre dois pontos. Sua conotação abrange, além da elevação relativa, uma forma e uma declividade em grau e comprimento. Mais ainda, como suas formas complexas são mais comuns que as simples, deve-se acrescentar, a seus elementos identificadores, o padrão geral com que se apresenta.

Assim, a determinação dos condicionantes inerentes ao relevo deveria considerar todos esses elementos.

No entanto, pode-se aceitar a declividade como prioritária e usar a forma e o padrão como meio de abordagem para sua determinação.

Naturalmente que, em mapeamentos mais detalhados, especialmente a nível de fazenda, o comprimento da declividade torna-se determinante, à ponto de, em alguns casos, se sobrepor à forma. Esta situação porém não é aqui considerada.

Obviamente que não é possível estabelecer limites que sejam aceitos plenamente por todos. Acredita-se, porém, que fixar o limite de motomecanização em declividade de 25% é adequado à maior parte das condições, considerando ainda que acima deste limite e até 40% estaria compreendida a faixa que, não sendo motomecanizável, é ainda suscetível de ser trabalhada com implementos de tração animal.

Se todas as condições são iguais, quanto mais a declividade tender para o plano, melhor será o desempenho das máquinas, e, no outro extremo, quanto mais íngreme se tornar o terreno, maiores serão as restrições, chegando, inclusive, a impossibilitar até o uso da força humana.

Com estas considerações estabeleceram-se os seis intervalos apresentados na Tabela 5 IV.

Assim, o estudo do relevo com fins de aplicação prática nos levantamentos por capacidade de uso objetiva basicamente ao mapeamento segundo a declividade, nos intervalos adotados.

Vários são os métodos que podem ser seguidos para chegar a este resultado. A escolha deverá considerar o nível de trabalho e a escala do material básico disponível.

Nos levantamentos executados com apoio na interpretação das imagens de radar (escala 1:250 000), têm-se obtido resultados satisfatórios através da interpretação dos mapas geomorfoló-

gicos, com controle de cartas planialtimétricas de escala 1:100 000 e ajuste de campo posterior.

O material produzido pela Divisão de Geomorfologia do Projeto RADAMBRASIL, que tem servido de apoio para este objetivo, oferece um mapa de unidades geomorfológicas que, devidamente interpretadas, constituem o mapa preliminar das limitações inerentes ao relevo.

Suas unidades seguem um critério classificatório que trata de refletir a fisionomia e a gênese do relevo. Para isto, as áreas são agrupadas em quatro tipos de modelados: dissecados, aplanados, de acumulação e de dissolução, que, por sua vez, de acordo com critérios diferenciadores específicos, são subdivididos nas suas fácies. Assim, os modelados de dissecação homogênea, segundo seus desniveis e a largura de seus espaços interfluviais, podem constituir as constantes da Tabela 5 V.

TABELA 5 V  
Dissecação homogênea

		Aprofundamento do vale		
		1	2	3
Densidade de drenagem		Df1 Média Grosseira	Df2 Dm1 Dg1	Df3 Dm2 Dg2 Dg3

Já os modelados de dissecação diferencial, considerando suas medidas de diferenças de elevação, são separados em 3 classes: D1, D2 e D3.

Finalmente, os modelados aplanados, de acumulação e de dissolução são quantitativamente classificados com base nas suas feições, na existência de matérias de recobrimento e na natureza dos mesmos.

Compreende-se, desta maneira, que o mapeamento geomorfológico, destacando os elementos conotativos do relevo, aborda parcialmente a declividade que, para sua definição nos seis intervalos preestabelecidos, demanda uma análise dos tipos de modelados e de suas diferenças internas. Este trabalho possibilita o delineamento de um mapa preliminar que, submetido a controle via cartas planialtimétricas e ajuste de campo, fornecerá o mapa definitivo das limitações inerentes ao relevo.

O agrupamento é realizado com ajuda de tabelas de equivalência delineadas para cada caso após trabalhos de campo, considerando as condições mais freqüentemente encontradas. É necessário frisar que o trabalho consiste em definir a declividade de cada unidade e não na simples aplicação das tabelas, que servirão como orientação geral. Desta forma, a análise e a interpretação das imagens de radar deverão ser preocupação constante.

Por outro lado, a disponibilidade de cartas planialtimétricas possibilita também o mapeamento do relevo, no que concerne à capacidade de uso. A técnica usada consiste na separação de manchas cujos pontos tenham declividades compreendidas entre os intervalos de classe, aproveitando a relação existente entre o afastamento horizontal de suas curvas de nível e o grau de inclinação do terreno. Isto é, quanto mais íngreme a pendente, maior a proximidade das isolinhas e vice-versa.

O cálculo das distâncias-limite que deverão ser consideradas para a separação das manchas de declividade pode ser obtido aplicando a relação:

$$Dh = \frac{Dv \times E}{i}$$

sendo:

Dh = distância horizontal mínima, entre curvas de nível, para a delimitação de áreas com declividade de até "i"

Dv = distância vertical entre as curvas de nível

i = limite superior do intervalo da classe de declividade

E = escala do mapa planialtimétrico base

Considerando, por exemplo, cartas planialtimétricas de escala 1:100 000 e intervalos verticais entre curva de nível de 40 m, o cálculo para as seis classes de declividade, já mencionadas, é dado na Tabela 5 VI.

É conveniente organizar "gabaritos" e "padrões de relevo", sobretudo quando os trabalhos envolvem a participação de equi-

TABELA 5 IV  
Graus de restrição inerentes ao relevo

Graus	Intervalo de declividade (%)
010	<5
020	5-15
030	15-25
040	25-40
050	40-55
060	>55

TABELA 5.VI

Classes de declividade (%)	Distância horizontal (mm)
0-5	>8,0
5-15	8,0-2,7
15-25	2,7-1,6
25-40	1,6-1,0
40-55	1,0-0,7
>55	<0,7

pes numerosas. Os primeiros são régulas graduadas com diferentes distâncias horizontais permitidas para o intervalo de classe, que fazem possível uma rápida comparação e definição nos casos de dúvida. O gráfico apresentado na Figura 5.3 é um exemplo de gabarito para uso sobre mapas com as condições já anotadas.

Os "padrões de relevo" são pedaços de mapas já trabalhados que são colocados à disposição da equipe na expectativa de uma maior homogeneidade nos resultados (Figs. 5.4 e 5.5).

O uso destes padrões deixa também claro que o processo não fica restrito à medida sistemática da distância entre as curvas de

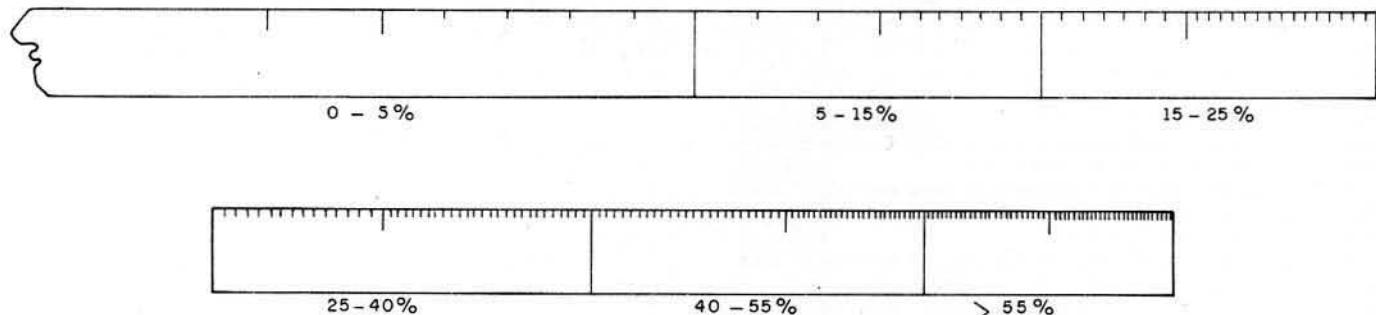
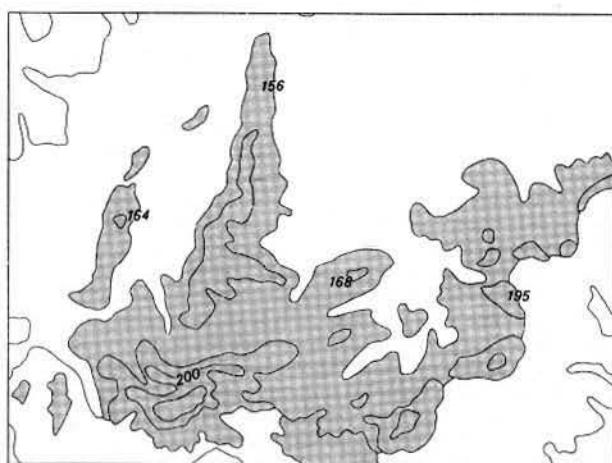
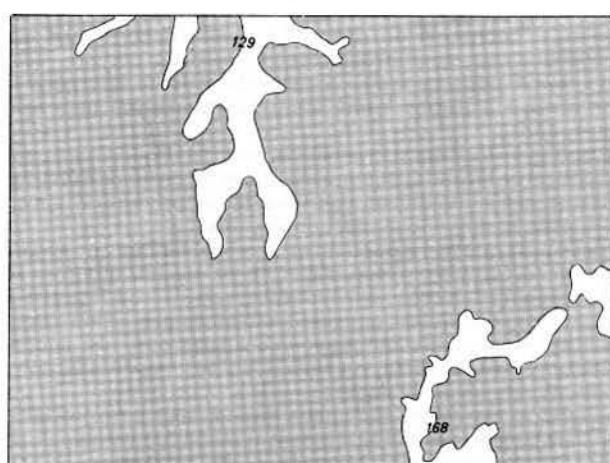


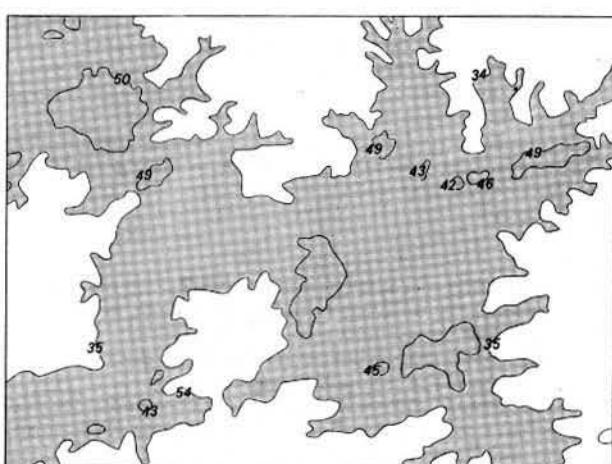
Fig. 5.3 – Gabarito para o cálculo da declividade em cartas planialtimétricas na escala 1:100.000.



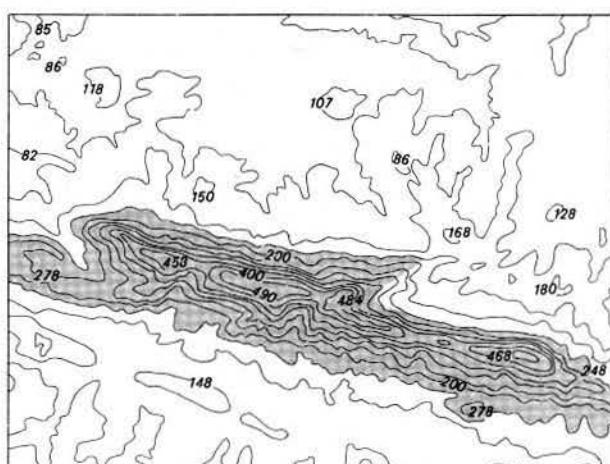
Grau de restrição 040



Grau de restrição 010



Gray de restrição 030



Grau de restrição 060

Fig. 5.5 – Padrões de relevo sobre cartas planialtimétricas na escala 1:100.000.

nível (tarefa lenta e cansativa), indo além, até quase se constituir em uma interpretação propriamente dita.

As Figuras 5.4 e 5.5 mostram uma folha cartográfica 1:100 000, com curvas de nível de 40 m em 40 m, interpretada da forma anteriormente mencionada.

Naturalmente que também este método tem suas restrições que emanam da inexatidão inherente aos levantamentos planimétricos, sejam estes realizados por métodos convencionais ou não.

A informação cartográfica ignora, por exemplo, as possíveis e quase sempre existentes variações que em sua quantificação não atingem a distância vertical escolhida como intervalo das curvas de nível. Estas, consequentemente, não são registradas no mapa e podem mascarar profundamente a declividade do terreno (Fig. 5.6)

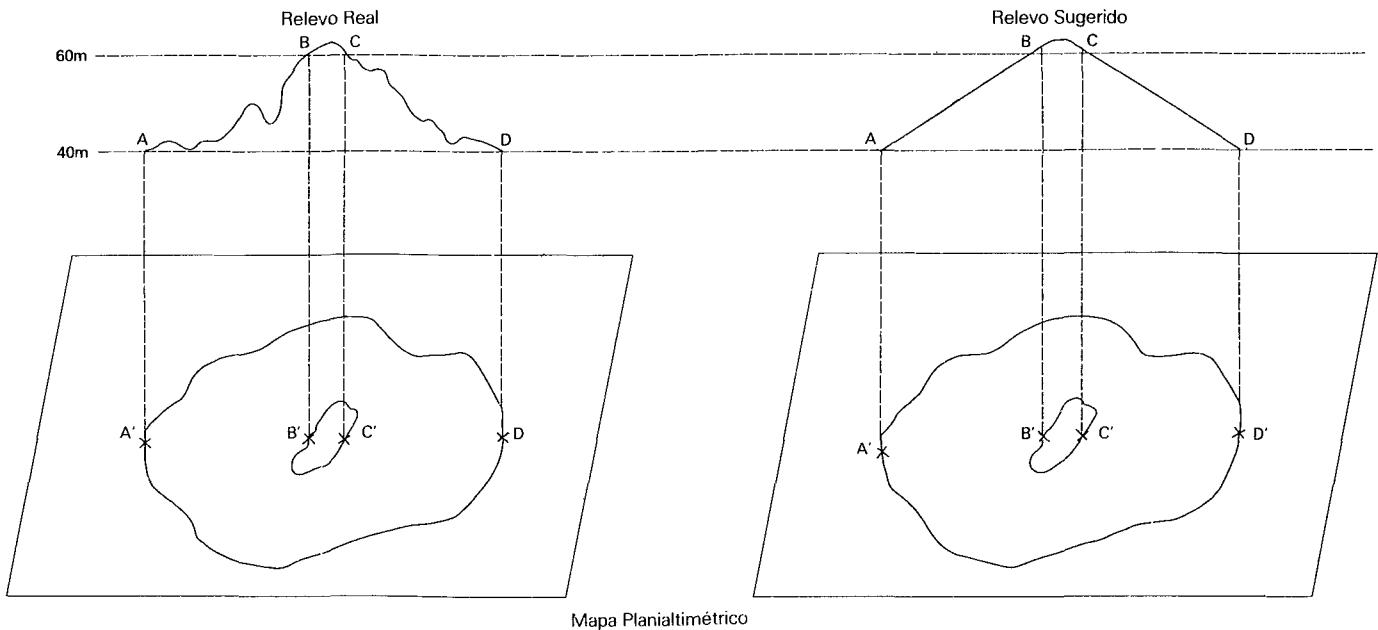


Fig. 5.6 – Relevo não manifesto pelas cartas planimétricas

#### 5.1.1.4.3 – Condicionantes inerentes ao solo

Dizem respeito a uma série de características físicas, químicas e morfológicas presentes no perfil do solo. Naturalmente, a consideração individual e total desses fatores é só compreensível e possível em trabalhos de pesquisa quando é desejável o controle da maior parte das variáveis. Segundo o nível dos estudos, escalas de mapas básicos usados e escalas de publicação, devem ser feitas generalizações, de forma a compatibilizar as informações oferecidas com as necessidades dos usuários a quem o trabalho se destina, e com as disponibilidades técnico-econômicas.

A consideração das oito características a seguir mencionadas oferece resultados plenamente satisfatórios: salinidade e alcalinidade; drenagem; textura e estrutura do horizonte B; capacidade de troca catiônica; bases trocáveis; profundidade efetiva; textura e estrutura do horizonte superficial; matéria orgânica.

Cada uma das manchas pedológicas é analisada segundo as características adotadas, atribuindo valores que variam de 0 a 10, conforme o grau de adequabilidade para o crescimento vegetativo normal da planta ou grupo de plantas sob consideração. Assim, os pesos para condições ideais são iguais a dez e para condições totalmente adversas iguais a zero. Dentro desse intervalo, são atribuídos pesos intermediários, conforme seu maior ou menor efeito sobre a vida das plantas.

Com os valores assim obtidos, calcula-se a média geométrica que é usada para definir o grau de restrição inerente ao solo segundo os intervalos apresentados na Tabela 5.VII

Da mesma maneira, a sensibilidade da escala horizontal do mapa não permite detectar variações que têm influência decisiva sobre o "padrão de relevo" e que afetam a declividade de suas unidades. Isto é, as curvas de nível sugerem sempre contornos mais uniformes do que na realidade o são.

Por este motivo, a prática aconselha realizar ajuste de campo, com medições *in loco* que possibilitem um resultado amplamente satisfatório. Esta última etapa permite, também, em não poucas oportunidades, a fixação de fatores de correção pelos quais são multiplicadas as distâncias mínimas horizontais, antes do traçado do mapa de declividades. Estes são, em geral, pequenos para as classes planas e maiores para as íngremes, porém devem ser determinados para cada caso.

A interpretação dos mapas geomorfológicos permite um trabalho mais rápido, embora demande o uso complementar das cartas planimétricas e o ajuste de campo.

Relevo Sugerido

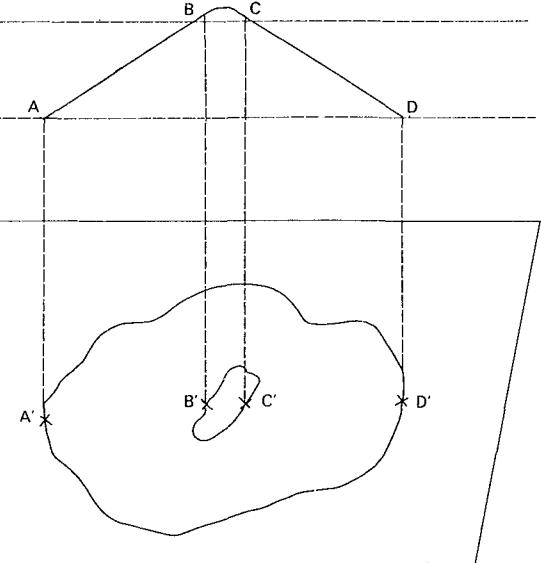


TABELA 5.VII  
Graus de restrição inerentes ao solo

Graus	Índices pedológicos
001	8,5-10,0
002	7,0- 8,5
003	5,5- 7,0
004	4,0- 5,5
005	2,5- 4,0
006	<2,5

Os critérios usados e pesos médios dos respectivos intervalos de classe são a seguir relacionados:

#### A) Salinidade e alcalinidade

Apesar do efeito do conteúdo de sais não estar condicionado unicamente à quantidade presente na solução do solo, havendo variações que dependem da textura, do tipo ou composição química e das espécies vegetais, é possível se fazer uma avaliação acurada através da interpretação de sua quantificação ao longo do perfil, realizada por métodos rotineiros de laboratório e que normalmente acompanha a descrição dos perfis pedológicos. Como na maior parte das análises dos perfis é usada a condutividade elétrica da solução do solo, extraída de uma pasta saturada, como forma de avaliação desta característica, tem-se julgado conveniente estabelecer os pesos segundo suas unidades, milimhos/cm, mas, obviamente, qualquer outra expressão

poderá ser usada, bastando apenas considerar suas equivalências.

Os pesos, atribuídos aos diferentes valores de condutividade específica, retratam resultados de experiências realizadas a este respeito (EUA, 1954) Estes trabalhos consideraram três critérios para sua avaliação: a capacidade de o cultivo sobreviver em solos salinos; o rendimento dos mesmos nessas condições; e o rendimento relativo, isto é, o rendimento do cultivo em solo salino, comparado com o rendimento do mesmo em solo não salino, permanecendo os outros fatores constantes

Tem-se dito que o efeito de salinidade está também condicionado pela distribuição dos sais ao longo do perfil e, naturalmente, é tanto mais restritivo quanto menor for a camada superficial não afetada. A fim de uniformizar os resultados, especialmente em trabalhos que abrangem grandes extensões, prefere-se que as observações fiquem restritas aos primeiros 50 cm, mesmo quando a profundidade efetiva for superior a este valor. Naturalmente, limitar-se-ão à profundidade efetiva quando esta for inferior a 50 cm. Por outro lado, nos casos em que a espessura a ser considerada estiver dividida em horizontes e subhorizontes, será necessário obter a média de seus valores, ponderada em relação às suas respectivas espessuras.

Como a presença de qualquer horizonte com condutividade elétrica maior que 24 milimhos/cm e/ou relação  $\text{Na}^+/\text{T} \times 100 > 15$  (e a relação  $\text{Na}^+ + \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} + \text{H}^+$  no caso dos salino-alcalinos) imprime ao solo maiores limitações quanto mais perto estiver da superfície, é necessário reconhecer, para a ponderação destas características, três casos possíveis:

- o solo não apresenta horizonte com condutividade elétrica superior a 24 milimhos/cm e/ou  $\text{Na}^+/\text{T} \times 100 > 15$  ao longo de todo perfil ou estas condições estão presentes só após os primeiros 100 cm de profundidade;
- o horizonte com as condições mencionadas está entre 50 e 100 cm de profundidade; e
- o horizonte em foco está nos primeiros 50 cm de profundidade

Naturalmente que se esta condição de extrema salinidade ou alcalinidade se apresenta no horizonte superficial, a profundidade efetiva é zero, e, assim, a média geométrica do perfil será também zero. A este respeito, no caso especial dos solos pedologicamente classificados como salinos e/ou alcalinos, incluindo entre estes os planossolos do sistema em uso no Brasil<sup>(1)</sup>, é preferível também considerar a relação  $\text{Na}^+ + \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} + \text{H}^+$  como limitativa da profundidade efetiva dos mesmos.

Os pesos a sejam atribuídos às diferentes situações, considerando os três casos possíveis, já mencionados, são os seguintes:

#### I Solos sem horizonte extremamente salino e/ou alcalino<sup>(2)</sup> ao longo de todo o perfil

- Não salinos, condutividade inferior a 4 milimhos/cm	9
- Ligeiramente salinos, condutividade entre 4 e 8 milimhos/cm	8
- Moderadamente salinos, condutividade entre 8 e 12 milimhos/cm	6
- Acentuadamente salinos, condutividade entre 12 e 16 milimhos/cm	5
- Fortemente salinos, condutividade entre 16 e 20 milimhos/cm	3
- Muito fortemente salinos, condutividade entre 20 e 24 milimhos/cm	1

#### II Solos com horizonte extremamente salino e/ou alcalino após os primeiros 50 cm de profundidade

- Não salinos	5
- Ligeiramente salinos	3

(1) A conceituação destes solos, no sistema mencionado, merece reparos. No sistema americano é um termo que caiu em desuso devido à ambigüidade de sua conotação.

(2) Condutividade maior que 24 milimhos/cm e/ou  $\text{Na}^+/\text{T} \times 100 > 15$

- Moderadamente salinos	...	...	...	...	...	...	...	2
- Acentuadamente salinos ou mais	...	...	...	...	...	...	...	0

#### III. Solos com horizonte extremamente salino e/ou alcalino nos primeiros 50 cm de profundidade

- Não salinos	...	...	...	...	...	...	...	3
- Ligeiramente salinos	...	...	...	...	...	...	...	2
- Moderadamente salinos ou mais	...	...	...	...	...	...	...	0

#### B) Drenagem

No sentido dinâmico, a drenagem diz respeito à rapidez e extensão com que a água é removida do solo, especialmente através de escoamento superficial e do fluxo em direção das correntes subterrâneas. Porém, esta remoção também se dá através da evaporação e da transpiração das plantas.

Como atributo intrínseco do solo, refere-se à freqüência e à duração do período durante o qual permanece abaixo do ponto de saturação.

A drenagem, como aqui considerada, em seu sentido amplo, abrange a drenagem superficial ou *runoff*, a drenagem interna e a permeabilidade.

A primeira é expressa pela relação percentual entre o influxo (água de chuva e drenagem de outros solos) e a que é removida pelo fluxo superficial. Tem, assim, forte influência da topografia, embora solos da mesma declividade possam apresentar diferenças sensíveis, imputáveis às suas características físicas.

A permeabilidade, que é a propriedade do solo que permite à água (ou ao ar) circular através de sua massa, pode ser medida em termos de relação de fluxo através de um corte transversal de solo saturado, na unidade de tempo, sob condições hidráulicas e de temperatura padronizadas.

A drenagem interna é o fluxo descendente do excesso de água que também, como a permeabilidade, sofre influência de textura, estrutura e outras características do perfil pedológico, porém está também afetada pela camada subjacente e altura do lençol freático. Assim, as duas últimas características, apesar de similares, podem apresentar valores bem diferentes.

Compreende-se que a determinação da drenagem geral não é simples e certamente que, para trabalhos detalhados, é necessário separar seus componentes e efetuar medições apropriadas. No entanto, para os propósitos aqui visados, considera-se suficiente pesá-los em conjunto.

Devido a esta complexidade, julga-se conveniente adotar uma conceituação, a fim de garantir um mínimo de uniformidade nos trabalhos.

Na falta de determinações específicas, recomenda-se o uso da seguinte:

Muito mal drenado – Drenagem extremamente lenta. A água é removida do solo tão vagarosamente que o lençol freático permanece na ou sobre a superfície a maior parte do ano (mais de 9 meses). De modo geral, encontra-se sobre relevos planos ou de depressões e suas cores, no horizonte superficial, são cinza-escuro ou preto (valores até 4,5 e cromas 1 ou 0) e nos horizontes subjacentes cinza-claro (cromas 1 ou 0). Assim, nestes solos são comuns processos de gleização e horizontes orgânicos, do tipo *muck*, quando a vegetação natural é composta, predominantemente, de gramíneas.

Mal drenado – A remoção da água é acentuadamente lenta a ponto de o solo permanecer saturado ou o lençol freático permanecer perto da superfície durante uma boa parte do ano (6 a 9 meses).

É devido à presença do lençol freático alto, à presença de um horizonte impermeável, a contribuições de água subsuperficial ou a diferentes combinações destas causas.

As cores são, geralmente, acinzentadas, mais escuras no horizonte A, porém de croma 2, apresentando ou não mosquedo.

Imperfeitamente drenado - A água é removida lentamente a ponto de o solo permanecer saturado durante parte do ano (3 a 6 meses). Geralmente apresenta uma camada de permeabilidade lenta no perfil, lençol freático alto durante parte do ano, contribuições de água subsuperficial, ou combinações destas causas.

As cores são acinzentadas, brunadas ou amareladas (cromas superiores a 2), freqüentemente mosquedados na parte inferior do horizonte A e nos horizontes B e C.

Nas regiões de vegetação natural, predominantemente composta de gramíneas, o horizonte A apresenta alto conteúdo de matéria orgânica e os outros horizontes início de gleização.

Moderadamente drenado (por falta) - A água é removida com moderada lentidão. O solo permanece saturado durante curtos períodos de tempo (menos de 3 meses). Os impedimentos são da mesma natureza que os mencionados para os imperfeitamente drenados, porém presentes em menor grau. As cores são uniformes no horizonte A e na parte superior do horizonte B, com mosquedo evidente só no C.

Bem drenado - A água é removida, porém não rapidamente. Apresenta, geralmente, texturas médias e cores uniformes (cromas 3 ou mais) com mosquedo apenas no horizonte C ou após os primeiros 100 cm de profundidade. Esta drenagem é característica dos perfis modais correspondentes aos solos zonais das classificações pedológicas anteriores.

Moderadamente drenado (por excesso) - A água é removida com rapidez moderada, especialmente do primeiro horizonte que, geralmente, apresenta textura leve. O restante do perfil apresenta as mesmas características dos bem drenados.

Acentuadamente drenado - A água é removida com rapidez ao longo de todo o perfil. Geralmente, as texturas em todos os horizontes são leves ou médias e suas cores uniformes, com mosquedo ausente ou presente só após os 120 cm de profundidade.

Fortemente drenado - A água é removida com rapidez acentuada. São geralmente solos Litólicos ou Regossólicos e, em alguns casos, Areias. Apresentam cores uniformes, sem mosquedo, nos primeiros 120 cm, pelo menos.

Excessivamente drenado - A água é removida com extrema rapidez. São solos geralmente classificados como Areia ou Litossolos de declividades íngremes ou muito porosos.

Os pesos para a ponderação desta característica são os seguintes:

- muito mal drenado . . . . .	0
- mal drenado . . . . .	2
- imperfeitamente drenado . . . . .	5
- moderadamente drenado (por falta) . . . . .	8
- bem drenado . . . . .	9
- moderadamente drenado (por excesso) . . . . .	8
- acentuadamente drenado. . . . .	6
- fortemente drenado . . . . .	3
- excessivamente drenado . . . . .	2

### C) Textura e estrutura do horizonte B

A textura e estrutura são, de fato, duas características que estão intimamente relacionadas. A primeira reflete o percentual com que participam, na constituição do solo, as frações areia, limo ou silte e argila. A segunda diz respeito à forma como as partículas individuais estão agregadas entre si. No entanto, nem sempre esta relação está clara e diretamente estabelecida, pois a estrutura, além de estar condicionada pela quantidade de argila presente na composição física do solo, também o está pelo tipo da mesma, pela quantidade e qualidade da matéria orgânica e por outros aspectos físico-químicos.

A própria textura, apesar de sua conotação eminentemente física e da arbitrariedade com que foram estabelecidos os tamanhos de suas frações, tem a ela ligados claros e definidos comportamentos químicos, como a pobreza potencial e a atual em nutrientes da fração areia e a capacidade de troca catiônica da argila, para não citar outros, que são de interesse prático na agricultura. No entanto, não devem ser exageradas nem generalizadas suas relações com a fertilidade e a produtividade dos solos.

Assim sendo, seria conveniente discriminar em tipo, forma, tamanho e grau, segundo seja o caso, todas as texturas e estruturas de cada um dos horizontes e subhorizontes do perfil pedológico, para inferir, desde este ponto de vista, sua influência sobre a capacidade de uso dos solos. Obviamente, há dificuldades práticas para se proceder desta maneira, sobretudo quando se pretende realizar estudos que abrangem áreas mais ou menos amplas. Há, portanto, necessidade de aceitar meios-termos desde que estes não comprometam os resultados aos níveis visados.

Aqui, tem-se preferido ponderar a textura e a estrutura por separado para depois aceitar a média geométrica de seus valores como um dos oito pesos que, finalmente, definirão as restrições inerentes ao solo.

A textura foi dividida em sete grupos que, com suas correspondentes equivalências na nomenclatura internacional, são as seguintes (Fig. 5.7):

- textura muito leve ..... areia
- textura leve ..... areia franca
- textura moderadamente leve ..... franco-arenosa
- textura média ..... franca, franco-argilosa, franco-siltosa e silte
- textura moderadamente pesada ..... franco-argilo-arenosa, franco-argilo-siltosa
- textura pesada ..... argila, argilo-arenosa e argilo-siltosa
- textura muito pesada ..... muito argilosas

Por sua vez, foram considerados os cinco tipos básicos de estrutura (larínoidal, prismoidal, esferoidal, cuboidal e inestrustral), através de todos os seus subtipos, conforme mostra a Figura 5.8, que contém os pesos aceitos para os grupos texturais e estruturais e o peso adotado para as diferentes combinações que, em alguns casos, são meramente teóricos. Note-se que apenas para a prismática e a colunar reconhecem-se dois graus de estruturação e que assim procedendo se obtém a exatidão necessária, com um mínimo de complexidade.

Como já afirmado, o mesmo raciocínio induz a optar pelo horizonte iluvial típico como o representante das camadas subsuperficiais, restringindo as observações ao horizonte B, ou ao subhorizonte B2 quando subdividido, e, na ausência destes, ao subhorizonte mais próximo da conceituação do B ou ao suprajacente do horizonte C.

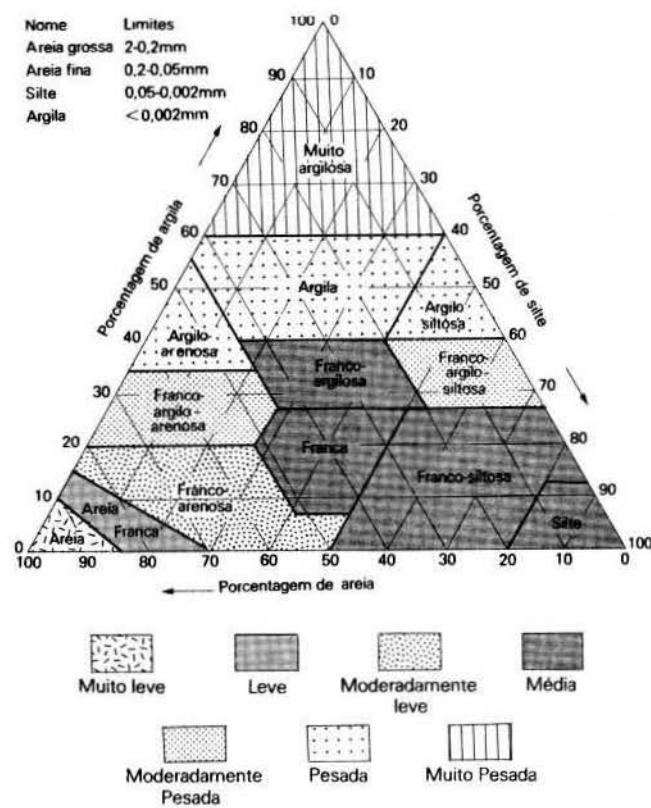


Fig. 5.7 - Classes texturais do solo.

Estrutura		Granular	Grumosa	Bloco subangular	Bloco angular	Prismát moderada	Colunar moderada	Prismát forte	Colunar forte	Grão simples	Maciça	Laminar
Textura		9	9	8	6	5	5	2	2	2	1	1
Muito leve	3	5								2	2	
Leve	5	7	7							3	2	
Mod leve	8	8	8	8						4	3	
Média	9	9	9	8						4	3	
Mod pesada	8	8	8	8	7	6	6	4	4		3	3
Pesada	6	7	7	7	6	5	5	3	3		2	2
Muito pesada	5	7	7	6	5	5	5	3	3		2	2



Combinações não registradas na prática



Combinações pouco freqüentes na prática



Combinações muito freqüentes

Fig. 58 - Pesos dos grupos texturais e estruturais e valores adotados para as diferentes combinações

Caso a profundidade efetiva<sup>(1)</sup> tiver abrangido, total ou parcialmente, o horizonte C (solos Aluviais, Regossolos, Vertissolos e Areias), aplicar-se-ão os critérios seguintes:

- nos solos Aluviais a estrutura da camada que abrange a profundidade 50,5 cm ou a mais profunda se o solo não atingir essa profundidade efetiva;
- nos Regossolos, por definição solos jovens, consequentemente de horizontização fraca, a estrutura do horizonte B, se é possível diferenciá-lo e se estiver incluído na profundidade efetiva Caso contrário, proceder-se-á como se fossem Aluviais;
- nos Vertissolos, a última camada ou horizonte componente da profundidade efetiva considerada; e
- nos classificados como Areias (classificação brasileira), a camada que abrange os 50,5 cm de profundidade Neste caso especial considerar-se-á também como estrutura de grãos simples toda e qualquer estrutura descrita como fraca pequena granular Este último conceito também deverá estender-se aos solos de textura leve e muito leve, no horizonte considerado

#### D) Capacidade de troca catiônica

A capacidade de troca catiônica está intimamente relacionada com o comportamento coloidal dos solos que é exercido por suas frações argila e húmus, da parte mineral e da orgânica respectivamente

A rigor, tem-se estabelecido que nem toda a fração argila é responsável por esta propriedade, mas para efeitos práticos pode-se assim considerar Esta simplificação, por outro lado, é meramente formulativa, pois não influí na sua quantificação analítica

Um problema de maior relevância advém do fato de se obtem resultados, às vezes, significativamente diferentes, segundo o método usado Experiências neste sentido (Pearson & Adams, 1967, p. 9 e segs.) têm demonstrado que determinações efetuadas através de três métodos, no mesmo solo, têm resultado em valores bastante discordantes Assim, por exemplo, os conseguidos através do método BaCl<sub>2</sub> - Trietanolamina, solução regulada a pH 8,2, foram invariavelmente superiores aos obtidos pelo método NH<sub>4</sub>OAc a pH 7 Já os resultados obtidos com a aplicação de soluções salinas não reguladas (KCl) variam de acordo com o pH do solo, isto é, são maiores ou menores segundo o solo tenha sofrido calagem ou não

Obviamente que também são obtidos resultados diferentes se há remoção prévia da matéria orgânica, pois seus colóides, como é sabido, apresentam capacidade de troca catiônica consideravelmente mais alta que qualquer colóide inorgânico

Assim sendo, deve-se-á verificar se todos os dados analíticos foram obtidos sob os mesmos métodos equivalentes nos seus resultados No entanto, frequentemente, é conveniente aproveitar todos os resultados disponíveis Neste caso é aconselhável o uso de fatores de ajuste para homogeneizar os resultados

Como já referido, o pH dos solos tem influência nos valores da capacidade de troca catiônica No intuito de quantificar esta influência, têm-se feito medições em solos com teores de matéria orgânica de 0,7 a 15% (Helling *et alii*, 1964, *apud* Pearson & Adams, 1967) fazendo oscilar seu pH entre 3 e 8 Os resultados variam de 3 a 6 miliequivalentes para os solos com menor capacidade e de 23 a 48 para os de maior, havendo incremento lento até o pH 5,5 e rápido a partir deste ponto até o pH 8

As diferenças entre os solos são atribuídas tanto a variações no teor e tipo de matéria orgânica como de variações na mineralogia das argilas O problema para o ajuste de valores, quando estes forem obtidos a pH diferentes, é discriminar a parte atribuível à matéria orgânica da parte atribuível à fração inorgânica, para, a seguir, fazer os cálculos correspondentes segundo os teores destes componentes Isto, naturalmente, pode ser realizado através da análise de alguns solos representativos, seguida da manipulação estatística de seus resultados, segundo método de correlação múltipla

No entanto, para efeitos práticos, poder-se-á considerar que as partes atribuídas às frações mencionadas dentro da amplitude de variação normal do pH estão dadas pelas equações:

$$Y_C = -59 + 51x$$

$$Y_A = 30 + 4,4x$$

onde:

$Y_C$  = capacidade de troca catiônica por cada 100 g de carbono orgânico

$Y_A$  = capacidade de troca catiônica por cada 100 g de argila

$x = \text{pH}$

A tabela será aplicada diretamente para a média ponderada dos primeiros 100 cm de profundidade ou para a profundidade efetiva quando esta for inferior

No caso dos solos classificados como Areias é conveniente considerar os valores da CTC após correção para a matéria orgânica. Isto poderá ser feito diminuindo 1,5 mE por cada 1% de conteúdo de matéria orgânica Esta recomendação é feita considerando que os solos assim classificados na área tropical apresentam, sob condições naturais, conteúdos de matéria orgânica comparativamente altos que, sob cultivo, se esgotam rapidamente, a ponto de terem que ser abandonados se após um dos

(1) Ver parágrafos pertinentes

dois ciclos de culturas anuais não se seguirá a implantação de uma cultura permanente adaptada a essas condições. Desta maneira, a consideração pura e simples desses valores poderá induzir a atribuir a essas áreas uma capacidade que, na realidade, não é permanente. Contudo, em cada caso, um exame específico deste problema poderá melhor definir se este procedimento é ou não o mais correto. Estas mesmas considerações são válidas para o caso dos solos Podzólicos.

Os pesos adotados para a ponderação desta característica pedológica são os seguintes:

- igual ou menor a 2 miliequivalentes por cada 100 g de solo . . . . .	3
- entre 2 e 4 miliequivalentes . . . . .	5
- entre 4 e 8 miliequivalentes . . . . .	6
- entre 8 e 16 miliequivalentes . . . . .	8
- maior que 16 miliequivalentes . . . . .	9

#### E) Bases trocáveis

Refere-se à soma dos íons  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$ , expressos em miliequivalentes por cada 100 g de solo

Do ponto de vista químico pode ser admitida como uma medida da fertilidade atual dos solos pois é através do mecanismo de troca catiônica que se dá, em grande parte, a alimentação das plantas. A este respeito é conveniente lembrar que embora citados apenas quatro cátions na verdade estão sujeitos a este processo outros elementos de não menos importância.

Para estabelecer os diferentes graus de restrição, imputáveis a este fator, tem-se admitido, arbitrariamente, que um valor de soma de bases trocáveis de 16 mE/100 g de solo seria o mínimo admissível para um solo ser considerado como de grau de restrição 001, se esta classificação dependesse apenas deste fator.

Como quase todos os perfis estão subdivididos em horizontes e subhorizontes, cujas somas de bases trocáveis diferem entre si, obter-se-á, de preferência, a média ponderada em relação às suas correspondentes espessuras e a observação limitar-se-á aos horizontes A e B ou aos primeiros 100 cm de profundidade quando esta for superior.

Novamente os Regossolos, Vertissolos e solos Aluviais constituirão exceções quando a profundidade efetiva abrange total ou parcialmente o horizonte C que, sob estas circunstâncias, será considerado.

Lembre-se que os horizontes extremamente salinos e/ou alcalinos interrompem a profundidade efetiva e que, de modo geral, são, por assim dizer, casos especiais de riqueza de bases trocáveis. Por este motivo, dependendo da profundidade a que estes tipos de horizontes estão presentes, reconhecem-se três situações que, com os respectivos pesos adotados na ponderação da característica em foco, são as seguintes:

#### I Solos sem horizontes extremamente salino e/ou alcalino ao longo de todo perfil

- Menos de 2 mE/100 g de solo	3
- De 2 a 4 mE/100 g de solo	5
- De 4 a 8 mE/100 g de solo	6
- De 8 a 16 mE/100 g de solo	8
- Mais de 16 mE/100 g de solo	9

#### II Solos com horizontes salino e/ou alcalino após os primeiros 100 cm de profundidade

- Menos de 2 mE/100 g de solo	1
- De 2 a 4 mE/100 g de solo	2
- De 4 a 8 mE/100 g de solo	3
- De 8 a 16 mE/100 g de solo	5
- Mais de 16 mE/100 g de solo	6

#### III Solos com horizontes salino e/ou alcalino nos primeiros 100 cm de profundidade

- Menos de 2 mE/100 g de solo	1
- De 2 a 4 mE/100 g de solo . . . . .	2

- De 4 a 8 mE/100 g de solo . . . . .	3
- Mais de 8 mE/100 g de solo . . . . .	5

#### F) Profundidade efetiva

Entende-se por profundidade efetiva a profundidade até onde as raízes das plantas podem atingir.

Como é facilmente compreensível, nem sempre toda a profundidade do solo pode ser considerada como efetiva. Na realidade esta deveria ser determinada em cada caso, porém, considerando o tipo e a escala de trabalho a ser realizado, este rigor na exatidão é perfeitamente dispensável.

Assim, em trabalho de cunho regional, poder-se-á considerar como tal a abrangida pelos horizontes A e B.

Este critério elimina sumariamente todo o horizonte C. No entanto, dadas as características de algumas unidades de mapeamento dos estudos pedológicos básicos que são utilizados para a definição da capacidade de uso e alguns dos critérios empregados na sua elaboração, torna-se necessário tratar de forma especial alguns solos.

Este é o caso, por exemplo, dos Aluviais, dos Regossolos, dos Vertissolos e dos Salino-Alcalinos.

Nos primeiros, todos ou quase todos os horizontes C podem e devem ser considerados como componentes da profundidade efetiva.

Já no caso dos Regossolos e Vertissolos é mister uma avaliação individualizada de cada perfil para definir se parte ou todo o horizonte C pode constituir a profundidade efetiva.

Nos solos salinos e alcalinos, a profundidade efetiva considera-se-á interrompida por qualquer horizonte com relação  $\text{Na}^+/\text{T}$  x 100 igual ou superior a 15 e/ou condutividade elétrica superior a 24 milimhos/cm. Da mesma maneira todo horizonte Glei totalmente desenvolvido também interrompe a profundidade sob consideração.

Os pesos adotados, para cada uma das situações possíveis, são os seguintes:

- nulo	0
- bolsões com afloramentos	2
- menos de 30 cm	3
- 30 a 60 cm	5
- 60 a 90 cm	6
- 90 a 120 cm	8
- mais de 120 cm	9

#### G) Textura e estrutura do horizonte superficial

Praticamente o afirmado com respeito à textura e estrutura do horizonte B (vide item 5 1 1 4 3 – Condicionantes inerentes ao solo, alínea C) pode ser aplicado ao horizonte superficial.

Naturalmente que, no caso especial de se apresentar um horizonte superficial orgânico, terá que se considerar se a tabela se ajusta ou não à situação específica e, em cada caso, adaptar-se-a solução mais recomendável.

Não se trata apenas de definir se o percentual de matéria orgânica é ou não suficiente para caracterizar um horizonte orgânico. Deve-se-á considerar sua espessura e os possíveis efeitos das operações normais do preparo do solo sobre ela. É também relevante inferir a qualidade da mesma, porém as manchas sob estas condições em um mapeamento regional são tão pouco expressivas que qualquer preocupação adicional é preferível que seja canalizada a um exame do caso, pois as generalizações pouco contribuiriam para a análise do problema.

No caso específico dos solos classificados como Litólicos com horizonte A de textura areia, considerar-se-á como estrutura de grão simples toda e qualquer estrutura descrita como fraca ou pequena granular.

A tabela de pesos a ser considerada é também a incluída para o horizonte B (Fig 5 8).

#### H) Matéria orgânica

Considerar-se-á unicamente a percentagem do horizonte A1. Quando estiver subdividido, determinar-se-á a média ponderada de seus componentes.

Normalmente este valor é calculado através dos percentuais de N ou C e faz parte dos resultados analíticos. A fim de evitar possíveis distorções com o emprego de um fator único, recomenda-se aplicar o critério seguinte:

- quando a relação C/N for superior a 15, multiplicar o valor de N por 20;
- quando a relação C/N estiver entre 9 e 15, multiplicar o valor de C por 1,72 ou o valor de N por 20, indiferentemente; e
- quando a relação C/N for inferior a 9, multiplicar o valor de C por 1,72.

Caso estiver ausente o horizonte A1 o critério será aplicado ao horizonte superficial presente.

Os pesos adotados na ponderação destas características são os seguintes:

- menos de 1%	5
- de 1 a 2%	6
- de 2 a 5%	8
- mais de 5%	9

Em todos os casos em que a relação C/N for superior a 20 é conveniente diminuir os pesos citados em dois pontos

#### 5 1 1 5 – Conceituação das classes, subclasses e séries do sistema

Observe-se que a sistemática proposta agrupa todos os resultantes-de-interação, entes considerados como identidades indissociáveis de capacidade, em um sem-número de unidades que, individualmente, comportam os que apresentam igual capacidade de influência sobre a produção e produtividade, quando submetidos ao mesmo sistema de manejo.

Estas unidades são, por sua vez, agrupadas em séries que reúnem as unidades que apresentam homogeneidade no que diz respeito ao grau de restrição dos fatores clima, relevo e solo, independente das características físico-químico-morfológicas que interferem na determinação de sua capacidade.

Similarmente, as séries são agrupadas em subclasse e estas em classes de acordo com o tipo geral e o grau de máxima restrição, respectivamente.

Desta maneira, segundo os objetivos, recursos, tempo, dados e cartografia básica disponível, o estudo poderá ser realizado com maior ou menor profundidade. Obviamente, o grau de abstração de suas generalizações não será o mesmo e, correspondentemente, deverão ser aceitos com maiores ou menores restrições.

Nos parágrafos seguintes é oferecida a conceituação dos diferentes componentes do sistema, com exceção das unidades que por seu grande número teoricamente possível não são aqui incluídas.

##### 5 1 1 5 1 – Classe Plenater

Os resultantes-de-interação pertencentes a esta classe encontram-se, do ponto de vista climatológico, em áreas onde o atendimento efetivo da demanda hídrica atinge a mais de 85% do valor total, expresso o primeiro pela média geométrica de sua precipitação pluvial e de sua evapotranspiração real e o segundo por sua evapotranspiração potencial. Adicionalmente, contam um período de crescimento vegetativo ininterrupto de mais de 210 dias, considerando um tempo de recorrência de cinco anos.

Normalmente, fazem parte de superfícies estruturais tabulares, terraços e patamares, embora também sejam comuns sobre superfícies de acumulação fluviais e lacustres e, ainda, sobre formas erosivas tabulares e no topo de algumas formas convexas.

Por definição, são planos com declividade sempre inferior a 5%.

Pedologicamente apresentam algumas variações que são a base dos critérios usados para sua subdivisão em unidades. No entanto, pode-se caracterizá-la, em termos modais, da seguinte maneira:

- não são salinos (condutividade elétrica sempre inferior a 4 mmhos/cm) nem alcalinos ao longo de todo o perfil;
- têm boa capacidade de retenção de umidade com boa a

moderadamente boa drenagem, refletindo-se nas cores de seus solos que são uniformes ou apenas mosqueadas na parte inferior do perfil;

- o horizonte iluvial, bem como a camada superficial, apresenta texturas médias e correspondentemente suas estruturas são granulares ou em blocos subangulares;

- tanto sua fertilidade atual como a potencial, considerando a soma de bases trocáveis e a capacidade total de troca catiônica, como medida dessas características, são altas. Com efeito, ambas são sempre superiores a 16 mE/100 g de solo. Contribui também para esta situação o alto conteúdo de matéria orgânica que atinge níveis superiores a 5% com relação carbono/nitrogênio inferior a 20; e,

- por outro lado, a profundidade efetiva é freqüentemente superior a 120 cm, contribuindo, ainda mais, com a fertilidade natural, principalmente por sua influência na capacidade de retenção de umidade.

As variações em torno da descrição modal, que, como já afirmado, caracterizam as diferentes unidades, incluem: período de crescimento vegetativo reduzido até 180 dias; condutividade elétrica de até 8 mmhos/cm; drenagem acentuada; texturas moderadamente pesadas ou moderadamente leves e suas correspondentes estruturas; capacidade de troca e soma de bases de até 12 mE/100 g de solo; matéria orgânica superior a 1% e profundidade efetiva não inferior a 60 cm.

##### A) Subclasse e séries na Classe Plenater

Por definição, as subclasses agrupam, dentro de uma classe, todos os elementos de interação que apresentam o mesmo tipo geral de condicionante dominante.

A Classe Plenater, também por definição, exclui restrições que são suficientemente significativas a ponto de poderem ser reconhecidas as subclasses. Consequentemente, não existem agrupamentos diferentes a este nível.

Por outro lado, sendo a série uma categoria onde todos os três tipos gerais de condicionantes são homogêneos, e excluindo a Classe Plenater qualquer diferenciação ao nível de subclasse, só é possível a existência de uma série onde todos os seus tipos gerais de condicionantes se apresentam em um nível praticamente não restritivo. Esta série toma a denominação de Planater 111 e corresponde, em sua definição, ao conceito central de sua classe.

##### 5 1 1 5 2 – Classe Lavoter

Climatologicamente, apresenta-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa não menos de 70% de sua correspondente evapotranspiração potencial e, adicionalmente, conta com um período de crescimento vegetativo ininterrupto de pelo menos 180 dias, com um tempo de recorrência de 5 anos.

Normalmente faz parte do mesmo tipo de unidades geomorfológicas da classe anterior, porém com declividades de até 15%. São consequentemente plenamente mecanizáveis.

Como em todas as outras classes, seus resultantes-de-interação apresentam variações pedológicas, porém sempre com expressão média de suas características físicas, químicas e morfológicas dentro da amplitude de variação admissível para a classe. Isto é, índice pedológico entre 7,0 e 8,5.

No entanto, em seu conceito central, seus solos podem ser caracterizados assim: apresentam ligeira ou nenhuma salinidade; são moderadamente ou bem drenados; com combinação de texturas moderadamente leves a moderadamente pesadas, com estrutura granular, grumosa e em blocos angulares e subangulares; por outro lado, o conteúdo de bases trocáveis e sua capacidade total de troca catiônica são superiores a 12 mE/100 g de solo, sendo ainda considerados de boa fertilidade, mesmo situando-se na parte inferior dessa faixa; são também moderadamente profundos a profundos, com mais de 90 cm de profundidade efetiva; e seu conteúdo de matéria orgânica é superior a 2%.

O conceito central descrito, como já manifestado, comporta variações que, dentro das diferentes combinações dos tipos gerais de limitação (clima, relevo, solo), isto é, dentro de cada série, servem de critério para a identificação das unidades. Estas variações incluem: período de crescimento vegetativo reduzido até 150 dias; salinidade moderada; drenagem acentuada; texturas de moderadamente leves a moderadamente pesadas (e até pesadas no horizonte B), combinadas com estruturas que vão de granular até colunar moderada; capacidade de troca catiônica e soma de bases reduzidas até 8 mE/100 g de solo; profundidade efetiva de até 60 cm e matéria orgânica inferior a 1%.

Ocasionalmente podem registrar-se valores inferiores aos anotados, porém são aceitos com muita reserva e, naturalmente, quando compensados por outras características que possibilitem o comportamento médio adequado à classe.

#### A) Subclasses e séries na Classe Lavoter

Respeitando os limites impostos para a conceituação da classe, é possível diferenciar nos resultantes-de-interação da Classe Lavoter sete agrupamentos ao nível de subclasse, segundo o tipo geral ou tipos gerais de condicionantes dominantes: Lavoter-por-clima, Lavoter-por-relevo, Lavoter-por-solo, Lavoter-por-clima/relevo, Lavoter-por-clima/solo, Lavoter-por-relevo/solo e Lavoter-por-clima/relevo/solo.

Sendo série o conjunto que, além de apresentar a homogeneidade exigida por suas respectivas classe e subclasses, se mostra também homogêneo no que concerne ao grau de restrição de seus três tipos gerais, são possíveis sete séries na Classe Lavoter, pertencendo uma a cada subclasse, conforme relação apresentada na Tabela 5. VIII

TABELA 5 VIII  
Subclasses e séries na Classe Lavoter

Subclasses	Séries
Lavoter-por-clima	211
Lavoter-por-relevo	121
Lavoter-por-solo	112
Lavoter-por-clima/relevo	221
Lavoter-por-clima/solo	212
Lavoter-por-relevo/solo	122
Lavoter-por-clima/relevo/solo	222

#### 5 1 1 5 3 – Classe Agriter

Climatologicamente encontra-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluviométrica e da evapotranspiração real representa não menos de 55% de sua correspondente evapotranspiração potencial e, adicionalmente, conta com um período de crescimento vegetativo ininterrupto de pelo menos 150 dias, considerando um tempo de recorrência de 5 anos.

Do ponto de vista geomorfológico podem fazer parte de todas as formas estruturais, das unidades tabulares e convexas, das formas erosivas e dos terraços fluviais ou lacustres das formas de acumulação, porém, em todos os casos, quando as declividades são inferiores a 25%. Assim sendo, são mecanizáveis embora nos casos extremos as máquinas trabalhem com certa dificuldade.

Pedologicamente, os resultantes-de-interação da Classe Agriter têm características físico-químico-morfológicas tais que a média geométrica de seus pesos, de acordo com a metodologia proposta, seja superior a 5,5.

Seus solos são, consequentemente, variados. Em termos de conceituação modal podem ser descritos da maneira seguinte: são salinos a moderadamente salinos, condutividade elétrica de até 8 milimhos/cm; drenagem de ligeiramente lenta a acentuadamente rápida; textura de moderadamente leve até pesada, combinada com estrutura em blocos, prismáticas ou colunares moderadas e granulares; apresentam capacidade de troca catiônica, bem como soma de bases trocáveis, superior a 8 miliequivalentes por cada 100 g de solo, denotando, com isto, regular a boa fertilidade potencial e atual; são moderadamente profundos, conteúdos de matéria orgânica normalmente superiores a 1%.

Variações, para menos, dos valores descritos podem ser aceitas desde que devidamente compensadas, de forma a manter a capacidade dentro dos limites estabelecidos para a classe.

#### A) Subclasses e séries na Classe Agriter

Reconhecem-se sete subclasses: Agriter-por-clima, Agriter-por-relevo, Agriter-por-solo, Agriter-por-clima/relevo, Agriter-por-clima/solo, Agriter-por-relevo/solo e Agriter-por-clima/relevo/solo.

A combinação dos três tipos gerais de condicionantes, clima, relevo, solo, com seus respectivos graus de restrição possíveis a este nível, determina a ocorrência das 19 séries relacionadas na Tabela 5 IX

TABELA 5 IX  
Subclasses e séries na Classe Agriter

Subclasses	Séries	
Agriter-por-clima	311	312
	321	322
Agriter-por-relevo	131	132
	231	232
Agriter-por-solo	113	123
	213	223
Agriter-por-clima/relevo	331	332
Agriter-por-clima/solo	313	323
Agriter-por-relevo/solo	133	233
Agriter-por-clima/relevo/solo	333	

#### 5 1 1 5 4 – Classe Mesater

Do ponto de vista climático, os componentes desta classe se encontram em áreas onde a média geométrica da precipitação pluviométrica e da evapotranspiração real representa não menos de 40% do valor de sua correspondente evapotranspiração potencial e, adicionalmente, contam com um período de crescimento vegetativo de pelo menos 120 dias, considerando um tempo de recorrência de 5 anos.

Geomorfologicamente, fazem parte das unidades tabular, terço e patamar das formas estruturais e das tabulares convexas e agudas das formas erosivas, porém restritas aos lugares onde a declividade é inferior a 40%.

Suas características pedológicas são de tal natureza que seu correspondente índice, obtido segundo os critérios estabelecidos na metodologia, é igual ou superior a 4,0.

Modalmente, seus atributos físicos, químicos e morfológicos variam na amplitude seguinte: não a acentuadamente salinos; drenagem de acentuadamente lenta a acentuadamente rápida; todas as texturas, com exceção das muito leves e praticamente todas as estruturas; tanto a capacidade de troca catiônica como a soma de bases trocáveis superior a 4 miliequivalentes por cada 100 g de solo e profundidade efetiva não inferior a 30 cm.

#### A) Subclasses e séries na Classe Mesater

Como todas as outras classes, exceto a Plenater, esta também admite sete subclasses, segundo o tipo de condicionante dominante presente: Mesater-por-clima, Mesater-por-relevo, Mesater-por-solo, Mesater-por-clima/relevo, Mesater-por-clima/solo, Mesater-por-relevo/solo e Mesater-por-clima/relevo/solo.

A Tabela 5. X mostra suas 37 séries, distribuídas segundo suas respectivas subclasses.

#### 5 1 1 5.5 – Classe Agroster

Os componentes desta classe se encontram sob clima onde a relação percentual entre o atendimento efetivo, expresso pela média geométrica entre a precipitação pluvial e a evapotranspiração real da demanda hídrica ideal, expressa pela evapotranspira-

TABELA 5 X  
Subclasses e séries na Classe Mesater

Subclasses	Séries		
Mesater-por-clima	411	412	413
	421	422	423
	431	432	433
Mesater-por-relevo	141	142	143
	241	242	243
	341	342	343
Mesater-por-solo	114	124	134
	214	224	234
	314	324	334
Mesater-por-clima/relevo	441	442	443
Mesater-por-clima/solo	414	424	434
Mesater-por-relevo/solo	144	244	344
Mesater-por-clima/relevo/solo	444		

ção potencial, é pelo menos de 25% e, adicionalmente, contam com um período de crescimento vegetativo ininterrupto de, no mínimo, 90 dias, considerando um tempo de recorrência de 5 anos.

Geomorfologicamente, fazem parte das mesmas unidades da classe anterior, porém, com declividade de até 55%, além das planícies inundáveis desde que respeitado o condicionamento do período vegetativo.

O índice pedológico de seus componentes é igual ou superior a 2,5 e, assim, inclui uma ampla variedade de solos que apresentam, modalmente, as características seguintes: condutividade elétrica de até 16 milimhos/cm podendo, desta maneira, ser até fortemente salinos; drenagem de acentuadamente lenta a fortemente rápida; quaisquer textura e estrutura, devendo, porém, ser feitas restrições à macia e à laminar; capacidade total de troca catiônica, soma de bases trocáveis e conteúdo de matéria orgânica praticamente não restritivos a praticamente qualquer profundidade, desde que esta não possa ser definida como nula ou como de bolsões com afloramentos freqüentes.

#### A) Subclasses e séries na Classe Agroster

De acordo com a natureza do tipo geral de condicionante mais restritivo, são diferenciadas sete subclasses: Agroster-por-clima, Agroster-por-relevo, Agroster-por-solo, Agroster-por-clima/relevo, Agroster-por-clima/solo, Agroster-por-relevo/solo e Agroster-por-clima/relevo/solo.

Do total das séries da classe, 16 pertencem à Subclasse Agroster-por-clima, 16 à Agroster-por-relevo, 16 à Agroster-por-solo, 4 à Agroster-por-clima/relevo, 4 à Agroster-por-clima/solo, 4 à Agroster-por-relevo/solo e 1 à Agroster-por-clima/relevo/solo, conforme a Tabela 5 XI.

TABELA 5 XI  
Subclasses e séries na Classe Agroster

Subclasses	Séries			
Agroster-por-clima	511	512	513	514
	521	522	523	524
	531	532	533	534
	541	542	543	544
Agroster-por-relevo	151	152	153	154
	251	252	253	254
	351	352	353	354
	451	452	453	454
Agroster-por-solo	115	125	135	145
	215	225	235	245
	315	325	335	345
	415	425	435	445
Agroster-por-clima/relevo	551	552	553	554
Agroster-por-clima/solo	515	525	535	545
Agroster-por-relevo/solo	155	255	355	455
Agroster-por-clima/relevo/solo	555			

#### 5.1.1.5.6 – Classe Silvater

Climatologicamente pode se apresentar sob, praticamente, qualquer tipo de clima, incluindo a faixa onde a média geométrica da precipitação pluvial, com a evapotranspiração real, representa menos de 25% de sua correspondente evapotranspiração potencial e as áreas onde o período de crescimento vegetativo é inferior a 80 dias, com tempo de recorrência de 5 anos.

Da mesma maneira, do ponto de vista geomorfológico, a amplitude das unidades e declividades sob as que podem se apresentar é muito grande embora sejam típicas as formas agudas com declividades superiores a 55%, quando fazem parte de uma subclasse especial, como ver-se-á posteriormente.

Também, pedologicamente, as características físico-químico-morfológicas são as mais variadas, de forma que seu correspondente índice pode ocupar qualquer lugar da amplitude de variações estabelecida metodologicamente, embora esta afirmativa seja meramente conceitual pois, na prática, são extremamente improváveis solos de ótima qualidade sob climas e relevos extremamente limitativos.

#### A) Subclasses e séries na Classe Silvater

Como em todas as outras classes, exceto a Plenater, também nesta são reconhecidas sete subclasses: Silvater-por-clima, Silvater-por-relevo, Silvater-por-solo, Silvater-por-clima/relevo, Silvater-por-clima/solo, Silvater-por-relevo/solo e Silvater-por-clima/relevo/solo.

As séries nesta classe, distribuídas de acordo com à subclasse a que pertencem, estão incluídas na Tabela 5.XII

Destaque-se que as correspondentes à Subclasse Silvater-por-clima são improváveis no âmbito do Território Nacional.

TABELA 5 XII  
Subclasses e séries na Classe Silvater

Subclasses	Séries				
Silvater-por-clima	611	612	613	614	615
	621	622	623	624	625
	631	632	633	634	635
	641	642	643	644	645
	651	652	653	654	655
Silvater-por-relevo	161	162	163	164	165
	261	262	263	264	265
	361	362	363	364	365
	461	462	463	464	465
	561	562	563	564	565
Silvater-por-solo	116	126	136	146	156
	216	226	236	246	256
	316	326	336	346	356
	416	426	436	446	456
	516	526	536	546	556
Silvater-por-clima/relevo	661	662	663	664	665
Silvater-por-clima/solo	616	626	636	646	656
Silvater-por-relevo/solo	166	266	366	466	566
Silvater-por-clima/relevo/solo	666				

#### 5.1.2 – LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

A área do presente trabalho está localizada entre os paralelos 12° e 16°S e os meridianos 42° e 48°WGr., correspondendo no corte cartográfico internacional à Folha SD 23 Brasília.

Abrange parte do setor setentrional de Minas Gerais, centro-leste de Goiás, parte do Distrito Federal e da região sudoeste da Bahia, compreendendo uma superfície de 286 770 km<sup>2</sup>.

Os fatores que serviram de base para o estudo da Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis foram: clima, geomorfologia e solo, que se apresentam com certa heterogeneidade na área.

Com relação ao clima, identificaram-se quatro graus de restrição, de 100 a 400, que correspondem a índices agroclimáticos situados na faixa de 40 a 115% de demanda hídrica satisfeita, em relação à considerada ideal para o crescimento das plantas.

Assim, em nenhum dos casos, as precipitações pluviométricas ultrapassaram significativamente o nível ótimo de atendimento hídrico das plantas e, por conseguinte, não se apresentam áreas com grau de restrição por excesso de umidade. A temperatura média anual varia de 25,3°C a 18,8°C, sendo que o mês mais quente é, normalmente, outubro e o mais frio, julho. Por outro lado, a precipitação pluviométrica média anual vai desde os 555 mm até 1.750 mm, ocorrendo irregularidade em sua distribuição.

O relevo apresenta-se diversificado, encontrando-se desde as formas do Chapadão Central, com declividade entre 0 e 5%, até às formas escarpadas da Serra do Espinhaço, onde a declividade é superior a 55%. Consequentemente, estão presentes todos os graus de limitação formulados pela metodologia (Tab. 5 IV).

Por último, os solos apresentam-se com significativa variação encontrando-se desde solos com alto potencial de fertilidade até os de baixo potencial, o que deu origem à subdivisão em cinco graus de restrição: 002, 003, 004, 005 e 006.

Em termos de extensão citam-se, entre os mais importantes, os seguintes: Latossolo Vermelho-Amarelo, álico e distrófico; Solos Litólicos álicos, distróficos e eutróficos; Areias Quartzosas, distróficas e álicas; Cambissolos eutróficos e álicos; Latossolo Vermelho Escuro álico e eutrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (vide 3 – Pedologia).

A interação destes três condicionantes, clima, relevo e solo, resulta na formação de 5 classes, 21 subclasse, 121 séries e 320 unidades. A Classe Plenater é a única ausente, dada a ausência de áreas com praticamente nenhuma limitação, sob os aspectos anteriormente mencionados.

TABELA 5 XIV  
Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
112dc(1)		22	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6
112dc(2)	54	**	<5	7,0	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,5	4,2	100	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7
112db	210	04	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
112de(1)		**	<5	8,2	<4	Moderada por falta de drenagem	Granular	Argilosa	12,8	9,7	220	Franco-argilosa	Granular	4,7
112de(2)	613	**	<5	8,1	<4	Moderada por excesso de água	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1
112de(3)		**	<5	7,2	<4	Imperfeita	Prismática moderada	Muito argilosa	19,1	10,4	150	Muito argilosa	Blocos subangulares	3,3
112eb(1)		**	<5	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1
112eb(2)	836	**	<5	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
112eb(3)		**	<5	7,7	<4	Moderada por excesso de água	Blocos subangulares	Argilo-siltosa	10,0	7,5	110	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,7
112ep	90	46	<5	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
112et(1)		16	<5	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
112et(2)	2 937	47	<5	8,3	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,5	16,0	120	Argilosa	Blocos subangulares	4,6
112et(3)		**	<5	8,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	10,0	9,1	180	Argilosa	Granular	5,8
112et(4)		21	<5	7,9	<4	Moderada por excesso de água	Prismática moderada	Muito argilosa	20,5	17,6	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,6
112*ep	197	43	<5	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
112*e	51	29	<5	7,9	<4	Moderada por excesso de água	Blocos subangulares	Argilosa	11,6	9,4	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,5

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosas

\*\* Perfil descrito por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1), (2) etc. se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

### 5.1.2.1 – Classe Lavoter

A Classe Lavoter ocupa cerca de 25.428 km<sup>2</sup>, ou seja, 8,9% da Folha em estudo. Distribui-se principalmente pelas partes sudeste e centro-oeste, e ainda em áreas localizadas ao longo do rio São Francisco, constituindo as melhores áreas de capacidade de uso da terra.

De acordo com as variações que apresenta, esta classe subdivide-se nas seguintes subclases: Lavoter-por-solo, Lavoter-por-clima/solo, Lavoter-por-relevo/solo e, finalmente, Lavoter-por-clima/relevo/solo (Tab. 5 XIII).

#### 5.1.2.1.1 – Subclasse Lavoter-por-solo

Com uma área de 4.988 km<sup>2</sup>, é composta de duas séries, sendo a 112 e a 112\*, cujas unidades estão caracterizadas na Tabela 5.XIV.

TABELA 5 XIII  
Subdivisão da Classe 2 – Lavoter

Classe	Subclasse	Série	Características pedológicas definidoras das unidades	Área (km <sup>2</sup> )
Lavoter	Lavoter-por-solo	112 112*	dc, db, de, eb, ep, et ep, e	4 740 248
	Lavoter-por-clima/solo	212 212*	db, dc, de, et, eb, cb ep, e	17 249 453
	Lavoter-por-relevo/solo	122	de, et, eb, cb	446
	Lavoter-por-clima/relevo/solo	222 222*	de, db, dc, et, eb, ec, cb e	2 181 111

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosas

### A) Série 112

As maiores manchas localizam-se na parte centro-oeste da Folha indo em direção norte, enquanto que manchas menores distribuem-se aleatoriamente.

Climaticamente, apresentam-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa a faixa de 85 a 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 mm até os 1.984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 848 e 1.419 mm, ao passo que a evapotranspira-

ção real fica entre 736 e 1.014 mm. Ocorre geralmente na área deficiência de água no solo, durante 4 meses consecutivos por ano, sendo de julho a agosto (Tab. 5.XV).

Geomorfologicamente faz parte de áreas aplanadas, referentes ao Vão do Paraná, Chapadas de Paracatu, Pediplano do Tocantins, Patamares do Chapadão e as regiões de Várzeas e terrenos Aluviais do São Francisco, bem como alguns afluentes (vide 2 – Geomorfologia). A declividade média não ultrapassa os 5%, apresentando grau de restrição 010 para o relevo, sendo totalmente mecanizáveis.

TABELA 5 XV  
Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 100 por clima

Estações	Altitude (m)	Localização		Índice agroclimático (%)	Pluviometria total Média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)	Evapotranspiração		Deficiência		Excedente	
		Longitude	Latitude				Potencial (mm)	Real (mm)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)
Açudina	570	44°09'	13°12'	96	1 305	22,7	1 153	938	215	Jun-set	367	Jan, abril, nov, dez;
Alto Paraíso de Goiás	1 320	47°30'	14°08'	94	1 685	19,7	894	815	79	Agos-set	870	Jan, abril, nov, dez
Alvorada do Norte	500	46°36'	14°24'	92	1 272	23,6	1 178	927	251	Jul-set	345	Jan, março, nov, dez
Angical	500	44°42'	12°00'	86	1 099	23,1	1 152	893	259	Jul-out	206	Jan, abril, dez
Arinos	492	46°03'	15°55'	91	1 174	23,0	1 140	913	227	Jun-set	261	Jan, março, dez
Aurora do Norte	700	46°24'	12°43'	103	1 582	23,0	1 172	913	259	Jul-set	669	Jan, abril, nov, dez
Baiápolis	659	44°32'	12°18'	89	1 108	22,5	1 138	916	220	Jun-set	192	Jan, abril, dez
Boquirá	629	42°48'	12°47'	90	1 079	22,5	1 088	889	199	Jul-set	190	Jan, abril, nov, dez
Brasília	1 158	47°56'	15°47'	94	1 636	20,0	1 351	991	370	Jun-set	645	Jan, abril, nov, dez
Brejinho das Ametistas	800	42°31'	14°16'	100	1 195	20,9	971	788	183	Jul-set	407	Jan, março, nov, dez
Catolândia	608	44°50'	12°18'	89	1 152	23,0	1 146	907	239	Jul-out	245	Jan, abril, dez
Cavalcante	1 279	47°30	13°47'	87	1 550	19,7	1 419	982	457	Jun-set	568	Jan, abril, nov, dez
Cocos	757	44°34'	12°43'	93	1 078	21,7	1 034	851	183	Jul-set	227	Fev, março, dez
Condado do Norte	620	44°03'	15°47'	97	1 301	21,9	1 055	811	244	Jun-set	490	Jan, março, nov, dez
Cristópolis	680	44°26'	12°13'	90	1 127	22,4	1 099	875	224	Jul-out	252	Jan, abril, nov, dez
Damianópolis	650	46°09'	14°33'	94	1 269	22,9	1 139	907	232	Jul-set	362	Jan, março, nov, dez
Fazenda Guáira	780	44°16'	12°39'	86	925	21,5	1 008	807	201	Jul-out	118	Jan e abril
Fazenda Ingazeiro	650	46°29	13°53'	94	1 279	22,9	1 145	902	243	Jul-set	377	Jan, março, dez
Fazenda Santa Fé	760	47°27'	15°24'	104	1 385	21,9	1 104	932	172	Jul-set	453	Jan, abril, nov, dez
Flores de Goiás	508	47°03'	14°34'	93	1 288	23,6	1 186	942	244	Jul-set	346	Jan, abril, nov, dez
Formosa	914	47°18	15°32'	101	1 560	21,3	1 020	848	172	Jul-set	712	Jan, abril, nov, dez
Ibiracatu	510	44°11	15°40'	88	1 106	22,5	1 110	855	255	Jun-out	251	Jan, março, nov, dez
Inhaúmas	690	44°37'	13°02'	95	1 166	22,3	1 071	888	183	Jul-set	278	Jan, abril, dez
Jacaraci	926	42°26'	14°51'	89	920	19,8	920	736	184	Jun-set	184	Jan, nov, dez
Lontra	495	44°18	15°54'	91	1 153	22,5	1 113	884	229	Jun-set	269	Jan, março, nov, dez
Monte Alegre de Goiás	448	46°55'	13°09'	113	1 984	24,2	1 254	1 014	240	Jul-set	240	Jan, abril, nov, dez
Mortugaba	780	42°19'	14°59'	94	1 016	20,4	954	785	169	Jul-set	231	Jan, março, nov, dez
Nova Roma	490	46°57'	13°50'	88	1 201	23,7	1 202	928	274	Jun-set	273	Jan, março, nov, dez
Ponte Alta de Bom Jesus	600	46°29'	12°06'	108	1 768	23,7	1 212	961	251	Jul-set	807	Jan, abril, nov, dez
Ponte Paraná	415	47°15	13°15'	88	1 347	24,5	1 286	947	339	Jun-set	400	Jan, março, dez
Riachão da Cruz	470	44°17	15°20'	87	1 165	22,6	1 135	840	295	Jun-out	325	Jan, março, nov, dez
Rio Pardo de Minas	775	42°33'	15°37'	88	949	20,5	971	777	194	Jul-out	172	Jan, março, nov, dez
São Desidério	500	44°59'	12°22'	107	1 659	23,5	1 183	960	223	Jul-set	699	Jan, abril, nov, dez
São Domingos	750	46°19'	13°25'	100	1 422	22,6	1 133	908	225	Jul-set	514	Jan, abril, nov, dez
São João da Aliança	880	47°31'	14°42'	101	1 392	21,6	1 100	892	208	Jul-set	500	Jan, abril, nov, dez
Saudável	1 174	42°11	12°06'	95	844	18,8	848	769	79	Agos-set	75	Jan, março, dez
Serranópolis	780	42°53'	15°48'	101	1 245	20,4	949	744	205	Jun-set	501	Jan, março, nov, dez
Serra Nova	700	42°44'	15°39'	102	1 182	20,4	949	798	151	Jul-set	384	Jan, março, nov, dez
Sítio Grande	536	45°05'	12°26'	90	1 184	23,3	1 134	886	248	Jun-out	298	Jan, março, dez
Taguatinga	650	46°27	12°24'	112	1 839	23,4	1 165	922	243	Jul-set	917	Jan, abril, nov, dez
Várzeas	694	44°37	12°26'	91	1 145	22,2	1 106	878	228	Jun-out	267	Jan, abril, nov, dez

Fontes: SUDENE; INEMET e DNAEE

O índice pedológico possui valor girando em torno de 7,0 a 8,3, caindo consequentemente no grau de restrição 002. Estão representando esta série as seguintes classes de solos: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, Cambissolo eutrófico, Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica, Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico e Solos Aluviais eutróficos.

Estes diversos tipos de solos, por sua vez, deram origem a seis unidades: 112dc, 112db, 112de, 112eb, 112ep e 112et, cujas características físico-químicas encontram-se relacionadas na Tabela 5.XIV

As três primeiras apresentam em comum a drenagem como fator não muito favorável, variando de acentuada a moderada; a capacidade de troca de cátions e a soma das bases aparecem com valores relativamente baixos para as mesmas unidades, surgindo também como fatores limitantes. Porém estas limitações são consideradas de grau moderado.

As três últimas têm como fator comum e limitante a estrutura e a textura do horizonte subsuperficial. No caso dos perfis representativos das Unidades 112de e 112et (4), a estrutura se apresenta como prismática moderada associada a uma textura muito pesada, que limita de certa forma o desenvolvimento normal das raízes de algumas plantas. Por outro lado, as Unidades 112eb e

112ep possuem textura pesada e estrutura em blocos subangulares no horizonte B, além de teores médios de bases trocáveis na primeira, e profundidade moderada na segunda, indicando ligeiras restrições

De modo geral, trata-se de solos com boas propriedades físicas e de fertilidade natural média a alta, com teores de matéria orgânica relativamente elevados. O alumínio trocável normalmente está ausente; quando ocorre, apresenta quantidades mínimas, não necessitando portanto de calagem. Pouca adubação faz-se necessária

A vegetação natural acha-se em grande parte substituída por pastagens, porém encontram-se ainda a Floresta Estacional Semideciduosa e áreas de Contato Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). O uso atual nestas áreas é feito com cultivos de arroz, milho, feijão, algodão e mandioca, além de pastagens plantadas com capim-colonião, jaraguá e napier.

### B) Série 112\*

É composta de três pequenas manchas localizadas no setor

\* Série definida por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

sudoeste e extremo noroeste da Folha, ocupando uma área de apenas 248 km<sup>2</sup>.

As características do clima são as mesmas da série anterior e podem ser encontradas na Tabela 5 XV

O relevo apresenta também topografia plana e suave ondulada e faz parte das unidades geomorfológicas denominadas de Vão do Paraná e Pediplano do Tocantins, onde a declividade média é sempre inferior a 5%, caindo no grau de restrição 010.

Nesta série, foi englobado o Cambissolo eutrófico e o Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, com índice pedológico situado entre 7,6 e 7,9. Foi subdividida em duas unidades: 112\*ep e 112\*e.

Na primeira, surge como principal fator limitante a presença de rochosidade no solo, causando impedimento à mecanização. Por outro lado, a estrutura em blocos angulares e textura pesada do horizonte B, bem como a pouca profundidade, aparecem como fatores ligeiramente limitativos à utilização agrícola. Afora isto, suas características químicas como capacidade de troca catiônica, bases trocáveis e matéria orgânica, apresentam valores elevados (Tab. 5 XIV), evidenciando um bom potencial de fertilidade.

Já na segunda o principal fator limitante é a ocorrência de pedregosidade no solo, o que dificulta a mecanização. A estrutura em blocos subangulares e textura pesada surgem também como fatores restritivos porém em grau moderado, tendo em vista que na ponderação das oito características os outros parâmetros apresentam valores mais altos. A capacidade de troca e soma de bases possuem valores médios, sendo respectivamente de 11,6 e 9,4 mE/100 g de solo, enquanto que o alumínio ocorre em quantidades mínimas.

A cobertura vegetal está representada pela Savana (Cerrado) com e sem floresta-de-galeria. Quanto ao uso atual destas unidades, nota-se predominância de pastagens.

#### 5 1 2 1 2 – Subclasse Lavoter-por-clima/solo

Encontra-se distribuída por uma extensão de 17 702 km<sup>2</sup> e divide-se em duas séries: 212 e 212\* (Tab. 5 XIII). O clima e o solo foram os parâmetros mais restritivos na definição desta subclasse.

##### A) Série 212

As áreas pertencentes a esta série acham-se distribuídas no setor centro-oeste, mais precisamente numa faixa situada ao longo do rio São Francisco e afluentes, e ainda no extremo sudeste da Folha.

Do ponto de vista climático comprehende áreas onde a interação de suas precipitações pluviométricas, temperaturas e fotoperíodo permite um atendimento da ordem de 70 a 85% da demanda hídrica ideal das plantas. O total médio anual da precipitação pluviométrica varia de 647 a 1 079 mm, ocorrendo com certa irregularidade em sua distribuição; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1.241 mm; e a evapotranspiração real entre 647 e 957 mm. Durante o ano verifica-se uma deficiência de água no solo que vai normalmente de junho a outubro, como é mostrado na Tabela 5 XVI.

A declividade média, não superior a 5% como na subclasse anterior, fica no grau de restrição 010 para relevo. Os terrenos planos a suavemente ondulados correspondem às unidades geomorfológicas do Vão do São Francisco e regiões de Várzeas e Terrenos Aluviais do Médio São Francisco e afluentes.

Estão presentes nesta série solos que possuem índice pedológico entre 7,0 e 8,3, destacando-se: Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro, Terra Roxa Estruturada Similar, Cambissolo e Solos Aluviais, todos de caráter eutrófico.

Esta variação pedológica permitiu identificar seis unidades, a saber: 212db, 212dc, 212de, 212et, 212eb e 212cb, conforme estão caracterizadas na Tabela 5 XVII.

As Unidades 212db, 212dc e 212cb possuem valores de capacidade de troca de cátions e bases trocáveis baixos, além de drenagem acentuada nas duas primeiras, constituindo-se nos fatores que de certo modo limitam sua utilização. Em compensa-

ção, as estruturas em blocos subangulares no horizonte B e granular no horizonte superficial, aliadas às texturas médias, bem como bons teores em matéria orgânica mostram-se bastante favoráveis.

No caso das Unidades 212de, 212et e 212eb, todas apresentam como fatores comuns e limitantes a estrutura e textura do horizonte diagnóstico subsuperficial, ocorrendo ora em blocos subangulares, com textura argilosa a muito argilosa, ora prismática moderada, com textura muito argilosa, neste caso prejudicando o crescimento das raízes de algumas plantas. Afora isto, a drenagem varia de boa a moderada, a profundidade efetiva é boa e os valores da capacidade de troca de cátions, bases trocáveis e matéria orgânica variam de médios a elevados.

Para as unidades em que a capacidade de troca e os teores em bases trocáveis são baixos, é aconselhável o uso adequado de fertilizantes, a fim de melhor corrigir estas deficiências químicas, elevando o potencial de fertilidade. O alumínio trocável normalmente não está presente no solo. Vez por outra, quando ocorre, apresenta quantidades insignificantes.

Sua cobertura vegetal está caracterizada pelas Formações Pioneiros, onde dominam espécies arbustivas com e sem palmeiras, sofrendo influência fluvial; é caracterizada também pela Floresta Estacional Decidual (vide 4 – Vegetação). Seu uso atual está mais voltado para o plantio intensivo de algodão herbáceo e pastagens em regime extensivo, além da existência de cultivos de subsistência como arroz, milho, feijão e mandioca.

##### B) Série 212\*

Com uma pequena área de 453 km<sup>2</sup>, é formada por manchas espalhadas pela região centro-oeste e extremo sudeste da Folha em estudo.

Climaticamente tem as mesmas características da série anterior, como pode se visto na Tabela 5 XVI.

Do mesmo modo, o relevo com formas aplanadas, onde a declividade alcança o máximo de 5%, possibilitaria ótimo rendimento da maquinaria agrícola, se não fosse a existência de pedregosidade e rochosidade no solo. Está geomorfológicamente incluída nas superfícies aplanadas e retocadas do Vão do Paraná e dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia).

Esta série foi desdobrada em duas unidades: a 212\*ep representada pelo Cambissolo eutrófico e a 212\*e representada pelo Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, cujas características pedológicas são as mesmas descritas no item 5 1 2 1 1, quando foi abordada a série 112\*, onde a presença de rochosidade e pedregosidade no solo constituíram como fatores principais no impedimento à mecanização. O substrato vegetal é formado pelos Contatos Savana e/ou Estepe/Floresta Estacional. Seu uso, atualmente, é feito com pastagens, além de alguns cultivos de subsistência sem expressão.

##### 5 1 2 1 3 – Subclasse Lavoter-por-relevo/solo

As áreas contidas nesta subclasse abrangem uma superfície de 446 km<sup>2</sup>. Simultaneamente, o relevo e o solo constituem as limitações de maior grau nestas áreas. A Série 122, a seguir apresentada, é a única que subdivide esta subclasse (Tab 5 XIII).

##### A) Série 122

Sua localização dá-se de uma maneira dispersa pela Folha, ocorrendo na parte central norte e sul e partes sudeste e sudoeste.

No que se refere ao clima, suas características já foram descritas, quando foi comentada a Série 112, no item 5 1 2 1.1, cujo índice agroclimático entre 85 e 115% é igual para as duas.

O relevo aqui nesta série torna-se já um pouco movimentado, apresentando declividades entre 5 e 15%, ainda plenamente mecanizável, porém com ligeiro decréscimo na produtividade das máquinas. As unidades geomorfológicas presentes na área correspondem aos Patamares Orientais e Ocidentais do Espi-

\* Série definida por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

TABELA 5 XVI  
Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 200 por clima

Estações	Altitude (m)	Localização		Índice agroclimático (%)	Pluviometria total Média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)	Evapotranspiração		Deficiência		Excedente	
		Longitude	Latitude				Potencial (mm)	Real (mm)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)
Água Quente	700	42°07'	13°26'	78	836	21,6	1 041	780	261	Jun -out	56	Jan e dez
Barragem Bico de Pedra	510	43°18'	15°49'	75	851	22,3	1 078	772	306	Jun -out	79	Jan e dez
Barreiras	435	44°59'	12°09'	73	930	24,0	1 241	878	363	Jun -out	52	Jan -março, dez
Barreiro do Jaíba	480	43°35'	15°37'	74	848	22,5	848	802	308	Mai-o-out	46	Dez
Barreiro do S Onofre	470	42°56'	12°54'	79	932	23,1	1 130	866	264	Jun -out	66	Jan -fev , dez
Batalha	450	43°25'	13°33'	74	878	23,1	1 141	807	334	Jun -out	71	Jan -março, out
Bom Sossego	490	42°40'	12°12'	72	818	23,4	1 142	816	326	Jun -out	2	Março
Botuporã	800	42°31'	13°23'	81	835	21,0	985	770	215	Jun -set	65	Jan e dez
Brejolândia	531	43°57'	12°29'	72	845	23,1	1 145	812	333	Jun -out	33	Jan e março
Brotas de Macaúbas	1 151	42°38'	12°00'	76	690	19,1	887	653	234	Jul -out	37	Jan
Cachoeira G Montante	486	44°45'	15°30'	83	1 079	22,8	1 121	809	312	Jun -out	270	Jan -março, dez
Caetité	826	42°29'	14°04'	83	843	20,7	981	787	194	Jul -out	56	Jan -março, dez
Campo Redondo	590	43°59'	15°38'	75	868	21,9	1 072	747	325	Maio-out	121	Nov e dez
Canápolis	650	44°12'	13°03'	75	800	22,1	1 071	800	271	Maio-set	0	
Canatiba	660	42°52'	13°05'	81	881	21,9	1 050	818	232	Jul -out	63	Jan -março, dez
Candiba	580	42°52'	14°24'	77	894	22,2	1 092	788	304	Maio-out	106	Jan e dez
Cantinho	500	42°48'	14°44'	80	931	22,5	1 113	855	258	Jun -out	76	Jan e dez
Capitânia	506	44°31'	14°26'	76	888	22,9	1 114	797	317	Jun -out	91	Jan -fev , dez
Cocos	546	44°32'	14°10'	83	1 066	23,1	1 130	822	308	Jun -out	244	Jan -março, dez
Coribe	658	44°28'	13°50'	74	779	21,8	1 053	772	281	Jun -out	7	Dez
Correntina	579	44°38'	13°20'	84	1 053	23,0	1 117	834	283	Jun -out	219	Jan -março, dez
Engenho	480	43°04'	15°11'	73	830	22,5	1 113	804	309	Jun -out	26	Março e dez
Estreito	490	42°48'	14°49'	71	798	22,5	1 113	774	339	Maio-out	24	Dez
Favelândia	500	42°57'	13°17'	76	921	23,1	1 137	820	317	Jun -out	101	Jan -março, dez
Fazenda Araçá	450	44°08'	14°16'	77	911	23,1	1 125	819	306	Jun -out	92	Jan -fev , dez
Fazenda Baixa Funda	450	43°46'	13°00'	72	842	23,4	1 127	812	315	Jun -out	0	
Fazenda Caraíbas	1 098	44°04'	12°33'	75	679	19,1	907	674	233	Jun -out	5	Dez
Fazenda Nova Olinda	420	44°05'	15°13'	75	964	23,4	1 144	766	378	Maio-out	198	Jan -março, dez
Fazenda Suíssa	460	43°49'	14°42'	74	817	22,8	1 107	816	291	Jun -out	1	Março
Fazenda Tabirinha	500	43°11'	13°39'	79	915	22,8	1 107	835	272	Jun -out	80	Março e abril
Fazenda Várzea da Manga	450	43°24'	14°42'	73	818	22,8	1 107	788	319	Maio-out	30	Dez
Fazenda Velha	615	44°46'	14°11'	77	905	22,3	1 098	785	313	Jun -out	120	Jan -fev , dez
Gamaleiras	450	43°07'	15°05'	77	892	22,8	1 110	810	300	Maio-out	82	Jan -março, dez
Gamaleira da Lapa	415	43°23'	12°52'	79	992	23,7	1 202	908	294	Maio-out	84	Março-abril, dez
Gorotuba	691	43°12'	15°50'	85	915	21,0	986	759	227	Jun -set	156	Jan , marco, nov , dez
Guiripá	800	42°38'	14°24'	71	687	20,9	971	687	284	Jun -out	0	
Ibiajara	580	42°13'	13°00'	73	807	22,2	1 100	807	293	Jun -out	0	
Ibiassucê	580	42°16'	14°16'	75	826	22,0	1 067	781	286	Maio-out	45	Jan e dez
Ibitiara	871	42°13'	12°39'	83	806	20,4	948	761	187	Jul -out	45	Jan -fev , dez
Igapóra	766	42°42'	13°45'	81	832	20,9	971	740	231	Jun -out	92	Jan -março, dez
Itacarambi	460	44°06'	15°05'	74	866	22,8	1 107	782	325	Jun -out	84	Março e dez
Itamirim	495	42°53'	14°46'	77	873	22,5	1 113	842	271	Jun -set	31	Jan -fev , dez
Iuiú	636	43°34'	14°25'	75	838	22,4	1 095	798	297	Jun -out	40	Jan -fev , dez
Jáiba	400	43°41'	15°22'	70	828	23,4	1 144	785	359	Maio-out	43	Dez
Januária	510	44°22'	15°29'	78	963	22,6	1 128	814	314	Jun -out	149	Jan -março, dez
Lagoa Clara	751	42°42'	13°24'	71	709	21,2	1 004	709	295	Maio-out	0	
Lajedinho	540	43°42'	14°56'	76	873	22,8	1 107	810	297	Jun -out	63	Março e dez
Macáubas	656	42°42'	13°02'	76	803	21,9	1 056	801	255	Jun -out	2	Marco
Mandiroba	456	43°03'	14°29'	80	981	22,8	1 120	822	298	Jun -out	159	Jan -março, dez
Manga	415	43°56'	14°46'	72	866	23,4	1 144	779	365	Maio-out	87	Dez
Maniçau	920	42°26'	13°51'	78	765	20,1	946	706	240	Jun -set	59	Jan e dez
Matias Cardoso	420	43°55'	14°52'	72	862	23,4	1 144	777	367	Maio-out	29	Fev e dez
Mato Verde	542	42°52'	15°23'	71	804	22,5	1 113	775	338	Maio-out	29	Fev e dez
Montalvânia	492	44°23'	14°25'	80	987	22,9	987	831	297	Jun -out	156	Jan -março, dez
Monte Azul	583	42°52'	15°09'	79	883	21,9	1 069	805	264	Jun -out	78	Dez
Nova Descoberta	450	43°25'	12°11'	77	956	23,6	1 119	899	300	Jun -out.	57	Março-abril, dez
O D'Água do S Francisco	1 033	42°05'	12°20'	70	647	20,0	930	647	283	Maio-out	0	
Pai Pedro	470	43°03'	15°31'	82	980	22,3	1 062	766	296	Jun -out	214	Fev , março, nov , dez
Paraná	275	47°47'	12°33'	80	1 338	25,3	1 411	957	454	Maio-out	381	Jan -março, dez
Paulinho Fonseca	190	43°52'	15°36'	71	985	24,4	1 312	883	429	Maio-out	102	Dez
Pirabiba	686	43°50'	12°12'	83	1 007	22,2	1 109	846	263	Jul -out	161	Jan -abril, dez
Riachão de Santana	627	42°56'	13°36'	74	832	22,2	1 079	761	318	Jun -out	71	Jan -fev , dez
Salinas	435	43°59'	14°17'	74	864	23,3	1 136	809	327	Jun -out	55	Jan e dez
São Francisco	461	44°52'	15°57'	82	1 045	22,9	1 127	823	304	Jun -out	222	Jan -março, dez
São Gonçalo	477	44°32'	14°20'	76	886	22,9	1 125	816	309	Jun -out	70	Jan -março, dez
São João da Ponte	600	44°01'	15°56'	84	964	21,9	1 055	810	245	Jun -out	154	Jan -março, dez
São Manuel	500	44°28'	13°26'	80	976	23,4	1 127	839	288	Jun -out	137	Jan -março, dez
Santa Maria da Vitoria	431	44°12'	13°24'	79	1 054	24,0	1 219	874	345	Jun -out	180	Jan -março, dez
Santana	580	44°03'	12°59'	79	965	22,7	1 128	830	298	Jun -out	135	Jan -março, dez
Serra Dourada	497	43°57'	12°46'	75	854	23,4	1 127	831	296	Jun -out	23	Março
Tabuleiro Alto	800	42°11'	15°18'	72	700	20,4	954	676	278	Maio-set	24	Dez
Tamboril	480	43°50'	15°31'	78	930	22,5	1 110	815	295	Jun -out	115	Jan e dez
Tanque Novo	835	42°29'	13°33'	80	813	20,9	971	745	226	Jun -set	68	Nov e dez
Três Morros	550	43°40'	12°20'	75	862	22,9	1 130	834	296	Jun -out	28	Março-abril
Urandi	637	42°40'	14°46'	71	792	21,9	1 069	734	335	Maio-nov	58	Jan e dez
Vila das Urtigas	450	43°25'	13°55'	73	844	23,1	1 150	830	320	Jun -out	14	Dez

Fontes: SUDENE; INEMET e DNAEE

TABELA 5 XVII  
Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-clima/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
212db	2 068	04	<5	7,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
212dc(1)	3 015	22	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6
212dc(2)		**	<5	7,0	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,5	4,2	100	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7
212de(1)	2 791	**	<5	8,2	<4	Moderada por falta	Granular	Argilosa	12,8	9,7	220	Franco-argilosa	Granular	4,7
212de(2)		**	<5	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1
212de(3)		**	<5	7,2	<4	Imperfeita	Prismática moderada	Muito argilosa	19,1	10,4	150	Muito argilosa	Blocos subangulares	3,3
212et(1)	7 346	16	<5	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
212et(2)		47	<5	8,3	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,5	16,0	120	Argilosa	Blocos subangulares	4,6
212et(3)		**	<5	8,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	10,0	9,1	180	Argilosa	Granular	5,8
212et(4)		21	<5	7,9	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Muito argilosa	20,5	17,6	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,6
212eb(1)	1 291	**	<5	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
212eb(2)		**	<5	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1
212eb(3)		**	<5	7,7	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilo-siltosa	10,0	7,5	110	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,7
212cb(1)	738	**	<5	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,4	2,4	150	Argilosa	Granular	2,0
212cb(2)		**	<5	7,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,1	2,4	200	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	1,9
212cb(3)		**	<5	7,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,9	3,9	120	Franco-arenosa	Granular	3,1
212*ep	157	43	<5	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
212*e	296	29	<5	7,9	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	11,6	9,4	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,5

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1), (2) etc se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

nhaço, Patamares do Chapadão com e sem modelados de dissolução, Chapadão Central e Chapadas de Paracatu (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico para esta série varia desde o limite inferior da classe (7,1) até o limite superior (8,1), ficando no grau 002. São encontrados, nesta subclasse, os seguintes solos: Cambissolo eutrófico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica e o Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico

As unidades que estão contidas nesta subclasse são em número de quatro, a saber: 122de, 122et, 122eb e 122cb, cujas características físico-químico-morfológicas dos solos representativos acham-se na Tabela 5 XVIII

As Unidades 122de e 122et apresentam em comum a estrutura e textura do horizonte B como fatores ligeiramente limitantes; a estrutura é em blocos subangulares e a textura varia de argilosa a muito argilosa. Em segundo lugar, aparecem ainda como ligeiramente limitantes a drenagem, que é moderada por excesso, e a textura do horizonte superficial, que é argilo-siltosa. Os fatores químicos como capacidade de troca catiônica, soma de bases e matéria orgânica surgem com valores médios a elevados no solo, apresentando consequentemente um bom potencial de fertilidade. O alumínio trocável aparece com quantidades mínimas, sendo desnecessária a calagem.

Por sua vez, as Unidades 122eb e 122cb têm como fator comum e limitante a soma de bases trocáveis, com valores variando de 2,4 a 10,9 mE/100 g de solo (Tab 5 XVIII), sendo considerados relativamente baixos. A Unidade 122cb tem na

capacidade de troca de cátions (baixa) valores situados na faixa de 4,1 a 4,9 mE/100 g de solo, o que também limita de certa forma sua utilização para agricultura. Por outro lado, os teores em matéria orgânica são considerados bons.

Dentre as formações vegetais instaladas na área, citam-se a Floresta Submontana e o Contato Savana/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). O uso atual destas terras está sendo feito com cultivos de subsistência como milho, feijão e mandioca, além de pastagens. Nas áreas das Unidades 122eb e 122cb o uso racional de fertilizantes e corretivos é necessário para melhor suprir suas deficiências químicas

#### 5 1 2 1 4 – Subclasse Lavoter-por-clima/relevo/solo

Esta subclasse engloba séries onde os elementos de interação clima-relevo-solo possuem ao mesmo tempo grau de restrição 002. Com uma área de 2 292 km<sup>2</sup>, subdividiu-se em duas séries: 222 e 222\*

##### A) Série 222

Encontra-se sob forma de pequenas manchas espalhadas pela parte central norte, leste e extremo leste; extremos sudoeste e sudeste da Folha, perfazendo uma superfície de 2 181 km<sup>2</sup>.

Climatologicamente encontra-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real

\* Série definida por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

TABELA 5 XVIII  
Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº.	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
122de	19	**	5-15	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1
122et	121	16	5-15	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
122eb(1)	194	**	5-15	7,7	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilo-siltosa	10,0	7,5	110	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,7
122eb(2)		**	5-15	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa		2,4
122cb(1)	112	**	5-15	7,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,1	2,4	200	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	1,9
122cb(2)		**	5-15	7,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,9	3,9	120	Franco-argilo-arenosa		3,1

\*\* Perfil descriptos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descriptos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

situa-se entre 70 e 85% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 647 a 1 079 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1.241 mm, enquanto que a evapotranspiração real situa-se entre 647 e 957 mm (Tab 5 XVI).

A declividade é igual à da série anterior, situando-se entre 5 e 15%, com grau de restrição 020 para o relevo. As unidades geomorfológicas encontradas são: Vão do São Francisco, Patamares do Chapadão, Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, Superfície dos Gerais, Chapadão Central e Chapadas de Paracatu (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico apresentou valores entre 7,0 e 8,1, estando no grau de restrição 002. Estão presentes nesta série as

seguintes classes de solos: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, Cambissolo eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico, Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico e Solos Aluviais eutróficos

Esta série foi desdobrada nas Unidades 222de, 222db, 222dc, 222et, 222eb, 222ec e 222cb (Tab 5 XIX)

As três primeiras apresentam a drenagem como fator limitante, variando de imperfeita a acentuada. Ainda como limitante, surge a estrutura e textura do horizonte B, se apresentando de forma prismática moderada com textura muito argilosa, em um dos perfis representativos da Unidade 222de. A capacidade de troca de cátions e a soma de bases trocáveis com valores baixos constituem fatores que limitam as Unidades 222db e 222dc

TABELA 5 XIX  
Caracterização das unidades (Subclasse Lavoter-por-clima/relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº.	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
222de(1)	70	**	5-15	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1
222de(2)		**	5-15	7,2	<4	Imperfeita	Prismática moderada	Muito argilosa	19,1	10,4	150	Muito argilosa	Blocos subangulares	3,3
222db	377	04	5-15	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
222dc(1)	144	22	5-15	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6
222dc(2)		**	5-15	7,0	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,5	4,2	100	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7
222et(1)	876	16	5-15	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
222et(2)		**	5-15	8,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	10,0	9,1	180	Argilosa	Granular	5,8
222eb(1)	582	**	5-15	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
222eb(2)		**	5-15	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	8,5	7,0	120	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	3,4
222ec(1)	47	**	5-15	8,2	<4	Boa	Blocos angulares	Franca	12,6	10,8	105	Franca	Blocos subangulares	2,7
222ec(2)		**	5-15	8,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,6	10,7	120	Franco-siltosa	Granular	9,5
222cb	86	**	5-15	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,4	2,4	150	Argilosa	Granular	2,0
222* e	111	29	5-15	7,9	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	11,6	9,4	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,5

\* Unidade definida por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfil descriptos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descriptos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

As unidades 222et, 222eb e 222ec possuem como condicionantes a estrutura e textura do horizonte B, sendo esta normalmente formada por blocos subangulares associada a uma textura que varia de média a muito argilosa, não chegando a causar impedimento para agricultura. Trata-se de solos bem drenados, relativamente profundos com teores de matéria orgânica variando de médios a altos, e com capacidade de troca de cátions e soma de bases apresentando tanto valores baixos como valores elevados (Tab. 5 XIX).

A Unidade 222cb tem na capacidade de troca de cátions e soma de bases os fatores mais restritivos para sua utilização, por motivo de seus valores se apresentarem baixos.

De um modo geral, estas unidades são constituídas por solos de fertilidade natural média a alta, sendo necessária alguma adubação nas unidades que se apresentam com deficiência de certos elementos químicos.

A vegetação natural acha-se em grande parte ocupada pelas pastagens. Porém encontram-se ainda Floresta Decidual Montana e Contato Savana/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação).

Atualmente estas áreas encontram-se ocupadas em sua maioria por pastagens (Est 5 IA); em menor quantidade, existem cultivos de subsistência, dentre os quais arroz, milho, feijão e mandioca.

#### B) Série 222\*

Está representada por uma única mancha, localizada no setor sudeste da Folha.

O clima e a declividade apresentam características idênticas às da série anterior.

Geomorfologicamente faz parte de áreas suavemente onduladas do Pediplano Sertanejo (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente está representada pelo Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, com índice girando em torno de 7,9 e grau de restrição 003 para solo. Esta série está composta apenas pela Unidade 222\*e, cujas características mais importantes encontram-se relacionadas na Tabela 5 XIX.

Apresenta como principal limitação a ocorrência de pedregosidade no solo, contribuindo como impedimento para a mecanização. A estrutura em blocos subangulares e textura pesada no horizonte B surgem também como fatores limitantes, porém num grau moderado, porque na ponderação das oito características os outros parâmetros obtiveram pesos mais altos. A capacidade de troca catiônica e soma das bases trocáveis possuem valores médios, indicando fertilidade natural regular.

A vegetação de Contato Estepe/Floresta Estacional foi devastada, cedendo lugar às pastagens.

### 5 1 2 2 – Classe Agriter

Em termos de extensão a Classe Agriter é a que possui maior representatividade na Folha em estudo. Ocupa uma superfície de 94 303 km<sup>2</sup> ou seja 32,9% da área total. Nesta classe estão presentes todas as subclasse constantes na metodologia, sendo em número de sete: Agriter-por-clima, Agriter-por-relevo, Agriter-por-solo, Agriter-por-clima/relevo, Agriter-por clima/solo, Agriter-por-relevo/solo e Agriter-por-clima/relevo/solo (Tab 5 XX).

#### 5 1 2 2 1 – Subclasse Agriter-por-clima

Abrange uma área de 5 695 km<sup>2</sup>, sendo que o clima foi o elemento de interação mais limitante. Encontra-se subdividida nas seguintes séries: 312, 312\*, 322 e 322\*.

#### A) Séries 312 e 312\*

Suas manchas localizam-se principalmente ao longo das margens do rio São Francisco e afluentes, mais precisamente na parte central sul, leste e nordeste da Folha.

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

TABELA 5 XX  
Subdivisão da Classe 3 – Agriter

Classe	Subclasse	Série	Características pedológicas definidoras das unidades	Área (km <sup>2</sup> )
Agriter	Agriter-por-clima	312	db, de, dc, eb, et, cb	5 118
		312*	ep, e	322
		322	dc, eb, cb	233
		322*	ep	22
	Agriter-por-relevo	132	db, de, eb, ep, et	1 363
		132*	ep, e	246
		232	db, ep, eb, ec, et, cb	2 430
		232*	ep	1 004
	Agriter-por-solo	113	db, de, cb, bp, b	22 126
		113*	bt, bp, p	4 427
		123	db, de, cb, bp, b	3 842
		123*	bt, bp, p	96
		213	db, de, cb, ct, bm, b	29 865
		213*	bp, b	1 293
		223	db, de, eb, cb, ct, bp, b	4 936
		223*	cb, bp, b, p	235
	Agriter-por-clima/relevo	332	db, eb, et, ep, cb	1 180
		332*	ep	65
	Agriter-por-clima/solo	313	db, de, et, cb, bm, b	6 365
		313*	bp, b	349
		323	db, cb	1 372
	Agriter-por-relevo/solo	133	db, dp, cb, cp, bp, b	5 153
		133*	bp, p	558
		233	db, eb, cb, ct, bp, b	1 359
		233*	bp	127
	Agriter-por-clima/relevo/solo	333	cb, b	217

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

As áreas pertencentes a esta subclasse desenvolvem-se sob condições climáticas onde a interação de suas temperaturas, precipitação pluviométrica e fotoperiodismo é de tal forma que permite um atendimento efetivo superior a 55% e inferior a 70% da demanda ideal para o desenvolvimento das plantas. A precipitação pluviométrica varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 560 e 798 mm. Os meses que apresentam deficiência de água no solo variam no mínimo de cinco até o máximo de oito (Tab. 5 XXI), iniciando-se normalmente entre abril, maio ou junho até outubro, criando condições desfavoráveis para a agricultura.

As unidades geomorfológicas do Vôo do São Francisco, do Pediplano Sertanejo e das Várzeas e Terraços Aluviais do São Francisco e alguns afluentes (vide 2 – Geomorfologia) correspondem às áreas aplanadas, onde a declividade atinge o máximo de 5%, com grau de restrição 010 para o relevo.

Apresentando índice pedológico entre 7,0 e 8,3, estas séries são representadas pelos seguintes solos: Podzólico Vermelho-Amarelo, Cambissolo, Latossolo Vermelho-Escuro e Solos Aluviais, todos eutróficos.

Esta variação pedológica possibilitou a identificação das seguintes unidades: 312db, 312de, 312dc, 312eb, 312et, 312cb, 312\*ep e 312\*e, cujos parâmetros mais importantes encontram-se na Tabela 5 XXII.

As três primeiras apresentam a drenagem como fator mais limitante, vindo em segundo plano a capacidade de troca de cátions e a soma de bases trocáveis com baixos valores no solo, fazendo-se exceção à Unidade 312de. Onde a textura é mais leve a drenagem apresenta-se acentuada, enquanto que onde a textura é mais pesada a drenagem torna-se imperfeita. A profundidade efetiva é boa, bem como os teores de matéria orgânica.

As Unidades 312eb, 312et e 312cb possuem estrutura em forma de blocos subangulares com textura argilosa, sendo considerada como condicionante nas duas primeiras, porém não chegando a causar impedimento para maquinaria agrícola. Ainda como condicionantes têm-se a capacidade de troca catiônica e a soma de bases, cujos valores se apresentam baixos no solo,

TABELA 5 XXI  
Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 300 por clima

Estações	Altitude (m)	Localização		Índice agroclimático (%)	Pluviometria total Média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)	Evapotranspiração		Deficiência		Excedente	
		Longitude	Latitude				Potencial (mm)	Real (mm)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)
Açude de Macaúbas	600	42°32'	13°00'	63	685	22,5	1 088	685	403	Maio-out	0	-
Águas do Paulista	500	43°06'	12°30'	58	660	23,1	1 139	660	479	Abril-out	0	-
Caculé	586	42°13'	14°30'	61	641	21,7	1 056	641	415	Abril-out	0	-
Espinosa	570	42°49'	14°56'	56	601	21,9	1 069	601	468	Fev-out	0	-
Fazenda Covas	550	42°26'	12°50'	63	707	22,5	1 123	707	416	Abril-out	0	-
Faz Passagem da Areia	450	43°29'	13°44'	66	756	23,1	1 150	756	394	Maio-out	0	-
Fazenda Surubim	460	42°31'	12°36'	65	745	23,1	1 144	745	399	Maio-out	0	-
Fazenda Venda	480	43°38'	14°12'	65	776	23,7	1 184	771	413	Maio-out	5	Dezembro
Guanambi	483	42°47'	14°13'	59	658	22,8	1 107	658	449	Abril-out	-	-
Ibitira	570	42°05'	14°08'	64	678	22,0	1 067	678	389	Marco-out	-	-
Ibotirama	450	43°12'	12°11'	68	805	23,5	1 185	798	387	Jun-out	7	Jan-fev
Itanajé	480	42°02'	13°43'	63	714	22,6	1 134	714	420	Abril-out	0	-
Lagoa dos Cachos	500	42°54'	14°04'	65	724	22,8	1 107	724	383	Maio-out	0	-
Lagoa do Dionísio	850	42°14'	12°28'	60	577	20,8	968	577	391	Marco-out	0	-
Oliveira dos Brejinhos	553	42°54'	12°19'	68	750	22,8	1 103	750	353	Maio-out	0	-
Palmas de Monte Alto	600	43°10'	14°16'	69	755	22,2	1 092	755	337	Maio-out	0	-
Paramirim	593	42°14'	13°27'	63	696	22,2	1 100	696	404	Maio-out	0	-
Paratinga	420	43°10'	12°42'	62	733	23,7	1 187	733	454	Abril-out	0	-
Porto Novo	420	43°53'	13°16'	64	711	24,0	1 119	711	508	Jan, març, maio, nov	0	-
Pindai	590	42°41'	14°30'	54	577	21,9	1 068	577	491	Março-out	0	-
Quermada Nova	520	42°34'	12°20'	65	750	23,4	1 148	750	398	Maio-out	0	-
Rio do Antônio	575	42°05'	14°23'	65	689	22,0	1 067	689	378	Abril-out	0	-
São João do Paraíso	770	42°01'	15°19'	59	560	20,4	954	560	394	Março-set	0	-
São Timóteo	700	42°12'	13°51'	68	687	21,3	1 015	687	328	Maio-out	0	-
Sítio do Mato	420	43°28'	13°06'	65	785	23,7	1 187	765	422	Maio-out	20	Dezembro

Fontes: SUDENE; INEMET e DNAEE

TABELA 5 XXII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agrícola-por-clima)

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo					Mat orgânica (%)		
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
312db	108	04	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
312de	1 513	**	<5	7,2	<4	Imperfeita	Prismática moderada	Muito argilosa	19,1	10,4	150	Muito argilosa	Blocos subangulares	3,3
312dc(1)	22	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6	
312dc(2)	1 568	**	<5	7,0	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,5	4,2	100	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7
312eb	290	**	<5	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
312et	1 374	47	<5	8,3	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,5	16,0	120	Argilosa	Blocos subangulares	4,6
312cb	265	**	<5	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,4	2,4	150	Argilosa	Granular	2,0
312*ep	101	43	<5	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
312*e	221	29	<5	7,9	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	11,6	9,4	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,5
322dc	19	22	5-15	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6
322eb	71	**	5-15	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	8,5	7,0	120	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	3,4
322cb(1)	50	5-15	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Franca	6,4	3,3	150	Franca	Granular	2,4	
322cb(2)	143	**	5-15	7,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,1	2,4	200	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	1,9
322*ep	22	46	5-15	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosos

\*\* Perfil descripto por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

principalmente na Unidade 312cb. Já na 312et estes valores apresentam-se elevados sendo respectivamente de 17,5 e 16,0 mE/100 g de solo, como podem ser verificados na Tabela 5.XXII

Finalmente, as Unidades 312\*ep e 312\*e apresentam como maior impedimento para a mecanização a presença de rochosidade e pedregosidade em seus solos

De um modo geral, podem ser considerados como de fertilidade boa a regular e com quantidades de alumínio trocável não tóxicas, sendo necessário apenas o uso adequado de fertilizantes e corretivos nas unidades de solos onde os valores de capacidade de troca de cátions e soma das bases são baixos.

A maior parte destas áreas sofreu grande desmatamento, todavia existem ainda manchas cobertas pela Floresta Estacional Decidual Submontana e pelas áreas das Formações Pioneiras com espécies arbustivas sem palmeiras (vide 4 – Vegetação). Seu uso acha-se voltado para pastagens, bem como para a cultura de milho, feijão, algodão e mandioca, além de outros com pouca expressão.

#### B) Séries 322 e 322\*

Localizam-se na região centro-leste, sudeste e extremo leste da Folha, sob a forma de pequenas manchas

Climaticamente são iguais às séries anteriores, apresentando índice agroclimático entre 55 e 70% e grau de restrição 300. Geomorfologicamente pertencem às unidades dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, das Chapadas do Alto Rio Pardo e dos Patamares do Chapadão, em áreas de dissecação moderada (vide 2 – Geomorfologia) onde a declividade está em torno de 5 a 15%, com grau de restrição 020 para o relevo, ainda com pleno rendimento das máquinas.

Foram aqui reunidas quatro unidades: 322dc, 322eb, 322cb e 322\*ep, as quais são bastante semelhantes às séries anteriores, 312 e 312\*, sendo representadas por solos de fertilidade natural média a alta. Fisicamente se apresentam com estrutura em forma de blocos subangulares a granular, com textura variando de média a argilosa, além de apresentar boa profundidade efetiva. Faz-se exceção à Unidade 322\*ep que possui pedregosidade além de apresentar pouca profundidade (70 cm) em seus solos (Tab. 5 XXII).

A cobertura vegetal é representada pela Floresta Estacional Decidual Montana e pela Estepe Arbórea Aberta sem palmeiras (vide 4 – Vegetação). Estas terras estão ocupadas atualmente com pastagens, além de cultivos de subsistência

#### 5.1 2 2 2 – Subclasse Agriter-por-relevo

A área ocupada por esta subclasse corresponde a uma superfície de 5 043 km<sup>2</sup>, sendo subdividida em quatro séries: 132, 132\*, 232 e 232\*, cuja maior limitação para seu uso está ligada ao relevo, apresentando uma topografia já movimentada

#### A) Séries 132 e 132\*

Estão localizadas na região centro-oeste, centro-sul e centro-norte da Folha, observando-se uma maior concentração de manchas no setor centro-oeste. Quando reunidas somam uma área de 1 882 km<sup>2</sup>.

O clima já descrito no item 5 1 2 1 1, com índice agroclimático entre 85 e 115%, grau de restrição 100, é o que proporciona melhor quantidade de água para as plantas.

A declividade média para estas áreas varia de 15 a 25%, grau de restrição 030 para o relevo. São ainda mecanizáveis, todavia apresentam decréscimo no rendimento das máquinas à medida que o grau de declividade aumenta. As formas superficiais de dissolução com a topografia pouco dissecada correspondem à unidade geomorfológica dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia).

Os solos destas séries apresentam índice pedológico variando entre 7,2 e 8,3, grau de restrição 002, destacando-se o grupo dos Podzólicos, Cambissolos, Terras Roxas e Latossolo todos eutróficos, usualmente possuidores de fertilidade natural média a alta.

Foram identificadas as Unidades 132db, 132de, 132eb, 132et, 132\*ep e 132\*e, cujas características pedológicas acham-se na Tabela 5 XXIII

A Unidade 132db possui como condicionantes a drenagem acentuada e a soma das bases trocáveis com o baixo valor de 2,6 mE/100 g de solo. Por outro lado, as outras propriedades como estrutura, textura e profundidade efetiva são favoráveis

O grupo de solos representativos das Unidades 132de, 132eb, 132ep e 132et têm na estrutura e textura do horizonte B o fator que mais limita sua utilização. Porém é uma limitação que não chega a ser prejudicial para as plantas, tendo em vista que na ponderação das oito características os outros fatores se apresentam em nível mais alto. A soma de bases trocáveis (6,1 mE/100 g) e a pouca profundidade (60 cm) são os condicionantes que surgem em segundo plano nas Unidades 132eb e 132ep, sendo que nesta última tanto a capacidade de troca como a soma das bases trocáveis possuem valores elevados, sendo respectivamente 32,8 e 32,6 mE/100 g de solo (Tab. 5 XXIII).

A Unidade 132\*ep tem como principal limitação a presença de rochosidade no solo causando impedimento à mecanização. Por outro lado, a estrutura em blocos angulares e a textura pesada no horizonte subsuperficial, assim como a pouca profundidade (60 cm), surgem como fatores ligeiramente limitativos à utilização agrícola. Já na Unidade 132\* e o principal fator limitante é a ocorrência de pedregosidade no solo, que causa impedimento para a mecanização. Caso estes fatores de impedimento estivessem ausentes, o uso seria praticamente ilimitado, tendo em vista que as propriedades químicas como capacidade de troca, soma das bases trocáveis e matéria orgânica possuem valores médios a altos no solo.

As Florestas Estacional Decidual Montana e Submontana são as coberturas vegetais que ainda podem ser encontradas na área, devido ao devastamento constante. Seu uso atual é praticado com culturas cíclicas e criação de gado em regime extensivo.

#### B) Séries 232 e 232\*

Suas manchas localizam-se pela parte centro-oeste, centro-sul, nordeste e sudeste da Folha, cobrindo uma área de 3 434 km<sup>2</sup>.

Do ponto de vista climático encontram-se em áreas onde o índice agroclimático fica situado entre 70 e 85%, grau de restrição 200 para clima, com precipitação total anual variando de 647 a 1 079 mm; a evapotranspiração potencial vai de 848 a 1 241 mm e a evapotranspiração real fica entre 647 e 957 mm (Tab. 5 XVI).

Correspondem às unidades geomorfológicas dos Patamares do Chapadão com formas superficiais de dissolução, do Vão do São Francisco, dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e das Chapadas do Alto Rio Pardo, em áreas dissecadas, onde a declividade varia de 15 a 25%, grau de restrição 030 para o relevo (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente assemelham-se às séries anteriores (132 e 132\*), sendo representadas pelo mesmo grupo de solos, apresentando apenas ligeiras diferenças no que diz respeito ao fator restritivo.

De um modo geral são portadores de fertilidade natural regular para boa, onde o alumínio trocável se apresenta em quantidades insignificantes. Fisicamente são bem estruturados, com textura variando de média a pesada e com profundidade efetiva, normalmente superior a 100 cm. Exceção feita à Unidade 232\*ep, constituída por solos com fase rochosa, onde a profundidade efetiva não atinge aquele valor (Tab. 5 XXIII).

O substrato vegetal é formado basicamente pelas Florestas Estacional Decidual e Semideciduado Montana (vide 4 – Vegetação). O uso atual é o mesmo das séries anteriores.

#### 5.1 2 2 3 – Subclasse Agriter-por-solo

Esta subclasse reúne séries onde o solo foi o elemento de interação que obteve maior grau de restrição. Ocupando uma área

\* Sérias definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

TABELA 5 XXIII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-relevo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
132db	59	04	15-25	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
132de	123	**	15-25	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1
132eb	286	**	15-25	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
132ep	439	46	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
132et(1)	456	16	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
132et(2)	456	47	15-25	8,3	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,5	16,0	120	Argilosa	Blocos subangulares	4,6
132*ep	213	43	15-25	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
132*e	33	29	15-25	7,9	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	11,6	9,4	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,5
232db	170	04	15-25	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
232ep	54	46	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
232eb(1)	590	**	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	8,5	7,0	120	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	3,4
232eb(2)	590	**	15-25	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4
232ec	13	51	15-25	8,2	<4	Boa	Granular	Argilosa	10,7	8,1	150	Franco-argilosa	Blocos subangulares	5,0
232et(1)	673	16	15-25	8,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	10,0	9,1	180	Argilosa	Granular	5,8
232et(2)	673	16	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	13,9	10,9	120	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	4,2
232cb(1)	930	50	15-25	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Franca	6,4	3,3	150	Franca	Granular	2,4
232cb(2)		**	15-25	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,4	2,4	150	Argilosa	Granular	2,0
232*ep(1)	1 004	46	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
232*ep(2)	1 004	43	15-25	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

de 66 820 km<sup>2</sup>, é a subclasse possuidora de maior extensão em área da Classe Agriter, sendo esta repartida em oito séries: 113, 113\*, 123, 123\*, 213, 213\*, 223 e 223\*. Suas respectivas unidades devidamente caracterizadas podem ser encontradas na Tabela 5 XXIV

#### A) Séries 113, 113\*, 123 e 123\*

Encontram-se distribuídas praticamente pelo setor ocidental, indo em direção sul sob forma de manchas contínuas até as proximidades do Distrito Federal, enquanto que outras manchas localizam-se dispersamente pela parte centro-norte e pelo extremo sudeste da Folha. Quando juntas, perfazem uma superfície de 30 491 km<sup>2</sup> e se diferenciam apenas na declividade.

Climaticamente ocorrem em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa não menos de 85% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 até 1.984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 848 e 1.419 mm; e a evapotranspiração real fica entre 736 e 1.014 mm (Tab 5 XV).

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

Fazem parte das diversas unidades geomorfológicas destacando-se principalmente as Chapadas de Paracatu, Alto Rio Maranhão e Distrito Federal, bem como o Vão do Paraná e os Patamares do Chapadão, com declividade média não superior aos 15% (vide 2 – Geomorfologia) englobando consequentemente os graus de restrição 010 e 020 para o relevo, que oferece ainda máximo rendimento de tratorização.

O índice pedológico encontrado variou de 5,6 a 6,9, sugerindo grau de restrição 003, onde identificaram-se solos de caráter álico, distrófico e eutrófico.

Os álicos e os distróficos estão representados pelos Latossolo, Cambissolo e Podzólicos, que constituem as seguintes unidades: 113db, 113cb, 113bp, 113b, 113\*bt, 113\*bp, 123db, 123cb, 123bp, 123b, 123\*bt e 123\*bp, todas de fertilidade natural baixa, e usualmente possuindo saturação com alumínio trocável superior a 50%, sendo necessária a calagem a fim de tornar este elemento insolúvel no solo.

Apresentam como fator comum e limitante valores baixos de suas bases trocáveis (Tab. 5 XXIV). Ainda como fatores limitantes tem-se também a presença de grandes quantidades de concreções, causando impedimento nos solos das Unidades 113\*bt, 113\*bp e 123\*bp, além da pouca profundidade efetiva nesta última. Por outro lado as propriedades físicas como drenagem boa a moderada, estrutura em blocos subangulares a granular,

TABELA 5 XXIV  
Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
113db(1)	4 171	**	<5	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
113db(2)		**	<5	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
113de	1 086	65	<5	6,2	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	11,7	14,9	84	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	2,0
113cb(1)	5 961	**	<5	6,3	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	3,2	0,2	200	Franco-arenosa	Granular	1,2
113cb(2)		**	<5	6,7	<4	Boa	Granular	Argilosa	3,8	2,3	170	Argilosa	Granular	2,3
113cb(3)		09	<5	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	3,1	0,3	200	Areia franca	Granular	1,2
113bp	683	42	<5	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8
113b(1)	10 225	05	<5	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0
113b(2)		01	<5	6,9	<4	Boa	Granular	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0
113b(3)		39	<5	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	5,2	0,4	60	Franco-argilo-siltosa	Granular	2,0
113*bt	2 380	**	<5	6,4	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Franco-argilosa	5,4	1,2	105	Franco-arenosa	Grão simples	2,5
113*bp	300	40	<5	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
113*p	1 747	**	<5	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,5	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0
123db	737	**	5-15	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
123de	221	65	5-15	6,2	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	11,7	14,9	84	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	2,0
123cb(1)	499	**	5-15	6,3	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	3,2	0,2	200	Franco-arenosa	Granular	1,2
123cb(2)		**	5-15	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
123bp	1 663	42	5-15	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8
123b(1)	722	01	5-15	6,9	<4	Boa	Granular	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0
123b(2)		05	5-15	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0
123*bt	34	**	5-15	6,4	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Franco-argilosa	5,4	1,2	105	Franco-arenosa	Grãos simples	2,5
123*bp	25	40	5-15	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
123*p	37	**	5-15	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,2	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3
213db(1)	4 568	**	<5	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
213db(2)		**	<5	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
213de	1 304	**	<5	6,7	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	29,5	26,5	61	Argilosa	Granular	6,7
213cb(1)	17 040	**	<5	6,3	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	3,2	0,2	200	Franco-arenosa	Granular	1,2
213cb(2)		**	<5	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1
213cb(3)		06	<5	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9
213cb(4)		**	<5	6,7	<4	Boa	Granular	Argilosa	3,8	2,3	170	Argilosa	Granular	2,3
213cb(5)		09	<5	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	3,1	0,3	200	Areia franca	Granular	1,2
213ct	41	**	<5	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,6	4,0	130	Franco-argilosa	Maciça	1,2
213bm	1 227	12	<5	6,7	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	4,6	3,2	100	Franco-argilo-arenosa	Granular	0,9
213b(1)	5 685	**	<5	6,5	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	6,1	0,4	190	Argilosa	Granular	2,0
213b(2)		05	<5	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0
213b(3)		**	<5	6,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,6	1,6	178	Argilosa	Granular	2,3
213b(4)		**	<5	6,7	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,8	1,2	180	Argilosa	Blocos subangulares	1,7
213b(5)		**	<5	6,9	<4	Boa	Granulares	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0
213*bp	910	**	<5	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3

TABELA 5 XXIV – Conclusão

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Características físico-químicas do perfil de solo									Mat orgânica (%)	
					Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
213*b	383	**	<5	6,4	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,5	1,1	70	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,7	
223db(1)	2 133	**	5-15	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8	
223db(2)		**	5-15	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0	
223de	84	65	5-15	6,2	<4	Imperfeita	Forte	Argilosa	11,7	14,9	84	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	2,0	
223eb	271	**	5-15	5,9	<4	Boa	Maciça	Franca	4,6	0,8	55	Franco-arenosa	Granular	3,3	
223cb(1)	1 133	**	5-15	6,3	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	3,2	0,2	200	Franco-arenosa	Granular	1,2	
223cb(2)		**	5-15	6,8	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	3,7	2,6	200	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7	
223cb(3)		**	5-15	6,5	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	6,1	0,4	190	Argilosa	Granular	2,0	
223cb(4)		06	5-15	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9	
223cb(5)		**	5-15	6,5	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	7,0	0,6	200	Franco-arenosa	Granular	1,7	
223ct	26	**	5-15	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,6	4,0	130	Franco-argilosa	Maciça	1,2	
223bp	81	42	5-15	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8	
223b(1)	1 208	05	5-15	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0	
223b(2)		**	5-15	6,5	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	6,1	0,4	190	Argilosa	Granular	2,0	
223b(3)		01	5-15	6,9	<4	Boa	Granular	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0	
223*cb	83	**	5-15	7,0	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,3	0,6	105	Franca	Granular	2,6	
223*bp	23	**	5-15	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3	
223*b	69	**	5-15	6,4	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,5	1,1	70	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,7	
223*p	60	**	5-15	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0	

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1), (2) etc se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha.

textura média a argilosa, bem como a profundidade efetiva superior a 100 cm, são fatores favoráveis, nas unidades que apresentam estas características

Os de caráter eutrófico são constituídos pelos solos Aluviais e Litólicos, sendo possuidores de fertilidade natural regular e representam as Unidades 113de, 113\*p, 123de e 123\*p, cujas características principais encontram-se na Tabela 5.XXIV

As Unidades 113de e 123de têm na drenagem imperfeita e estrutura do horizonte B, prismática, seus fatores mais limitativos à utilização agrícola, porém são compensados pelos bons valores da capacidade de troca catiônica, bases trocáveis e matéria orgânica

Já as Unidades 113\*p e 123\*p têm como principal impedimento a presença de quantidades significativas de cascalhos no solo, além da profundidade efetiva de apenas 20 cm. Os fatores químicos como capacidade de troca, soma das bases e matéria orgânica são favoráveis.

A cobertura vegetal natural encontrada na área é constituída principalmente pela Savana e suas variações, vindo em seguida a Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Contato Savana/Estepe. Encontram-se também na área manchas com reflorestamento de eucalipto (vide 4 – Vegetação). Seu uso atual é praticado em pastagens plantadas e naturais onde predominam a pecuária extensiva. O arroz aparece como cultivo de maior expressão, seguido por outros de subsistência como o feijão, algodão, milho e mandioca, além de algumas culturas cítricas.

#### B) Séries 213, 213\*, 223 e 223\*

As áreas destas séries concentram-se em sua maioria na parte centro-oriental da Folha, ao passo que outras manchas localizam-se pelos extremos sudoeste, noroeste, nordeste e sudeste. Apresentam juntas uma superfície de 36.329 km<sup>2</sup>. O clima é igual ao da série 232 descrita anteriormente no item 5.1 2 2 2.

Suas declividades médias são sempre inferiores a 15%, com graus de restrição 010 e 020 respectivamente para o relevo. Correspondem às unidades geomorfológicas do Vão do São Francisco, das Chapadas do Alto Rio Pardo e do Distrito Federal, do Pediplano do Tocantins e dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico apresenta uma variação de 5,6 a 7,0 com grau de restrição 003, igual aos das séries anteriormente descritas, e consequentemente os solos são bastante semelhantes, variando apenas nas características restritivas das Unidades 213ct, 213bm, 223ct e 223bm (Tab 5 XXIV), representadas respectivamente pelo Podzólico e Latossolo, ambos eutróficos. Por este motivo dispensam-se aqui comentários a respeito das unidades: 213db, 213de, 213cb, 213b, 213bp, 213\*bp, 223db, 223de, 223cb, 223bp, 223\*bp, 223\*b e 223\*p, cujas características físico-químicas acham-se na Tabela 5 XXIV

As Unidades 213ct e 223ct possuem como características mais restritivas a capacidade de troca de cátions com o baixo

\* Sériess definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

valor de 4,0 mE/100 g de solo e a textura média com estrutura maciça no horizonte A

Por sua vez, as Unidades 213bm e 223bm têm na soma das bases trocáveis (3,2 mE/100 g) e no baixo teor em matéria orgânica (0,9%) seus maiores condicionantes. Do ponto de vista físico, são bem estruturados apresentando textura média e drenagem acentuada

A vegetação destas áreas é constituída pela Savana com suas variações, pelos Cerrados Estepe/Floresta Estacional e Savana/Floresta Estacional; pela Floresta Decidual Montana (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso atual é feito com pastagens extensivas e com cultivos de algodão, milho, feijão, arroz e mandioca

#### 5 1 2 2.4 – Subclasse Agrícola-por-clima/relevo

Ocupa uma pequena área em torno de 2 245 km<sup>2</sup>, onde o clima e o relevo adquirem o mesmo fator restritivo. Foram identificadas apenas as Séries 332 e 332\*, cujas unidades encontram-se caracterizadas na Tabela 5 XXV

##### A) Séries 332 e 332\*

As áreas destas séries localizam-se principalmente pela parte sudeste da Folha em estudo, enquanto que uma pequena mancha situa-se na parte centro-oriental

Climatologicamente, aparece em áreas onde a média geométrica da precipitação e da evapotranspiração real representa de 55 a 70% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real varia de 560 a 798 mm (Tab 5 XXI)

A declividade média para essas áreas varia de 15 a 25%, grau de restrição O30 para relevo; ocorre neste caso um ligeiro decréscimo no rendimento das máquinas à medida que aumenta a decli-

vidade das encostas. Faz parte das unidades geomorfológicas dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço em áreas de pequena dissecação; das Chapadas do Alto Rio Pardo e do Vão do São Francisco.

O índice pedológico obtido situa-se entre 7,2 e 8,0 com grau de restrição 002, onde são encontrados solos como o Cambissolo, o Podzólico e o Latossolo, sendo todos eutróficos e portadores de fertilidade natural regular para boa. Identificaram-se as Unidades 332db, 332eb, 332et, 332ep, 332cb e 332\*ep. A estrutura e textura do horizonte B surgem como condicionantes comuns das Unidades 332eb, 332et, 332ep e 332\*ep; porém este condicionante só apareceu porque na ponderação dos oito parâmetros estes fatores apresentaram peso um pouco mais baixo, não sendo portanto de caráter prejudicial, pois os solos são bem estruturados, com textura variando de argilosa a muito argilosa, além de possuir uma drenagem boa (Tab 5 XXV). Ainda como condicionantes aparecem o baixo teor em bases trocáveis na Unidade 332eb e a profundidade efetiva, bem como a textura muito pesada na Unidade 332ep.

As Unidades 332db e 332cb possuem, como condicionantes, drenagem acentuada e baixa soma de bases na primeira, e capacidade de troca catiônica e soma de bases, também baixas, na segunda. Apresentam por outro lado boa profundidade e estrutura. Em última instância tem-se a Unidade 332\*ep, cujo fator de maior limitação é a presença de rochosidade no solo, além da pouca profundidade efetiva. Todavia as propriedades químicas como capacidade de troca, soma de bases e matéria orgânica são elevadas, indicando alto índice de fertilidade.

Sua cobertura florística está representada pela Floresta Estacional Decidual Montana e pela Estepe Arbórea Aberta sem palmeiras (vide 4 – Vegetação).

Seu maior uso é feito atualmente com a pecuária extensiva seguido de cultivos de mamona, algodão, feijão e milho

TABELA 5 XXV  
Caracterização das unidades (Subclasse Agrícola-por-clima/relevo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo							
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
332db	108	04	15-25	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2
332eb(1)		**	15-25	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilosa	Granular	2,4
332eb(2)	935	**	15-25	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilosa	Blocos angulares	3,1
332et	51	**	15-25	8,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	10,0	9,1	180	Argilosa	Granular	5,8
332ep	31	46	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
332cb	56	**	15-25	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,4	2,4	150	Argilosa	Granular	2,0
332*ep	64	46	15-25	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2

\* Unidade definida por solos cascalhentos concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfil descripto por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àsqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

#### 5 1 2 2.5 – Subclasse Agrícola-por-clima/solo

Ocupando uma área de 8 086 km<sup>2</sup>, esta subclasse apresenta o clima e o solo como os elementos de interação mais limitantes. Foi desdobrada em três séries: 313, 313\* e 323 (Tab 5 XX)

##### A) Séries 313, 313\* e 323

Estão distribuídas pela parte centro-leste, leste, nordeste, suldeste e noroeste da Folha

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

Climaticamente são iguais à Série 332, descrita anteriormente no item 5 1 2 2 4

A declividade média encontrada não é superior a 15%, com graus de restrições O10 e O20 respectivamente para o relevo, fazendo-se pleno uso de máquinas. Estas áreas pertencem às unidades geomorfológicas do Vão do São Francisco, das Chapadas do Alto Rio Pardo, do Pediplano Sertanejo e do Pediplano do Tocantins (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico encontrado varia de 5,6 a 6,9 com grau de restrição 003, válido para os solos: Latossolos álicos, distróficos e eutróficos; Podzólico e Litólico distróficos; Solos Aluviais eutróficos e Vertissolos

Esta variação pedológica possibilitou a identificação das Unidades: 313db, 313de, 313et, 313cb, 313bm, 313b, 313\*bp, 313\*b, 323db e 323cb, cujas características físico-químicas estão relacionadas na Tabela 5.XXVI.

As Unidades 313db, 323db e 313b possuem como fator comum e limitante a grande pobreza em bases trocáveis, normalmente inferior a 1 mE/100 g, nos solos que apresentam o caráter álico onde a saturação com alumínio trocável é superior a 50%. Ainda como fator restritivo tem-se uma drenagem forte a acen-tuada, nas Unidades 313db e 323db, e baixos a médios valores da capacidade de troca de cátions, na 313cb e 323cb. Apresentam porém estrutura em blocos subangulares a granular e textura variando de média a argilosa (Tab. 5.XXVI).

Quando os solos apresentam limitações através da drenagem imperfeita, textura argilosa e estrutura prismática forte, constituem as Unidades 313de e 313et. Quimicamente estes solos possuem valores da capacidade de troca catiônica, soma de

bases trocáveis e matéria orgânica, altamente favoráveis para o uso agrícola.

Apresentando como fatores limitantes a baixa capacidade de troca e também baixos teores em matéria orgânica, surge a Unidade 313bm.

Por último, as Unidades 313\*bp e 313\*b que possuem em comum a soma das bases trocáveis se apresentando com pequenos valores, sendo respectivamente 3,3 e 1,1 mE/100 g de solo, além da presença significativa de concreções e cascalhos em seus solos. A 313\*bp tem ainda como limitante a profundidade efetiva de apenas 30 cm.

A cobertura vegetal está representada pela Savana e suas variações, pela Floresta Estacional Decidual Submontana e pelo Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional. Surge também Vegetação Secundária numa pequena mancha (vide 4 - Vegetação). Quanto ao uso atual, encontra-se com pastagens extensivas e com culturas cíclicas de subsistência.

TABELA 5.XXVI  
Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Características físico-químicas do perfil de solo								Mat. orgânica (%)	
					Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
313db(1)		**	<5	6.9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,3	2,5	90	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	1,2
313db(2)	965	**	<5	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
313db(3)		**	<5	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
313de(1)		65	<5	6,2	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	11,7	14,9	84	Argilo-siltosa	Blocos subangulares	2,0
313de(2)	179	**	<5	6,7	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	29,5	26,5	61	Argilosa	Granular	6,7
313et	01	**	<5	5,9	<4	Imperfeita	Prismática forte	Argilosa	43,4	28,1	86	Argilosa	Prismática forte	2,8
313cb(1)		**	<5	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1
313cb(2)		06	<5	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9
313cb(3)	264	**	<5	6,5	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	7,0	0,6	200	Franco-arenosa	Granular	1,7
313cb(4)		**	<5	6,7	<4	Boa	Granular	Argilosa	3,8	2,3	170	Argilosa	Granular	2,3
313bm	264	12	<5	6,7	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	4,6	3,2	100	Franco-argilo-arenosa	Granular	0,9
313b	1.031	05	<5	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0
313*bp	29	**	<5	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilososa	Granular	3,3
313*b	320	**	<5	6,4	<4	Moderada	Blocos subangulares	Argilosa	4,5	1,1	70	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,7
323db	119	**	5-15	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,3	2,5	90	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	1,2
323cb(1)		**	5-15	6,7	<4	Boa	Granular	Argilosa	3,8	2,3	170	Argilosa	Granular	2,3
323cb(2)	1.253	**	5-15	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

\*\* Perfil descritos por outras instituições.

Os perfis que se encontram numerados correspondem áqueles descritos neste relatório (vide 3 - Pedologia).

Os números entre parêntesis (1), (2) etc. se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha.

#### 5.1.2.2.6 - Subclasse Agriter-por-relevo/solo

Encontra-se distribuída por uma superfície de 7.197 km<sup>2</sup>, subdividindo-se em quatro séries: 133, 133\*, 233 e 233\*.

##### A) Séries 133, 133\*, 233 e 233\*

Abrangem áreas localizadas no setor centro-oeste, centro-sul, sudoeste, sudeste e nordeste da Folha em estudo, onde o relevo e o solo foram os fatores mais restritivos.

Do ponto de vista climático ocorrem em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real

está entre 70 e 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial. Conseqüentemente, apresentam-se com graus de restrição 100 e 200 respectivamente para o clima (Tabs. 5.XV e 5.XVI).

A declividade média varia de 15 a 25%, grau de restrição 030 para o relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas das Chapadas do Distrito Federal e Alto Rio Pardo; dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e Patamares do Chapadão; e do Pediplano Sertanejo, normalmente em áreas de pequena dissecação (vide 2 - Geomorfologia).

O índice pedológico encontrado variou de 5,6 a 6,9, sugerindo grau de restrição 003, estando presentes os seguintes solos:

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

Latossolo álico e distrófico, Cambissolo álico e distrófico e solo Litólico distrófico e eutrófico, usualmente de fertilidade baixa, fazendo-se exceção ao Litólico eutrófico que apresenta boa fertilidade natural. Nesta variação pedológica foi possível separar as Unidades 133db, 233db, 133cb, 133cp, 133bp, 233bp, 133b, 233b, 133\*bp, 233\*bp, 133\*p, 233eb, 233cb e 233ct, cujas características físicas-químicas encontram-se na Tabela 5 XXVII

As Unidades 133db, 233db, 133cb, 233cb, 133bp, 233bp, 133b, 233b e 233eb se caracterizam por apresentar teores em bases trocáveis, muito baixos, normalmente inferiores a 1 mE/100 g, nos solos de caráter álico onde a saturação com alumínio trocável é superior a 50%, o que se constitui no fator mais limitante e comum a todas. Citam-se ainda como fatores limitantes drenagem forte a moderada e a baixa capacidade de troca. Suas estruturas entretanto são favoráveis, sendo em blocos subangulares.

lares ou granular, tanto para o horizonte B, como para o horizonte A. Exceção feita para a Unidade 233eb que apresenta estrutura maciça no B. A textura varia de arenosa/média a muito argilosa, enquanto que a profundidade efetiva é normalmente boa, fazendo-se exceção às Unidades 133bp e 233bp.

Já as Unidades 133\*bp, 233\*bp e 133\*p são constituídas por solos pouco profundos, apresentando significativos percentuais de concreções e/ou cascalhos, trazendo consequentemente problemas para a mecanização. Vale a pena salientar que apesar da pouca profundidade (20 cm), a Unidade 133\*p possui propriedades químicas bem favoráveis.

Finalizando, têm-se as Unidades 133cp e 233ct com limitações impostas pela capacidade de troca de cátions para as duas, pouca profundidade para a primeira e textura média com estrutura maciça, para a segunda.

TABELA 5 XXVII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agrícola-por-relevo/solo)

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físicas-químicas do perfil de solo						Mater orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
133db(1)		**	15-25	6,7	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	4,8	1,2	180	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7
133db(2)	469	**	15-25	5,6	<4	Forte	Granular	Franco argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
133db(3)		**	15-25	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
133cb(1)		**	15-25	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1
133cb(2)	1 273	06	15-25	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9
133cb(3)		**	15-25	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
133cp	30	**	15-25	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4
133bp	2 643	42	15-25	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8
133b(1)		**	15-25	6,7	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	5,0	0,4	100	Muito argilosa	Granular	3,2
133b(2)	738	39	15-25	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	5,2	0,4	60	Franco-argilo-siltosa	Granular	2,0
133b(3)		01	15-25	6,9	<4	Boa	Granular	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0
133*bp	25	40	15-25	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
133*p	533	**	15-25	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0
233db(1)		**	15-25	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
233db(2)	240	**	15-25	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
233eb(1)		**	15-25	5,9	<4	Boa	Maciça	Franca	4,6	0,8	55	Franco-arenosa	Granular	3,3
233eb(2)	112	**	15-25	5,7	<4	Boa	Maciça	Franco-siltosa	3,6	1,1	90	Franco-siltosa	Granular	1,9
233cb(1)		**	15-25	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1
233cb(2)	06	15-25	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9	
233cb(3)	533	**	15-25	6,5	<4	Acentuada	Granular	Franco-argilo-arenosa	7,0	0,6	200	Franco-arenosa	Granular	1,7
233cb(4)		**	15-25	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
233ct	47	**	15-25	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	4,6	4,0	130	Franco-argilosa	Maciça	1,2
233bp(1)		**	15-25	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3
233bp(2)	62	42	15-25	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8
233b(1)		05	15-25	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0
233b(2)	365	**	15-25	6,5	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	6,1	0,4	190	Argilosa	Granular	2,0
233b (3)		39	15-25	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	5,2	0,4	60	Franco-argilo-siltosa	Granular	2,0
233*bp	127	40	15-25	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfil descrito por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àquelas descritas neste relatório (vide 3 - Pedologia)

Os números entre parêntesis (1), (2) etc. se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

A cobertura vegetal está representada pela Savana e suas variações, pela Floresta Estacional Decidual Montana e por uma pequena área com reflorestamento de eucaliptos (vide 4 – Vegetação). O uso atual pertence ao domínio da pecuária extensiva, observando-se também cultivos de arroz, milho, mandioca e feijão.

### 5 1 2 2 7 – Subclasse Agriter-por-clima/relevo/solo

A área ocupada por esta subclasse corresponde apenas a uma superfície de 217 km<sup>2</sup>, sendo que os elementos-de-interação clima-relevo-solo possuem fatores restritivos iguais. Uma só série representa a subclasse: a 333.

#### A) Série 333

Esta série tem suas manchas concentradas somente pelo setor extremo nordeste da Folha.

Climaticamente, encontra-se em áreas onde a média geométrica da precipitação e da evapotranspiração real representa de 55 a 70% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 601 a 805 mm; a

evapotranspiração potencial fica entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real varia de 560 a 798 mm (Tab. 5 XXI).

A declividade média encontrada varia de 15 a 25%, grau de restrição 030 para o relevo. Corresponde à unidade geomorfológica do Pediplano Central (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico sofreu variação de 6,3 a 6,9, grau de restrição 003, válido para o Latossolo álico e distrófico, normalmente de baixa fertilidade natural e com saturação com alumínio trocável superior a 50% no Latossolo álico, sendo necessária a calagem. Duas unidades fazem parte desta série: a 333cb e a 333b cujas características mais representativas encontram-se na Tabela 5 XXVIII.

As duas apresentam como características mais restritivas a soma de bases trocáveis possuindo baixos valores no solo, sendo respectivamente de 2,8 e 0,4 mE/100g. A capacidade de troca de cátions surge também como fator restritivo, apenas na Unidade 333cb. Porém as propriedades físicas como textura, estrutura e profundidade efetiva são favoráveis nas duas.

A cobertura vegetal natural está representada pelo Contato Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). O uso atual é praticado através de pastagens naturais e cultivos de subsistência.

TABELA 5 XXVIII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agriter-por-clima/relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		Mat. orgânica (%)
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
333cb(1)		**	15-25	6,9	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1
333cb(2)	174	06	15-25	6,3	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Argilosa	4,0	0,4	170	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,9
333b	43	**	15-25	6,5	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	6,1	0,4	190	Argilosa	Granular	2,0

\*\* Perfil descritos por outras instituições.

O perfil que se encontra numerado corresponde àquele descrito neste relatório (vide 3 – Pedologia).

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha.

### 5 1 2 3 – Classe Mesater

Ocupando uma superfície de 93 708 km<sup>2</sup>, a Classe Mesater é a segunda em termos de extensão. Foi possível reunir as Subclasses Mesater-por-clima, Mesater-por-relevo, Mesater-por-solo e Mesater-por-relevo/solo (Tab. 5 XXIX).

#### 5.1 2 3 1 – Subclasse Mesater-por-clima

As áreas contidas nesta subclasse abrangem uma superfície de 451 km<sup>2</sup>, onde o clima com grau de restrição 400 atinge o valor máximo da Folha em estudo, bem como desta subclasse. Foi subdividida nas Séries 412, 413 e 422 (Tab. 5 XXIX).

#### A) Séries 412 e 422

As áreas destas séries estão localizadas apenas na parte centro-meridional da Folha.

Do ponto de vista climático encontram-se em áreas onde a interação dos fatores temperatura, precipitação e evapotranspiração atende a uma demanda de 40 a 55% das necessidades hídricas das plantas. A precipitação pluviométrica total anual varia de 570 a 616 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 1 113 e 1 139 mm; e a evapotranspiração real fica entre 570 e 616 mm (Tab. 5 XXX). Ocorre deficiência hídrica entre 6 e 8 meses por ano, agravando bastante o bom desenvolvimento da agricultura.

A declividade média para essas áreas não ultrapassa os 15%, com graus de restrição 010 e 020 respectivamente para o relevo, correspondendo à unidade geomorfológica do Vôo do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico encontrado situa-se em torno de 7,2, com grau de restrição 003, onde são encontrados solos Podzólicos e

TABELA 5 XXIX  
Subdivisão da Classe 4 – Mesater

Classe	Subclasse	Série	Características pedológicas definidoras das unidades	Área (km <sup>2</sup> )
Mesater	Mesater-por-clima	412	de, dc	266
		413	db	74
		422	dc	111
	Mesater-por-relevo	142	de, eb, ec, ep	950
		142*	ep	672
		143	db, cb, cp, bp, b, p	2 703
		143*	bp, p	508
		242	db, dc, eb, ep, ec	553
		242*	de, ep	1 759
		243	eb, cb, cp, b, p	602
		243*	bp, p	249
		342	eb, ec, et	90
		342*	ep	402
	Mesater-por-solo	343	cp, bp	144
		343*	bp	76
		114	de, dc, db, cb, bt	46 956
		114*	bp, bt	1 443
		124	de, dp, cb, bp, bt	3 317
		124*	bp	1 143
		134	de, dp, cb, bp, bt	645
		134*	bp	992
		214	de, dc, dp, db, cb, bp, bt	14 242
		214*	bt, bp	3 106
Mesater-por-relevo/solo	Mesater-por-relevo/solo	224	de, dc, dp, db, ep, cb, bp	1 788
		224*	bp	120
		234	dp, dc, ep, bp	1 808
		234*	bp	374
		314	de, dc, et, cb, bt, bp	3 662
Mesater-por-relevo/solo	Mesater-por-relevo/solo	324	dc, bp	651
		334	dc, cb, bp	319
		144	bp	890
		144*	bp	1 721
		244	dp, ep, cb, bp	1 278
		244*	bp	94

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

Áluviais eutróficos, portadores de fertilidade natural regular. Identificaram-se as Unidades 412de, 412dc e 422dc, cujas características físico-químicas encontram-se na Tabela 5.XXXI.

A 412de possui como condicionantes a drenagem imperfeita e a estrutura prismática moderada, associada a uma textura muito argilosa. Drenagem acentuada e capacidade de troca de cátions, girando em torno de 6,2 mE/100 g de solo, são os condicionantes das Unidades 412dc e 422dc, cujo solo representativo (Podzólico) é o mesmo para as duas. Quimicamente possuem bons teores em matéria orgânica.

A cobertura vegetal natural da área foi devastada, cedendo lugar à ocupação humana, através da pecuária extensiva e do plantio de mandioca, feijão e milho.

#### B) Série 413

Composta apenas por uma única mancha, esta série está localizada na parte centro-meridional da Folha, nas proximidades da cidade de São Francisco.

Climaticamente apresenta as mesmas características das séries anteriormente citadas (412 e 422), descritas neste item.

A declividade média não é superior a 5%, com grau de restrição 010 para relevo, sendo plenamente mecanizável. Corresponde à unidade geomorfológica do Vão do São Francisco, em áreas de topografia plana.

Pedologicamente apresenta índices situados entre 5,6 e 6,1, sendo representada por Latossolos álicos, de baixa fertilidade natural e forte acidez, possuindo saturação com alumínio trocável superior a 50%, fazendo-se necessária a calagem. Esta série está representada pela Unidade 413db, cujas características dos perfis representativos encontram-se na Tabela 5 XXXI.

Possui como condicionantes uma drenagem forte, indicando que o solo tem pouca capacidade de retenção de umidade, além dos baixíssimos teores em bases trocáveis, entre 0,2 e 0,3 mE/100 g de solo (Tab. 5.XXXI). Todavia, apresentam, fisicamente, textura média associada à estrutura granular, bem como boa profundidade efetiva (180 cm).

TABELA 5 XXX  
Postos e parâmetros representativos das séries com grau de restrição 400 por clima

Estações	Altitude (m)	Localização		Índice agroclimático (%)	Pluviometria total Média anual (mm)	Temperatura média anual (°C)	Evapotranspiração		Deficiência		Excedente	
		Longitude	Latitude				Potencial (mm)	Real (mm)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)	Total (mm)	Distribuição anual (meses)
Fazenda Planaltina	460	44°44'	15°49'	54	616	22,7	1 139	616	523	Abri-out	0	-
Pedras de Maria da Cruz	477	44°24'	15°36'	51	570	22,5	1 113	570	543	Fev-out	0	-

Fontes: SUDENE; INEMET e DNAEE

TABELA 5 XXXI  
Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-clima)

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Textura	
412de	193	**	<5	7,2	<4	Imperfeita	Prismática moderada	Muito argilosa	19,1	10,4	150	Muito argilosa	Blocos subangulares	3,3
412dc	73	22	<5	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6
413db(1)	74	**	<5	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
413db(2)		**	<5	6,1	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,7	0,3	180	Franco-arenosa	Granular	2,0
422dc	111	22	5-15	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

A vegetação natural está representada pelo Contato Savana/Estepe (vide 4 – Vegetação), por vezes ocupada pela pecuária extensiva.

#### 5.1.2.3.2 – Subclasse Mesater-por-relevo

Ocupa uma área de 8.708 km², onde o relevo foi o elemento de interação que obteve maior uniformidade e grau de restrição, provocando impedimento para tratorização. Só é possível neste caso a utilização de tração animal, devendo-se observar os conceitos práticos de manejo e conservação. Identificaram-se as seguintes séries: 142, 142\*, 143, 143\*, 242, 242\*, 243, 243\*, 342, 342\*, 343 e 343\* (Tab. 5 XXXII).

#### A) Séries 142 e 142\*

Encontram-se distribuídas dispersamente pelo setor centro-oeste, centro-sul e sudoeste da Folha em estudo.

Climaticamente, apresentam-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e evapotranspiração real representa 85 a 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 até 1.984 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1.419 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 736 e 1.014 mm (Tab. 5.XV).

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

TABELA 5 XXXII  
Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-relevo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Características físico-químicas do perfil de solo									Mat orgânica (%)	
					Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
142de	27	**	25-40	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1	
142eb(1)	143	**	25-40	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1	
142eb(2)		**	25-40	7,7	<4		Blocos subangulares	Argilosa	8,3	6,1	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,4	
142ec	376	44	25-40	8,2	<4	Boa	Blocos angulares	Franca	12,6	10,8	105	Franca	Blocos subangulares	2,7	
142ep	404	46	25-40	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
142*ep(1)	672	46	25-40	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
142*ep(2)		43	25-40	7,6	<4		Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6	
143db	42	**	25-40	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8	
143cb(1)	513	**	25-40	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7	
143cb(2)		**	25-40	6,9	<4		Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	5,4	2,8	60	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,1	
143cp	10	**	25-40	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4	
143bp	2010	42	25-40	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8	
143b(1)	49	05	25-40	6,9	<4	Boa	Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0	
143b(2)		39	25-40	6,5	<4		Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	5,2	0,4	60		Franco-argilo-siltosa	2,0	
143p	79	**	25-40	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argila siltosa	Granular	4,0	
143*bp	247	40	25-40	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0	
143*p	261	**	25-40	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0	
242db	119	04	25-40	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	4,6	2,6	120	Franco-arenosa	Blocos subangulares	2,2	
242dc	128	22	25-40	7,2	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-arenosa	6,4	6,2	90	Areia franca	Granular	3,6	
242eb(1)	151	**	25-40	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1	
242eb(2)		**	25-40	7,9	<4		Blocos angulares	Franco-argilo-arenosa	7,9	8,5	70	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,4	
242ep	109	46	25-40	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
242ec	46	44	25-40	8,2	<4	Boa	Blocos angulares	Franca	12,6	10,8	105	Franca	Blocos subangulares	2,7	
242*de	510	**	25-40	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Franco-argilosa	13,7	11,8	110	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	2,7	
242*ep(1)	1249	43	25-40	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6	
242*ep(2)		46	25-40	7,9	<4		Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
243eb(1)	140	**	25-40	5,9	<4	Boa	Maciça	Franca	4,6	0,8	55	Franco-arenosa	Granular	3,3	
243eb(2)		**	25-40	5,7	<4		Maciça	Franco-siltosa	3,6	1,1	90	Franco-siltosa	Granular	1,9	
243cb	24	**	25-40	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7	
243cp	24	**	25-40	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4	
243b(1)	329	39	25-40	6,5	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	5,2	0,4	60	Franco-argilo-siltosa	Granular	2,0	
243b(2)		05	25-40	6,9	<4		Granular	Muito argilosa	6,7	0,8	180	Muito argilosa	Granular	9,0	
243p	85	**	25-40	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0	
243*bp	146	40	25-40	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0	
243*p	103	**	25-40	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0	
342eb	15	**	25-40	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1	
342ec	13	51	25-40	8,2	<4	Boa	Granular	Argilosa	10,7	8,1	150	Franco-argilosa	Blocos subangulares	5,0	

TABELA 5 XXXII – Conclusão

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
342et	62	47	25-40	8,3	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	17,5	16,0	120	Argilosa	Blocos subangulares	4,6
342*ep(1)	402	46	25-40	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares Blocos angulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares Blocos subangulares	9,2
342*ep(2)		43	25-40	7,6	<4	Boa		Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa		3,6
343cp	07	**	25-40	6,3	<4	Acentuada	–	–	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4
343bp	137	**	25-40	5,6	<4	Acentuada	–	–	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3
343*bp	76	**	25-40	5,6	<4	Acentuada	–	–	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

A declividade média para essas áreas varia entre 25 e 40%, com grau de restrição 040 para relevo, normalmente de topografia movimentada. Faz parte das unidades geomorfológicas em áreas dissecadas dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, dos Patamares do Chapadão e das Chapadas do Alto Rio Pardo (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico obtido varia entre 7,6 e 8,2 com grau de restrição 002, para solo, sendo representado pelos Cambissolo e Podzólico eutróficos, usualmente possuidores de fertilidade natural média a elevada

Estas séries compõem-se das seguintes unidades: 142de, 142eb, 142ec, 142ep e 142\*ep, cujas características dos solos mais representativos estão relacionadas na Tabela 5 XXXII

As três primeiras apresentam como características mais restritivas e comuns a estrutura normalmente em blocos subangulares e a textura variando de argilosa a muito argilosa, com exceção da Unidade 142ec que possui textura média. Porém estas características na realidade só foram consideradas como restritivas porque na ponderação das oito características os outros valores obtiveram peso mais alto, não sendo, portanto, de caráter prejudicial para o uso agrícola. As outras características restritivas são variáveis, como drenagem moderada por excesso, soma de bases trocáveis, capacidade de troca de cátions e profundidade efetiva

Em último lugar, aparece a Unidade 142\*ep, cuja característica mais restritiva é a presença de rochosidade, provocando impedimento no solo. Suas propriedades químicas, porém, são altamente favoráveis, pois apresentam valores elevados da capacidade de troca catiônica, soma de bases e matéria orgânica

A cobertura vegetal natural é representada pelas Florestas Estacional Decidual e Semidecidual Montana e pelo Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). Quanto ao seu uso, pertence ao domínio das pastagens com a pecuária extensiva, seguidos de cultivos de subsistência

#### B) Séries 143 e 143\*

Abrangem áreas localizadas principalmente na parte centro-oeste, oeste e sudoeste, enquanto que outras manchas pequenas distribuem-se dispersamente pela Folha

O clima é igual aos das séries anteriormente citadas, apresentando índices agroclimáticos entre 85 e 115%, com grau de restrição 100 (Tab 5.XV)

O mesmo também acontece com a declividade média que apresenta grau de restrição 040 para o relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas dissecadas das Chapadas de Paracatu e do Alto Rio Maranhão; dos Patamares do Chapadão e do Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia)

Pedologicamente, difere das séries anteriores (142 e 142\*), pois trata-se de solos com baixa a média fertilidade natural. Os de baixa fertilidade são representados pelos Latossolo e Cambissolo álicos com saturação em alumínio trocável superior a 50%, dando origem às Unidades 143db, 143cb, 143b e 143\*bp. Todas apresentam como condicionante comum e limitante a grande pobreza em bases trocáveis (Tab 5 XXXII). Citam-se também como condicionantes drenagem forte na primeira, baixa capacidade de troca de cátions na segunda, pouca profundidade na terceira e presença de percentuais significativos de concreções nos solos, na última. As propriedades físicas como textura e estrutura são, de um modo geral, favoráveis

Os solos de fertilidade média são representados pelos Litólicos eutróficos. Identificaram-se as Unidades 143cp, 143p e 143\*p, cujo principal fator limitante é a profundidade efetiva reduzida, além da presença de quantidades significativas de cascalhos no solo representativo da Unidade 143\*p. Estas características são compensadas, porém, pelos bons valores da capacidade de troca catiônica, soma das bases trocáveis e matéria orgânica, como podem ser vistos na Tabela 5 XXXII

O substrato vegetal é representado pela Savana e suas variações, e pelas Florestas Estacional Decidual e Semidecidual Submontana (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso atual, existe uma predominância das pastagens.

#### C) Séries 242 e 242\*

Localizam-se pelo setor leste, sudeste, centro-oeste, centro-sul e centro-norte da Folha

Climaticamente surgem em áreas onde a interação dos fatores temperatura, precipitação e evapotranspiração atende a uma demanda de 70 a 85% das necessidades hídricas das plantas. A precipitação pluviométrica total anual varia de 647 a 1 079 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1 241 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 647 e 957 mm (Tab 5 XVI)

A declividade média está entre 25 e 40%, com grau de restrição 040 para o relevo, fazendo parte das unidades geomorfológicas, em áreas dissecadas dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, e Patamares do Chapadão; e do Pediplano Sertanejo (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico encontrado varia de 7,2 a 8,2 com grau de restrição 002, válido para os Cambissolo e Podzólico eutróficos portadores de fertilidade natural média a alta. Foram identificadas as Unidades 242db, 242dc, 242eb, 242ep, 242ec, 242\*de e 242\*ep, cujas características físico-químicas dos solos representativos encontram-se na Tabela 5.XXXII

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

A textura e estrutura do horizonte B são o condicionante mais comum nestas unidades, porém o mesmo só está presente porque na ponderação dos oito parâmetros este fator apresentou peso mais baixo, não sendo, entretanto, de caráter prejudicial. Drenagem acentuada, baixa a média capacidade de troca e soma das bases trocáveis são ainda condicionantes nas Unidades 242db, 242dc e 242eb. Ocorrem porém nas Unidades 242ep e 242\*ep valores elevados tanto na capacidade de troca catiônica, como na soma de bases trocáveis (Tab 5 XXXII), sendo que a última (242\*ep) é bastante prejudicada pela ocorrência de rochosidade no solo. Já na 242\* de a situação é agravada pela presença de quantidades significativas de cascalhos.

O substrato vegetal contido nestas áreas é representado pela Floresta Estacional Decidual Montana (vide 4 – Vegetação). Seu uso atual é praticado por pastagens e por cultivos de subsistência.

#### D) Séries 243 e 243\*

As áreas contidas nestas séries distribuem-se pelo setor extremo sudeste, centro-sul e extremo oeste da Folha

Do ponto de vista climático, são equivalentes às séries anteriormente citadas (242 e 242\*). O mesmo acontece com o relevo, sempre apresentando declividades entre 25 e 40% e grau de restrição 040. Faz parte porém das unidades geomorfológicas em áreas dissecadas, das Chapadas do Alto Rio Pardo e Alto Rio Maranhão, e dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia).

São diferentes pedologicamente, apresentando índice entre 5,7 e 6,9, com grau de restrição 003, cujos solos são Cambissolos álicos, apresentando forte acidez e saturação com alumínio trocável superior a 50%, e por solos Litólicos eutróficos com boa fertilidade natural.

Os Cambissolos álicos são representativos das Unidades 243eb, 243cb, 243b e 243\*bp, todas possuindo como condicionantes baixos a muito baixos teores em bases trocáveis (Tab 5 XXXII). Estrutura maciça com textura média e baixa capacidade de troca catiônica são também condicionantes nas Unidades 243eb e 243cb. Na 243\*bp a existência de concreções em quantidades significativas contribui como impedimento para a mecanização.

Por sua vez, os Litólicos representam as Unidades 243p e 243\*p, cuja única diferença entre elas é que a segunda é constituída por Solos Litólicos cascalhentos, trazendo problemas para a mecanização. Apresentam em comum e como condicionante pouca profundidade efetiva, em torno de 20 cm. Destacam-se como características favoráveis os bons valores da capacidade de troca, soma das bases trocáveis e matéria orgânica, além de uma estrutura granular em superfície.

Encontram-se sob a vegetação de Savana nas áreas dos Cambissolos álicos e com Floresta Estacional Decidual (vide 4 – Vegetação), nas áreas dos Litólicos eutróficos. Quanto ao uso atual, não há indícios de ocupação humana.

#### E) Séries 342 e 342\*

As áreas destas séries localizam-se pela parte sudeste, centro-oeste e centro-sul da Folha

Climaticamente desenvolvem-se em áreas onde a interação de suas temperaturas, precipitação pluviométrica e fotoperíodo permite um atendimento efetivo de 55 a 70% da demanda hídrica das plantas. A precipitação pluviométrica total anual varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 560 e 798 mm (Tab 5.XXI).

A declividade média é a mesma das séries anteriormente descritas (242 e 242\*). Correspondem às unidades geomorfológicas em áreas dissecadas dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, Patamares do Chapadão e Vão do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico encontrado varia de 7,6 a 8,3, grau de restrição 003 para o solo, com a presença de Cambissolos eutróficos, possuidores de elevada fertilidade natural.

Foram identificadas as Unidades 342eb, 342ec, 342et e 342\*ep, cujos parâmetros mais representativos estão relacionados na Tabela 5.XXII. Em todas, a estrutura e textura do horizonte B surgem como condicionante; porém este condicionante só apareceu porque na ponderação das oito características os outros fatores estavam em nível ótimo. Os outros condicionantes são variáveis, citando-se soma de bases trocáveis e capacidade de troca catiônica, respectivamente nas Unidades 342eb e 342ec, e pouca profundidade efetiva e presença de rochosidade nos solos representativos da Unidade 342\*ep. São altamente favoráveis, do ponto de vista químico, os valores elevados da capacidade de troca, soma de bases e matéria orgânica nas Unidades 342et e 342\*ep.

Sua cobertura vegetal está caracterizada apenas pela Floresta Estacional Decidual Montana (vide 4 – Vegetação). Seu uso atual é praticado preferencialmente através de pastagens.

#### F) Séries 343 e 343\*

Estão representadas por quatro manchas localizadas pelo setor sudeste e extremo noroeste da Folha

Climaticamente apresentam características idênticas às das séries anteriores (342 e 342\*). Da mesma forma acontece também com a declividade, situando-se entre 25 e 40% e grau de restrição 040 para relevo. Geomorfologicamente faz parte das Unidades das Chapadas do Alto Rio Pardo e do Pediplano do Tocantins, em áreas dissecadas (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico para estas áreas varia de 5,6 a 6,3, com grau de restrição 003 para o solo. Estão representadas por Solos Litólicos eutróficos e distrônicos.

Os eutróficos, representativos da Unidade 343cp, são caracterizados por apresentar boa fertilidade natural, cujos valores da capacidade de troca, soma de bases trocáveis e matéria orgânica são respectivamente 14,0 mE/100 g de solo, 10,4 mE/100 g de solo e 4,4% (Tab 5.XXII). Apresentam, porém, condicionantes ligados à capacidade de troca catiônica, e principalmente à pouca profundidade efetiva (30 cm).

Os distrônicos, por outro lado, são representativos das Unidades 343bp e 343\*bp, os quais possuem baixa fertilidade natural. Seus condicionantes estão ligados aos fracos teores em bases trocáveis, usualmente em torno de 3,3 mE/100 g de solo e pouca profundidade efetiva (30 cm). Na Unidade 343\*bp a situação torna-se agravante, por ser um solo concretionário sendo impraticável a tratorização.

Encontra-se como cobertura vegetal o Contato Savana/Floresta Estacional, sem floresta-de-galeria (vide 4 – Vegetação), não sendo observados sinais de utilização humana.

#### 5.1 2 3 3 – Subclasse Mesateí-por-solo

Ocupando uma área de 80 566 km<sup>2</sup>, ou seja 28,1% da área total, é a subclasse mais extensa da Folha em estudo, onde o solo destaca-se como o fator mais restritivo à sua capacidade de uso. Foi subdividida nas seguintes séries: 114, 114\*, 124, 124\*, 134, 134\*, 214, 214\*, 224, 224\*, 234, 234\*, 314, 324, 334 (Tab 5 XXIX)

#### A) Séries 114, 114\*, 124 e 124\*

Este conjunto de séries localiza-se principalmente na parte central estendendo-se de norte a sul, sob a forma de grandes manchas contínuas, enquanto que outras manchas situam-se pelo setor ocidental da Folha.

Climaticamente estas séries encontram-se em áreas onde a interação dos fatores temperatura, precipitação e evapotranspiração atende a uma demanda de 85 a 115% das necessidades hídricas das plantas. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 a 1.984 mm; a evapotranspiração real oscila entre 848 e 1.419 mm; e a evapotranspiração potencial situa-se entre 736 e 1 014 mm (Tab 5.XV).

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concretionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

A declividade média não ultrapassa os 15%, com graus de restrição 010 e 020 para o relevo. Correspondem às unidades geomorfológicas do Chapadão Central, do Pediplano do Tocantins, do Vão do Paraná, da Baixa Chapada do São Francisco e dos Patares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia)

Pedologicamente estão representadas por solos Litólicos, Lateritas Hidromórficas, Latossolos e solos Hidromórficos Gleizados, todos de caráter álico; e Podzólicos distróficos Apresentam índice variando entre 4,3 e 5,4, com grau de restrição 004 para solo

Foram definidas as Unidades 114de, 114dc, 114db, 114cb, 114bt, 114\*bp, 114\*bt, 124de, 124dp, 124cb, 124bp, 124bt e 124\*bp cujas características mais importantes encontram-se na Tabela 5.XXXIII

Todas estão representadas por solos de baixa fertilidade natural, fortemente dessaturados, com teores em bases trocáveis normalmente inferiores a 1 mE/100 g de solo, sendo este um dos condicionantes que mais limita sua utilização

No caso dos Litólicos, os fracos teores em bases trocáveis são ainda agravados por limitações impostas pela pouca profundidade (entre 20 e 35 cm) e pela presença de quantidades signifi-

TABELA 5 XXXIII  
Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo				Mat orgânica (%)			
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)			
							Estrutura	Textura						
114de	3 062	58	<5	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3
114dc(1)	3 488	37	<5	4,4	<4	Má	Blocos subangulares	Franco-arenosa	1,8	0,7	130	Areia franca	Grão simples	0,7
114dc(2)	3 488	11	<5	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6
114db	1 896	54	<5	4,8	<4	Má	Blocos angulares	Franco-argilo-siltosa	4,5	0,4	130	Franco-siltosa	Maciça	0,9
114cb	36 884	08	<5	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6
114bt	1 626	56	<5	5,2	<4	Imperfeita	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,2	0,4	100	Areia	Grão simples	0,6
114*bp(1)		68	<5	5,1	<4	Boa	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7
114*bp(2)	1 319	**	<5	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
114*bp(3)		**	<5	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
114*bt	124	101	<5	5,4	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-arenosa	1,9	0,8	100	Areia	Grão simples	0,5
124de	1 147	58	5-15	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3
124dp	03	**	5-15	4,7	<4	Forte	Grão simples	Franco-argilo-arenosa	9,1	1,0	25	Franco-argilo-arenosa	Grão simples	2,8
124cb	640	08	5-15	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6
124bp(1)		68	5-15	5,1	<4	Boa	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7
124bp(2)	368	**	5-15	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
124bp(3)		**	5-15	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
124bt	1 160	56	5-15	5,2	<4	Imperfeita	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,2	0,4	100	Areia	Grão simples	0,6
124*bp(1)	1 142	68	5-15	5,1	<4	Boa	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7
124*bp(2)		**	5-15	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
134de	46	58	15-25	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3
134dp	116	**	15-25	4,7	<4	Forte	Grão simples	Franco-argilo-arenosa	9,1	1,0	25	Franco-argilo-arenosa	Grão simples	2,8
134cb	111	08	15-25	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6
134bp(1)	328	**	15-25	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
134bp(2)		**	15-25	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
134bt	44	56	15-25	5,2	<4	Imperfeita	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,2	0,4	100	Areia	Grão simples	0,6
134*bp(1)	992	**	15-25	5,1	<4	Boa	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7
134*bp(2)		**	15-25	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
214de	115	58	<5	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3
214dc	9 420	11	<5	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6
214dp	13	**	<5	4,7	<4	Forte	Grão simples	Franco-argilo-arenosa	9,1	1,0	25	Franco-argilo-arenosa	Grão simples	2,8

TABELA 5 XXXIII – Conclusão

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Características físico-químicas do perfil de solo									Mat orgânica (%)	
					Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
214db	580	54	<5	4,8	<4	Má	Blocos angulares	Franco-argilo-siltosa	4,5	0,4	130	Franco-siltosa	Maciça	0,9	
214cb	2 555	08	<5	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6	
214bp	94	**	<5	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
214bt(1)	1 599	101	<5	5,4	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-arenosa	1,9	0,8	100	Areia	Grão simples	0,5	
214bt(2)		56	<5	5,2	<4	Imperfeita	Blocos subangulares	Franco-argilosa	4,2	0,4	100	Areia	Grão simples	0,6	
214*bt	3 093	101	<5	5,4	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-arenosa	1,9	0,8	100	Areia	Grão simples	0,5	
214*bp	13	**	<5	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
224de	196	58	5-15	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3	
224dc	420	11	5-15	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6	
224dp	49	**	5-15	4,3	<4	Forte	--	--	* 3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
224db	80	54	5-15	4,8	<4	Má	Blocos angulares	Franco-argilo-siltosa	4,5	0,4	130	Franco-siltosa	Maciça	0,9	
224ep	46	**	5-15	5,5	<4	Acentuada	Granular	Areia franca	12,9	3,2	20	Areia franca	Granular	6,0	
224cb	410	08	5-15	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6	
224bp(1)	587	**	5-15	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
224bp(2)		**	5-15	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
224*bp	120	**	5-15	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
234dp	187	**	15-25	4,3	<4	Forte	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
234dc	145	11	15-25	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6	
234ep	34	**	15-25	5,5	<4	Acentuada	Granular	Areia franca	12,9	3,2	20	Areia franca	Granular	6,0	
234bp(1)	1 443	**	15-25	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
234bp(2)		**	15-25	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
234*bp(1)	374	68	15-25	5,1	<4	Boa	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7	
234*bp(2)		**	15-25	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
314de	41	58	<5	4,9	<4	Má	Maciça	Argilosa	6,4	0,3	105	Argilosa	Blocos subangulares	2,3	
314dc	2 495	11	<5	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6	
314et	90	**	<5	4,6	<4	Imperfeita	Maciça	Franco-argilo-arenosa	2,6	1,8	90	Areia	Maciça	0,2	
314cb	82	08	<5	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6	
314bt	918	101	<5	5,4	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-arenosa	1,9	0,8	100	Areia	Grão simples	0,5	
314bp	37	**	<5	4,3	<4	Acentuada	--	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
324dc	461	11	5-15	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6	
324bp	54	**	5-15	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
334dc	262	11	15-25	5,3	<4	Forte	Granular	Franco-arenosa	1,5	0,3	160	Areia franca	Granular	0,6	
334cb	31	08	15-25	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6	
334bp	26	**	15-25	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e /ou com fase pedregosa e /ou rochosa

\*\* Perfil descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os numeros entre parêntesis (1), (2) etc se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

cativas, ora de cascalhos, ora de pedregosidade. Ocorrem também solos Litólicos com estas mesmas restrições, porém sem presença de cascalhos ou de pedregosidade.

Quando as limitações são impostas pela má drenagem, baixa capacidade de troca ou pela textura arenosa com estrutura em grão simples no horizonte A, estão presentes os solos Hidromórficos Gleizados, Hidromórficos Cinzentos e Lateritas Hidromórficas, todos álicos com saturação em alumínio trocável superior a 50%, e acidez muito forte.

Estão recobertos em sua maioria pela Savana e suas variações, ocorrendo pequenas manchas de Florestas Estacional Decidual e Semidecidual Submontana (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso agrícola, encontram-se praticamente aproveitados pela pecuária extensiva, utilizando a vegetação nativa; cultivos de milho e mandioca são de pouca expressão. O reflorestamento de eucaliptos e *Pinus*, assim como o plantio de arroz e soja tornam-se cada vez mais importantes na região dos chapadões, em áreas das Unidades 114dc, 114cb e 124cb representadas pelos Latossolos álicos e distróficos. Nas áreas das Unidades 114de e 124de, representadas por solos Hidromórficos Gleizados, melhoramentos como drenagem, adubação química e aplicação de corretivos fazem-se necessários. Com boas práticas de manejo, podem ser cultivados com olericultura.

#### B) Séries 134 e 134\*

Estão localizadas em manchas dispersas, distribuindo-se pelo setor nordeste, oeste e noroeste da Folha.

Climaticamente são iguais às séries anteriormente descritas, apresentando índices agroclimáticos entre 85 e 115% e grau de restrição 100 para clima.

A declividade média encontrada varia de 15 a 25%, com grau de restrição 030 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas dissecadas das Chapadas de Paracatu e Alto Rio Maranhão; do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, dos Patamares do Chapadão e das Serras da Borda Ocidental e Serras Centrais (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico encontrado varia de 4,4 a 5,2, com grau de restrição 003, válido para os Latossolos álicos, Litólicos álicos e distróficos, Hidromórficos Gleizados e Lateritas Hidromórficas álicas, normalmente de baixa fertilidade natural, fortemente ácidos e com saturação em alumínio trocável superior a 50%, sendo muito semelhantes aos das séries anteriormente descritas.

Estão representados pelas Unidades 134de, 134dp, 134cb, 134bp, 134bt e 134\*bp, cujos parâmetros mais representativos encontram-se na Tabela 5 XXXIII.

A limitação imposta pelos fracos teores em bases trocáveis é quase que comum a todas as unidades, com exceção da 134de e 134dp, cujos fatores mais restritivos estão ligados à drenagem nas duas, estrutura maciça na primeira e pouca profundidade na segunda.

Associadas aos fracos teores em bases trocáveis nos solos representativos das Unidades 134bp, 134bt e 134\*bp, surgem limitações impostas pela profundidade na primeira, textura arenosa com estrutura em grãos simples na segunda, e pouca profundidade, bem como presença de pedregosidade em quantidades significativas, na terceira. Como fatores favoráveis destacam-se os de ordem física, ligados à textura, estrutura e profundidade efetiva, nos solos representativos das Unidades 134cb e 134dc.

A cobertura vegetal e o uso atual são praticamente idênticos aos das séries anteriormente descritas.

#### C) Séries 214, 214\*, 224 e 224\*

Estas séries têm suas áreas localizadas na parte noroeste, centro-setentrional e parte oriental da Folha, e se diferenciam apenas na declividade.

Climatologicamente ocorrem em áreas onde a interação dos fatores temperatura, precipitação pluviométrica e evapotranspiração atende a uma demanda de 70 a 85% das necessidades hídricas das plantas. A precipitação pluviométrica total anual varia de 647 a 1 079 mm; e a evapotranspiração potencial situa-se

entre 848 e 1.241 mm; e a evapotranspiração real fica entre 647 e 957 mm (Tab. 5.XVI).

A declividade média não é superior a 15%, com graus de restrição 010 e 020 para relevo, sendo plenamente mecanizáveis. Fazem parte das unidades geomorfológicas pouco dissecadas, do Pediplano do Tocantins, do Chapadão Central, do Vão do São Francisco, da Superfície dos Gerais e do Pediplano Sertanejo (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente são bastante semelhantes aos solos das Séries 114, 114\*, 124 e 124\*, diferindo apenas no fator restritivo de uma única unidade, ou seja a 224ep, onde o índice pedológico situa-se em torno de 5,5 (Tab. 5.XXIII), e está representada pelo solo Litólico distrófico, cujo principal fator limitante recai na pouca profundidade efetiva de 20 cm.

A vegetação e o uso atual são os mesmos das Séries 114, 114\*, 124 e 124\*, descritas neste item.

#### D) Séries 234 e 234\*

As áreas destas séries estão situadas pelo setor leste, sudeste, nordeste, centro-sul e centro-norte da Folha, sob forma de pequenas manchas.

Climaticamente apresentam as mesmas características das Séries 212, 214\*, 224 e 224\* descritas anteriormente.

A declividade média encontrada varia de 15 a 25%, com grau de restrição 030 para relevo, sendo ainda possível a tratorização. Corresponde às unidades geomorfológicas em áreas de dissecação moderada das Chapadas do Alto Rio Pardo, dos Patamares do Chapadão, das Serras Setentrionais e Superfície dos Gerais (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico encontrado varia de 4,3 a 5,5, sugerindo grau de restrição 004 para solo. Estão representadas pelo Latossolo álico e Solos Litólicos álicos e distróficos, de baixa fertilidade natural.

Foram encontradas as Unidades 234dp, 234dc, 234ep, 234bp e 234\*bp, cujas características mais importantes acham-se na Tabela 5 XXXIII.

Todas estão caracterizadas por apresentar solos com baixos teores em bases trocáveis, sendo este fator condicionante nas Unidades 234bp e 234\*bp, onde o alumínio trocável é superior a 50%. Além deste, a profundidade efetiva entre 20 e 35 cm é condicionante em quase todas as unidades, com exceção da 234dc, cujas características pedológicas mais restritivas são a drenagem forte e a baixa capacidade de troca catiônica. Na Unidade 234\*bp os fracos teores em bases trocáveis e a pouca profundidade tornam-se mais agravantes, por estar representada por um solo pedregoso.

O substrato vegetal natural é formado pela Savana e suas variações, e pelos Contatos Savana/Floresta Estacional e Savana/Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). O uso atual é representado, em sua maior parte, com pecuária extensiva em meio à vegetação natural. Uma adubação com calcário seria de grande utilidade, para melhor baixar a acidez, além de práticas de controle à erosão, principalmente nos solos Litólicos onde a profundidade é pequena.

#### E) Séries 314, 324 e 334

Estas séries se diferenciam somente na declividade. Suas áreas localizam-se através de manchas espalhadas por todo o setor oriental da Folha.

Climaticamente ocorrem em áreas onde o índice agroclimático está entre 55 e 70%, com grau de restrição 300. A precipitação pluviométrica total anual varia de 601 a 805 mm; e a evapotranspiração potencial oscila entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real fica entre 560 e 798 mm (Tab. 5.XXI).

A declividade média encontrada não ultrapassa os 25%, com graus de restrição 010, 020 e 030 respectivamente para o relevo. Fazem parte das unidades geomorfológicas das Chapadas do

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

**Alto Rio Pardo, do Vão do São Francisco e do Pediplano Sertanejo  
(vide 2 – Geomorfologia)**

O índice pedológico situa-se entre 4,4 e 5,4, com grau de restrição 004 para solo. Estão representadas por Solos Hidromórficos Gleizados, Latossolos e Litólicos, todos álicos; por Podzólicos distróficos e Planossolos eutróficos.

Esta variação pedológica permitiu a identificação das Unidades 314de, 314dc, 314et, 314cb, 314bt, 314bp, 324dc, 324bp, 334dc, 334cb e 334bp, cujos parâmetros mais representativos encontram-se na Tabela 5 XXXIII

A Unidade 314de possui como fatores limitantes má drenagem e estrutura macia associada à textura argilosa no horizonte B. Caracterizando-se por apresentar condicionantes ligados à drenagem forte e baixa capacidade de troca catiônica, desponham as Unidades 314dc, 324dc e 334dc. Quando os condicionantes são impostos através da estrutura macia com textura média no horizonte B e textura arenosa com estrutura em grãos simples no horizonte A, é a vez da Unidade 314et. Por último, aparecem as Unidades 314cb, 314bt, 314bp, 324bp, 334cb e 334bp, apresentando em comum a grande pobreza em bases trocáveis, sendo normalmente inferior a 1 mE/100 g de solo. Os outros condicionantes estão ligados à baixa capacidade de troca catiônica, textura e estrutura do horizonte A e pouca profundidade efetiva no caso de solos Litólicos.

Trata-se de um modo geral de solos de baixa fertilidade natural e acidez forte, onde a saturação em alumínio trocável é superior a 50%, sendo necessária a calagem. Faz-se exceção às Unidades 314et e 314bt, cuja saturação com alumínio trocável é inferior a 50%.

A cobertura vegetal natural é constituída pelas Estepe e Savana com suas variações (vide 4 - Vegetação). Seu uso atual pertence ao domínio da pecuária extensiva.

**5 1 2 3 4 – Subclasse Masater-por-relevo/solo**

As áreas que compõem esta subclasse abrangem uma superfície de 3 983 km<sup>2</sup>, onde os elementos-de-interação relevo e solo possuem graus de restrição iguais. Foi desdobrada nas Séries 144, 144\*, 244 e 244\* (Tab. 5 XXIX).

**A) Séries 144 e 144\***

Localizam-se em sua maior parte pelo setor ocidental da Folha, enquanto que outras manchas pequenas estão localizadas aleatoriamente.

Climaticamente encontram-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluviométrica e da evapotranspiração real representa de 85 a 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 a 1 984 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1 419 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 736 e 1.014 mm (Tab. 5 XV).

A declividade média para essas áreas varia entre 25 e 40%, com grau de restrição 040 para relevo. Só é possível a mecanização através da tração animal ou do trabalho braçal realizado pela força humana. Fazem parte das unidades geomorfológicas do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e das áreas dissecadas das Chapadas do Alto Rio Maranhão e de Paracatu (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente estão representadas por solos Litólicos álicos, cujo índice pedológico varia entre 4,3 e 5,1, apresentando grau de restrição 004 para solo.

Reuniram-se as Unidades 144bp e 144\*bp, cujas características mais importantes estão relacionadas na Tabela 5 XXXIV.

**TABELA 5 XXXIV**  
Caracterização das unidades (Subclasse Mesater-por-relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Características físico-químicas do perfil de solo									Mat orgânica (%)	
					Salinidade (mmhos/cm)	Dienagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
144bp(1)	890	**	25-40	4,3	<4	Acentuada	–	–	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
		**	25-40	4,4	<4	Acentuada	–	–	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
144*bp(1)	1 721	68	25-40	5,1	<4	Boa	–	–	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7	
144*bp(2)		**	25-40	4,3	<4	Acentuada	–	–	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
244dp	04	**	25-40	4,3	<4	Forte	–	–	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
244ep	50	**	25-40	4,9	<4	Acentuada	Grão simples	Franco-arenosa	7,9	4,3	10	Franco-arenosa	Grão simples	3,2	
244cb	55	08	25-40	5,1	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	1,7	0,2	190	Franco-arenosa	Grão simples	0,6	
244bp(1)	1 169	**	25-40	4,4	<4	Acentuada	–	–	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
244bp(2)		**	25-40	4,3	<4	Acentuada	–	–	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
244*bp	94	68	25-40	5,1	<4	Boa	–	–	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7	

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfil descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os números entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

Estão caracterizadas por apresentarem solos de baixa fertilidade natural, acidez forte e com saturação em alumínio trocável superior a 50%. Pouca profundidade efetiva (entre 20 e 35 cm) e teores em bases trocáveis muito baixos, normalmente inferiores a 1 mE/100 g de solo, são os condicionantes que mais limitam sua utilização para a agricultura, além da presença de cascalhos em quantidades significativas na Unidade 144\*bp.

Como cobertura vegetal natural encontram-se a Savana e suas variações (vide 4 – Vegetação). O uso atual pertence ao domínio das pastagens

**B) Séries 244 e 244\***

Localizam-se pela parte leste, sudeste e extremo oeste da Folha

Do ponto de vista climático apresentam-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa não menos de 70% de sua correspondente evapo-

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

transpiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 647 a 1.079 mm; a evapotranspiração potencial oscila entre 848 e 1.241 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 647 e 957 mm (Tab 5 XVI)

A declividade média varia entre 25 e 40%, com grau de restrição 040 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas de topografia bem dissecada das Chapadas do Alto Rio Maranhão, da Superfície dos Gerais, das Serras da Borda Ocidental e do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí (vide 2 – Geomorfologia)

O índice pedológico encontrado varia entre 4,3 e 5,1 com grau de restrição 004, válido para solos Litólicos álicos e distróficos, e Latossolos álicos

Os Litólicos álicos representam as Unidades 244bp e 244\*bp, cujos fatores mais limitantes são os fracos teores em bases trocáveis, pouca profundidade efetiva, além da presença de cascalhos em quantidades significativas na Unidade 244\*bp. Drenagem forte e também pouca profundidade efetiva (entre 10 e 20 cm) são os fatores limitantes das Unidades 244dp e 244ep (Tab. 5 XXXIV), representadas por solos Litólicos distróficos. Finalizando, surge a Unidade 244cb representada pelo Latossolo álico, cujos condicionantes estão ligados à baixa soma de bases trocáveis (< 1 mE/100 g de solo) e capacidade de troca catiônica em torno de 1,7 mE/100 g de solo (Tab 5.XXXIV)

De um modo geral, os solos álicos são de baixa fertilidade natural, possuindo saturação com alumínio trocável superior a 50%, sendo necessária a calagem a fim de tornar este elemento insolúvel no solo

O substrato vegetal natural é formado pela Savana e suas variações e pelo Contato Savana/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). O uso atual é o mesmo das Séries 144 e 144\* descritas anteriormente

#### 5 1 2 4 – Classe Agroster

Esta classe possui aproximadamente uma superfície de 44 534 km<sup>2</sup>, ou seja 15,5% da área total da Folha, e reúne as Subclasses Agroster-por-relevo, Agroster-por-solo e Agroster-por-relevo/solo (Tab 5 XXXV)

##### 5 1 2 4 1 – Subclasse Agroster-por-relevo

Ocupa uma área de 11 200 km<sup>2</sup>, onde o relevo atinge o maior grau de restrição (050) e só é possível a mecanização através da tração animal já apresentando certa dificuldade, ou através da força humana com implementos manuais, observando-se práticas intensivas de controle à erosão. Definiram-se as Séries 152, 152\*, 153, 153\*, 154, 154\*, 252, 252\*, 253, 253\*, 254, 254\*, 352, 352\*, 353, 353\*, 354 e 354\* (Tab 5 XXXV)

###### A) Séries 152 e 152\*

Suas áreas estão localizadas pelo setor centro-sul e noroeste da Folha

Climaticamente encontram-se em área onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real situa-se entre 85 e 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial. A precipitação pluviométrica total anual varia de 844 a 1 984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 848 e 1 419 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 736 e 1 014 mm (Tab 5 XV).

A declividade média encontrada varia entre 40 e 55%, com grau de restrição 050 para relevo. Correspondem à unidade geomorfológica dos Patamares do Chapadão em áreas de topografia muito dissecada (vide 2 – Geomorfologia).

O índice pedológico varia entre 7,6 e 7,9, grau de restrição 002 para solo. Estão representadas por Podzólicos e Cambissolos eutróficos, de fertilidade natural média a elevada.

Estas áreas compõem-se das Unidades 152eb, 152ep e 152\*ep. Em todas, o fator estrutura e textura do horizonte B

TABELA 5 XXXV  
Subdivisão da Classe 5 – Agroster

Classe	Subclasse	Série	Características pedológicas definidoras das unidades	Área (km <sup>2</sup> )
Agroster	Agroster-por-relevo	152	eb, ep	41
		152*	ep	442
		153	cb, cp, bp, b, p	515
		153*	p	229
		154	dp, bp	1 065
		154*	bp	920
		252	de, eb, ep, ec	918
		252*	ep	1 185
		253	cb, b	571
		253*	hp, b, p	726
		254	dp, ep, bp, bt, pt	2 972
		254*	bp	267
		352	ec, cb	187
		352*	ep	413
		353	cp	98
		353*	bp	135
		354	dp, bp, pt	505
		354*	eb	11
	Agroster-por-solo	115	sb, de	9 341
		125	de	15 003
		135	de	145
		215	sb, de	4 481
		225	de	1 670
		235	de	221
		315	sb, sd, de	2 328
	Agroster-por-relevo/solo	335	de	43
		415	de	73
		155	de	29

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

aparece como ligeiramente limitante por ser a textura pesada a muito pesada e com estrutura em blocos angulares a subangulares. Os outros fatores condicionantes são: soma das bases trocáveis na primeira e pouca profundidade nas duas últimas, sendo que na Unidade 152\*ep a presença de rochosidade no solo dificulta ainda mais a mecanização. Como fatores altamente favoráveis, citam-se os bons valores da capacidade de troca de cátions, soma de bases trocáveis e matéria orgânica nas Unidades 152ep e 152\*ep (Tab 5 XXXVI)

A vegetação natural está representada pelas Florestas Estacionais Semidecidual Submontana e Decidual Montana (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso atual, encontra-se sob o domínio das pastagens

###### B) Séries 153 e 153\*

Encontram-se dispersas pelo setor centro-oeste, centro-sul e oeste da Folha

O clima e a declividade média são idênticos aos das séries anteriores (152 e 152\*)

Fazem parte das unidades geomorfológicas em áreas dos rebordos do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, das Serras de Unaí e da Carreira Comprida, dos Patamares do Chapadão e das Chapadas de Paracatu (vide 2 – Geomorfologia)

Seus solos representativos são de baixa fertilidade, tendo alcançado índice pedológico de 6,0 a 6,9, com grau de restrição 003. Estas séries estão definidas pelos Cambissolos e Latossolos álicos de baixa fertilidade natural e forte acidez, com saturação em alumínio trocável superior a 50% e pelos solos Litólicos eutróficos apresentando boa fertilidade natural

Os Latossolos e Cambissolos álicos são representativos das Unidades 153cb, 153bp e 153b, onde os baixos teores de bases trocáveis, usualmente inferiores a 1 mE/100 g de solo, são uma das características que mais limitam sua utilização (Tab 5 XXXVI). Outras características estão ligadas à baixa capacidade de troca catiônica na Unidade 153cb e pouca profundidade na 153bp

Por sua vez, os Litólicos eutróficos representativos das Unidades 153cp, 153p e 153\*p apresentam na pouca profundidade

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

TABELA 5 XXXVI  
Caracterização das unidades (Subclasse Argicster-por-relevo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo					Mai orgânica (%)			
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Sôrta de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
152eb	27	**	40-55	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1	
152ep	14	46	40-55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
152*ep	442	43	40-55	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6	
153cb	284	**	40-55	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7	
153cp	83	**	40-55	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4	
153lp	106	42	40-55	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8	
153b	38	01	40-55	6,9	<4	Boa	Granular	Argilosa	7,4	0,3	170	Argilosa	Granular	3,0	
153p	04	**	40-55	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argila siltosa	Granular	4,0	
153*p	229	**	40-55	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argila siltosa	Granular	4,0	
154dp(1)	**	40-55	4,7	<4	Forte	Grão simples	Franco-argilo-arenosa	-	9,1	1,0	25	Franco-argilo-arenosa	Grão simples	2,8	
154dp(2)	144	**	40-55	4,3	<4	Forte	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
154bp(1)	**	40-55	4,4	<4	Acentuada	-	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
154bp(2)	921	**	40-55	4,3	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
154*bp(1)	68	40-55	5,1	<4	Boa	-	-	-	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7	
154*bp(2)	920	**	40-55	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
154*bp(3)	**	40-55	4,3	<4	Acentuada	-	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2	
252de	87	**	40-55	8,1	<4	Moderada por excesso	Blocos subangulares	Argilosa	14,8	12,2	119	Franco-argilo-siltosa	Granular	6,1	
252eb(1)	**	40-55	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	-	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1	
252eb(2)	730	**	40-55	7,9	<4	Boa	Blocos angulares	Franco argilo-arenosa	-	8,5	7,0	120	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,4
252ep	92	46	40-55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
252ec	09	51	40-55	8,2	<4	Boa	Granular	Argilosa	-	10,7	8,1	150	Franco-argilosa	Blocos subangulares	5,0
252*ep(1)	43	40-55	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	-	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6	
252*ep(2)	1185	46	40-55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
253cb(1)	**	40-55	6,8	<4	Acentuada	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	-	3,7	2,6	200	Franco-arenosa	Blocos subangulares	1,7	
253cb(2)	509	**	40-55	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	-	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
253b	62	**	40-55	6,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	-	6,8	2,2	120	Franca	Blocos subangulares	2,8
253*bp	518	40	40-55	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	-	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
253*b	04	**	40-55	7,0	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	-	5,6	1,3	120	Franco-argilo-arenosa	Granular	2,9
253*p	204	**	40-55	6,0	<4	Boa	-	-	-	15,2	12,3	20	Argila siltosa	Granular	4,0
254dp(1)	**	40-55	4,3	<4	Forte	-	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
254dp(2)	920	**	40-55	4,7	<4	Forte	Grão simples	Franco-argilo-arenosa	-	9,1	1,0	25	Franco-argilo-arenosa	Grão simples	2,8
254ep	168	**	40-55	5,5	<4	Acentuada	Granular	Areia franca	-	10,9	3,2	20	Granular	Areia franca	6,0
254bp(1)	1868	**	40-55	4,3	<4	Acentuada	-	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
254bp(2)	**	40-55	4,4	<4	Acentuada	-	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
254bt	02	101	40-55	5,4	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Franco-arenosa	-	1,9	0,8	100	Areia	Grão simples	0,5
254pt	14	**	40-55	4,9	<4	Boa	-	-	-	6,9	5,4	25	Franco-arenosa	Maciça	1,2
254*bp	267	**	40-55	4,3	<4	Acentuada	-	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
352ec	156	51	40-55	8,2	<4	Boa	Granular	Argilosa	-	10,7	8,1	150	Franco-argilosa	Blocos subangulares	5,0

TABELA 5 XXXVI – Conclusão

Unidade	Área (km²)	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mEq/100g)	Soma de bases (mEq/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
352cb	31	**	40-55	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	7,9	6,2	100	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,4
352*ep	413	43	40-55	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
353cp	98	**	40-55	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0
353*bp	135	40	40-55	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Grenular	3,0
354dp	01	**	40-55	4,3	<4	Forte	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Grenular	1,8
354bp	485	**	40-55	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
354pt	19	**	40-55	4,9	<4	Boa	-	-	6,9	5,4	25	Franco-arenosa	Macica	1,2
354*eb	11	**	40-55	5,0	<4	Boa	Granular	Franco-arenosa	4,8	1,0	20	Franco-arenosa	Granular	1,7

\* Unidades definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem áqueles descritos neste relatório (vide 3 - Pedologia)

Os números entre parêntesis (1), (2) etc se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

efetiva (entre 20 e 30 cm) sua maior limitação para agricultura, além da ocorrência de percentuais significativos de cascalhos, no solo da Unidade 153\*p. Porém estas características são compensadas pelos bons valores de capacidade de troca catiônica, soma de bases trocáveis e matéria orgânica, bem como da estrutura granular em superfície

Encontram-se como coberturas vegetais a Savana com suas variações, a Floresta Estacional Decidual Montana e a Floresta Semidecidual Submontana (vide 4 – Vegetação). Seu uso atual é praticado pela pecuária extensiva além de cultivos de subsistência sem expressão.

#### C) Séries 154, 154\*, 254 e 254\*

Estas séries localizam-se dispersamente por toda a parte ocidental da Folha

A interação dos fatores climatológicos possibilita o atendimento de 70 a 115% da demanda hídrica das plantas. Os dados referentes à precipitação pluviométrica total, evapotranspiração potencial e real são os mesmos das séries anteriores 152 e 152\* e encontram-se nas Tabelas 5 XV e 5 XVI

A declividade média oscila entre 40 e 55%, grau de restrição 050 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas do Complexo Montanhoso Veadeiros - Aiaí, das Serras de Unaí e da Carreira Comprida, das Serras Centrais e da Borda Ocidental, e das Serras Setentrionais (vide 2 - Geomorfologia)

Pedologicamente estão representadas por solos Litólicos álicos e distróficos e Podzólicos distróficos, de baixa fertilidade, com índice pedológico variando entre 4,3 e 5,4 e grau de restrição 004 para solo

Definiram-se as Unidades 154dp, 154bp, 154\*bp, 254dp, 254ep, 254bt, 254pt e 254\*bp, cujos parâmetros mais representativos encontram-se na Tabela 5 XXXVI

Todas as unidades caracterizam-se por apresentar pouca profundidade efetiva (20 a 35 cm) como um dos fatores mais limitantes. Exceção feita à Unidade 254bt, cuja profundidade efetiva atinge 100 cm. Drenagem forte, estrutura maciça ou em grãos simples, textura arenosa, baixa capacidade de troca catiônica são também características restritivas presentes nestas unidades, além da ocorrência ora de cascalhos, ora de concreções ou pedregosidade nos solos representativos das Unidades 154\*bp e 254\*bp, limitando ainda mais sua utilização

O substrato vegetal é formado pela Savana e suas variações e pelos Contatos Savana/Floresta Estacional, Savana/Estepe/Floresta Estacional e Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). A utilização da área é realizada através das pastagens

#### D) Séries 252 e 252\*

Suas áreas localizam-se no centro-oeste, centro-sul e leste da Folha em estudo

Climaticamente surgem em áreas onde é solicitada uma demanda de atendimento não superior a 85% de suas necessidades hídricas, que resulta da interação temperatura evapotranspiração potencial e real. O total anual das chuvas vai de 647 a 1 079 mm; a evapotranspiração potencial de 848 a 1 241 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 647 e 957 mm (Tab 5 XVI)

O grau de restrição 050 para relevo é determinado pela declividade média entre 40 e 55%, correspondendo às unidades geomorfológicas de disssecamento acentuado, dos patamares do Chapadão e dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço (vide 2 – Geomorfologia)

Pedologicamente apresentam índice situado entre 7,6 e 8,2 sendo representada por Cambissolos e Podzólicos eutróficos de fertilidade natural média a alta

Identificaram-se as Unidades 252db, 252eb, 252ep, 252ec e 252\*ep, cujas características físico-químico-morfológicas encontram-se contidas na Tabela 5 XXXVI

Nota-se que a estrutura e textura do horizonte B variando de blocos angulares a subangulares com textura argilosa a muito argilosa surgem como fatores limitantes e comuns a todas as unidades, mas esta limitação só apareceu porque na ponderação das oito características os outros parâmetros obtiveram melhor peso, não sendo entretanto significativamente prejudicial. Com características ligeiramente limitantes têm-se a capacidade de troca catiônica na Unidade 252ec e a soma de bases trocáveis na 252eb. A presença de rochosidade no solo representativo da Unidade 252\*ep vem agiavar mais sua utilização. Do ponto de vista químico são altamente favoráveis os bons valores da capacidade de troca de cátions soma de bases trocáveis e matéria orgânica (Tab. 5 XXXVI) nos solos representativos das Unidades 252ep e 252\*ep

A vegetação natural está somente representada pela Floresta Estacional Decidual Montana (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso atual encontram-se com pecuária extensiva, além de cultivos de subsistência

#### E) Séries 253 e 253\*

Podem ser encontradas a leste sudeste e extremo oeste da Folha em que ora se realiza o objeto do presente trabalho

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

O clima e a declividade média são iguais aos das Séries 252 e 252\* descritas anteriormente

Geomorfologicamente correspondem às unidades do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e dos Patamares do Chapadão, em áreas de dissecação pronunciada

Pedologicamente estão representadas por Cambissolos álicos, Podzólicos distróficos, Latossolos e Litólicos eutróficos

Foram definidas as Unidades 253cb, 253b, 253\*bp, 253\*b e 253\*p, cujas características pedológicas acham-se na Tabela 5 XXXVI

As quatro primeiras apresentam como características comuns e restritivas baixos teores em bases trocáveis, além da baixa capacidade de troca catiônica na 253cb e pouca profundidade efetiva e presença de cascalhos na 253\*bp.

A Unidade 253\*p apresenta boas qualidades químicas, como capacidade de troca catiônica, bases trocáveis e matéria orgânica, entretanto possui características físicas desfavoráveis, por motivo de estar representada por um solo pouco profundo e cascalhento

A cobertura vegetal natural é representada pela Floresta Estacional Decidual Montana, nas áreas de solos eutróficos e pela Savana com suas variações, nas áreas de solos álicos e distróficos. O uso atual está ligado a pastagens, bem como a alguns cultivos de subsistência

#### F) Séries 352 e 352\*

Localizam-se no setor centro-oeste, centro-sul e leste da Folha

Climaticamente surgem em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa de 55 a 70% de sua correspondente evapotranspiração potencial. O total anual das chuvas varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 560 e 798 mm (Tab 5 XXI)

A declividade média varia de 40 a 55%, grau de restrição 050 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas de topografia muito dissecada, dos Patamares do Chapadão e do Médio Rio de Contas (vide 2 – Geomorfologia)

Pedologicamente apresentam índices situados entre 7,4 e 8,2, com grau de restrição 002 para solo. Estão representadas por Cambissolos eutróficos de fertilidade natural média a elevada

Definiram-se as Unidades 352ec, 352cb e 352\*ep, cujas características mais representativas de seus solos encontram-se na Tabela 5 XXXVI

A capacidade de troca de cátions, soma de bases trocáveis e estrutura em blocos subangulares com textura argilosa no horizonte B são os fatores ligeiramente limitativos destas unidades. Porém na 352\*ep a situação se complica, porque a mesma é representada por um solo pouco profundo e com presença de rochas; todavia, merecem destaque seus bons valores referentes à capacidade de troca catiônica, soma de bases trocáveis e matéria orgânica (Tab 5 XXXVI)

A cobertura vegetal é representada pela Floresta Estacional Decidual Montana e pela Estepe Arbórea Densa, e Arbórea Aberta com palmeiras (vide 4 – Vegetação). Quanto ao uso atual, há um predomínio de pastagens

#### G) Séries 353 e 353\*

Suas áreas estão localizadas apenas na parte sudeste da Folha

O clima e a declividade média são iguais aos das Séries 352 e 352\* descritas anteriormente

Geomorfologicamente correspondem às unidades do Vão do São Francisco e das Chapadas do Alto Rio Pardo, em áreas bastante dissecadas (vide 2 – Geomorfologia)

O grau de restrição 003, encontrado para estas séries, é definido por solos de baixa fertilidade natural, forte acidez e com saturação em alumínio trocável superior a 50% (Cambissolo álico) e de fertilidade natural média (solo Litólico eutrófico)

O Litólico eutrófico, representativo da Unidade 353cp, apresenta a capacidade de troca catiônica e a profundidade efetiva como as características mais limitantes. Vale lembrar que a capacidade de troca catiônica apareceu como restritiva, porque na ponderação dos oito parâmetros as outras características tiveram peso mais alto. São favoráveis, entretanto, os valores da soma de bases trocáveis, matéria orgânica, bem como a drenagem boa e a estrutura granular no horizonte A (Tab. 5 XXXVI). Já o Cambissolo álico representativo da Unidade 353\*bp tem como características restritivas baixo valor da soma de bases trocáveis (1,7 mE/100 g de solo) e a pouca profundidade efetiva (55 cm), além de apresentar percentuais significativos de cascalhos no solo.

O substrato vegetal natural é constituído pelos Contatos Savana/Floresta Estacional e Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação). No que diz respeito ao uso atual, não foram observados sinais de ocupação humana

#### H) Séries 354 e 354\*

Suas manchas estão situadas na maior parte pelo setor oriental enquanto que uma única mancha situa-se no setor noroeste da Folha

As características climáticas, bem como a declividade média, são idênticas às das Séries anteriores 352 e 352\*, descritas neste item

Diferem pedologicamente, pois possuem índices variando entre 4,3 e 5,0, válidos para solos Litólicos eutróficos, de fertilidade natural média e Litólicos álicos e distróficos de baixa fertilidade natural

Identificaram-se as Unidades 354dp, 354bp, 354pt e 354\*eb, cujas características pedológicas encontram-se na Tabela 5 XXXVI

Caracterizam-se principalmente por apresentar limitações impostas pela pouca profundidade efetiva, entre 20 e 25 cm, além de drenagem forte no solo representativo da Unidade 354dp, baixa soma de bases trocáveis nos solos da 354bp e 354\*eb e textura média associada à estrutura maciça em superfície, no solo representativo da Unidade 354pt. Vale salientar que a Unidade 354\*eb é representada por um solo cascalhento

A cobertura vegetal natural é representada pela Estepe, Savana e pelo Contato Savana/Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação), não sendo constatados vestígios de ocupação humana

#### 5 1 2 4 2 – Subclasse Agroster-por-solo

Encontra-se distribuída por uma extensão de 33 305 km<sup>2</sup>, correspondendo a 11,6% do total da Folha. Além de se apresentar com homogeneidade, o solo é também o fator de maior restrição desta subclasse. Foi subdividida nas seguintes séries: 115, 125, 135, 215, 225, 235, 315, 335 e 415 (Tab 5 XXXV)

#### A) Séries 115, 125 e 135

Suas áreas estão concentradas na parte central norte a sul e centro-oeste da Folha, ocupando uma superfície de 24 489 km<sup>2</sup>

Climaticamente estão caracterizadas por possibilitar um atendimento efetivo de 85 a 115% das necessidades hídricas das plantas. O total anual das chuvas varia de 844 a 1 984 mm; a evapotranspiração potencial oscila entre 848 e 1.419 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 736 e 1 014 mm (Tab 5 XV)

A declividade média não é superior a 25%, com graus de restrição 010, 020 e 030, respectivamente para o relevo, sendo plenamente mecanizáveis. Fazem parte das unidades geomorfológicas dos Patamares do Chapadão, do Chapadão Central e do Vão do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia)

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

Pedologicamente estão representadas por Areias Quartzosas distróficas e álicas, Areias Quartzosas Hidromórficas álicas e por Planossolos

As Areias Quartzosas definiram as Unidades 115de, 125de e 135de, cujas características mais restritivas estão ligadas normalmente à drenagem excessiva ou má no caso da Areia Quartzosa Hidromórfica, e à estrutura e textura do horizonte subsuperficial maciça, associada à textura arenosa. De um modo geral, esses solos são considerados como de baixa fertilidade natural, apresentando valores baixos da capacidade de troca de cátions, soma de bases trocáveis e matéria orgânica (Tab. 5 XXXVII) Ocorre saturação com alumínio trocável superior a 50%, no caso das Areias Quartzosas álicas

Por sua vez, os Planossolos deram origem às Unidades 115sb e 215sb, cujo perfil representativo possui como características mais restritivas a presença de sódio (abaixo de 45 cm de profundidade) em torno de 12%, e valores relativamente baixos da soma de bases trocáveis

A cobertura vegetal instalada nessas áreas é a Savana e suas variações (vide 4 – Vegetação) sem sinais de utilização humana

#### B) Série 215, 225 e 235

Localizam-se na parte central, centro-sul e centro-leste da Folha

A interação dos fatores climáticos realiza-se de modo a possibilitar o atendimento de 70 a 85% da demanda hídrica das plantas. A precipitação total anual varia de 647 a 1 079 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 848 e 1 241 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 647 e 957 mm (Tab. 5 XVI).

O relevo e o solo possuem as mesmas características das séries 115, 125 e 135, anteriormente comentadas (Tab. 5 XXXVII)

#### C) Série 315 e 335

Encontram-se distribuídas pelo setor centro-oeste, oeste e nordeste da Folha

Climaticamente surgem em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real representa de 55 a 70% de sua correspondente evapotranspiração potencial. O total anual das chuvas varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 560 e 798 mm (Tab. 5 XXI)

A declividade média encontrada não ultrapassa os 25% com graus de restrição 010 e 030 respectivamente para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas dos Patamares do Chapadão e do Vão do São Francisco, tanto em áreas aplanadas como em áreas que já apresentam dissecação moderado (vide 2 – Geomorfologia)

Como nas séries anteriores (215, 225 e 235) estão também representadas pelo mesmo grupo de solos cujas características assemelham-se bastante, diferindo apenas nos fatores restritivos do solo representativo da Unidade 315sd, onde a restrição imposta pela salinidade foi obtida através da relação  $\text{Na}^{++} + \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} + \text{H}^{+}$ , abaixo de 20 cm de profundidade. O fator restritivo de segunda ordem é imposto pela drenagem imperfeita (Tab. 5 XXXVII)

#### D) Série 415

Está localizada no centro-meridional da Folha, nas proximidades do município de Pedras de Maria da Cruz

A interação dos fatores climatológicos possibilita o atendimento de 40 a 55% das necessidades hídricas das plantas. O total anual das chuvas vai de 570 a 616 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 1 113 e 1 139 mm; e a evapotranspiração real fica entre 570 e 616 mm (Tab. 5 XXX). Ocorrem neste caso restrições para a agricultura

TABELA 5 XXXVII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agroster-por-solo)

Unidade	Área (km²)	Perfil nº.	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		Mat. orgânica (%)				
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura					
115sb	49	36	<5	3,9	<4*	Imperfeita	Colunar moderada	Franco-argilosa	5,1	3,8	45	Areia franca	Maciça	0,2				
115de(1) 115de(2) 115de(3)	9 291	61 ** 59	<5 <5 <5	3,6 3,7 3,6	<4 <4 <4	Excessiva Excessiva Má	Maciça Maciça Grão simples	Areia Areia Areia	0,8 1,3 0,6	0,2 0,2 0,2	200 190 120	Areia Areia Areia	Grão simples Grão simples Grão simples	0,4 1,1 0,5				
125de(1) 125de(2)	15 003	61 **	5-15 5-15	3,6 3,7	<4 <4	Excessiva Excessiva	Maciça Maciça	Areia Areia	0,8 1,3	0,2 0,2	200 190	Areia Areia	Grão simples Grão simples	0,4 1,1				
135de(1) 135de(2)	146	61 **	15-25 15-25	3,6 3,7	<4 <4	Excessiva Excessiva	Maciça Maciça	Areia Areia	0,8 1,3	0,2 0,2	200 190	Areia Areia	Grão simples Grão simples	0,4 1,1				
215sb	1 373	36	<5	3,9	<4*	Imperfeita	Colunar moderada	Franco-argilosa	5,1	3,8	45	Areia franca	Maciça	0,2				
215de	3 108	61	<5	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				
225de	1 670	61	5-15	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				
235de	221	61	15-25	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				
315sb	1 178	36	<5	3,9	<4*	Imperfeita	Colunar moderada	Franco-argilosa	5,1	3,8	45	Areia franca	Maciça	0,2				
315sd	48	**	<5	3,6	<4*	Má	Colunar forte	Franco-arenosa	10,8	7,7	20	Franco-arenosa	Maciça	1,9				
315de	1 102	61	<5	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				
335de	43	61	15-25	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				
415de	73	61	<5	3,6	<4	Excessiva	Maciça	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4				

\*  $\text{Na}^{+} + \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} + \text{H}^{+}$  ou  $\text{Na}^{+}/T \times 100 = 12$

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem àqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

O números entre parêntesis (1), (2) etc. se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

A declividade média não é superior a 5%, grau de restrição 010 para relevo, possibilitando pleno uso de maquinarias agrícolas. Corresponde à unidade geomorfológica Vão do São Francisco (vide 2 – Geomorfologia).

Esta série está definida pelo Solo Areia Quartzosa, de baixa fertilidade natural, cujo índice pedológico situa-se em torno de 3,6 e grau de restrição 005 para solo.

A Unidade 415de é a única desta série e está caracterizada por apresentar restrições impostas pela drenagem excessiva e estrutura maciça, além de possuir baixos valores de capacidade de troca, soma de bases trocáveis e matéria orgânica, sendo respectivamente 0,8 mE/100 g de solo, 0,2 mE/100 g de solo e 0,4% (Tab 5 XXXVII).

A vegetação natural faz parte do Contato Savana/Estepe, sem vestígios de ocupação humana.

#### 5 1 2.4 3 – Subclasse Agroster-por-relevo/solo

Com uma área aproximada de 29 km<sup>2</sup>, esta subclasse possui pouca representatividade na Folha. O relevo e o solo foram os parâmetros mais restritivos na definição desta subclasse, que subdivide-se apenas na Série 155 (Tab 5 XXV).

Climaticamente, apresenta as mesmas características das séries anteriores 115, 125 e 135, descritas no item 5 1 2 4.2.

A declividade média varia entre 40 e 55% com grau de restrição 050 para relevo, correspondendo à área dissecada da unidade geomorfológica do Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia).

Identificou-se a Unidade 155de, definida por um solo de baixa fertilidade e com limitações de drenagem excessiva e estrutura maciça associada a uma textura arenosa (Tab 5 XXXVIII). Todos

este fatores contribuem para o uso bastante restrito deste solo. Seu substrato vegetal é representado pela Savana.

#### 5 1 2.5 – Classe Silvater

Ocupa uma área de 28 797 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10,04% do total da Folha. A subdivisão nas Subclasses Silvater-por-relevo, Silvater-por-solo e Silvater-por-relevo/solo (Tab 5 XXXIX) mostra que tanto o relevo como o solo ou os dois em conjunto podem apresentar fortes restrições ao uso agrícola, a depender da subclasse.

#### 5 1 2.5 1 – Subclasse Silvater-por-relevo

Encontra-se distribuída dispersamente pela Folha e apresenta o relevo como fator de maior restrição (060), devendo-se observar práticas intensivas de controle à erosão (Est 5 II A). Só é possível a mecanização através de implementos manuais adequados utilizados pela força humana. Possui aptidão boa a muito boa para a silvicultura e preservação.

As séries que compõem esta subclasse são em número de dezessete e podem ser encontradas na Tabela 5 XXXIX.

#### A) Séries 162, 162\*, 262 e 262\*

Suas áreas localizam-se no setor central-sul, leste, oeste e setor sudeste da Folha em estudo.

No ponto de vista climático, surgem em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração real situa-se entre 70 e 115% de sua correspondente evapotranspiração potencial, abrangendo os graus de restrições 100 e 200. Para

TABELA 5 XXXVIII  
Caracterização das unidades (Subclasse Agroster-por-relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		Mat. orgânica (%)
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
							Areia	Areia				Areia	Grão simples	
155de	29	61	40-55	3,6	<4	Excessiva	Macica	Areia	0,8	0,2	200	Areia	Grão simples	0,4

O perfil que se encontra numerado está descrito neste relatório (vide 3 – Pedologia).

TABELA 5 XXXIX  
Subdivisão da Classe 6 – Silvater

Classe	Subclasse	Série	Características pedológicas definidoras das unidades	Área (km <sup>2</sup> )
Silvater	Silvater-por-relevo	162	eb, ep	499
		162*	ep	732
		163	db, cb, cp bp, p	1 961
		163*	bp, p	292
		164	dp, bp	6 184
		164*	ep, bp	1 822
		262	ec, ep, cb	355
		262*	ep	1 946
		263	eb, cb, cp, bp, b	1 913
		263*	bp	446
		264	dp, ep, bp, pt	8 650
		254*	ec, ep, bp	327
		362	eb, ep, ec, cb	460
		362*	ep	260
	Silvater-por-solo	363	cp, bp	371
		364	dp, bp	1 979
		364*	eb	13
	Silvater-por-relevo/solo	136	p	38
		156	p	24
		236	p	73
		246	p	45
		316	p	8
		326	p	20
		346	p	64
	Silvater-por-relevo/solo	166	p	71
		266	p	244

\* Sériest definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

o grau de restrição 100, a precipitação pluviométrica total anual varia de 844 a 1 984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 848 e 1 419 mm; e a evapotranspiração real fica entre 736 e 1 014 mm (Tab 5 XV). Tem-se, por outro lado, para o grau de restrição 200, o total anual de chuvas variando de 647 a 1 079 mm; evapotranspiração potencial entre 848 e 1 241 mm; e a evapotranspiração real entre 647 e 957 mm (Tab 5 XVI).

A declividade média é superior a 55%, com grau de restrição 060 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas de rebordos dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço e Patamares do Chapadão; do Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí e das Serras Centrais (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente estão representadas pelos Cambissolos e Podzólicos, de fertilidade média a elevada, definindo as Unidades 162eb, 162\*ep, 262ec, 262ep, 262cb e 262\*ep, cujas características mais representativas encontram-se na Tabela 5 XL.

As características ligadas à estrutura, capacidade de troca catiônica e soma de bases trocáveis são apenas ligeiramente limitantes. Já a profundidade efetiva do solo representativo das Unidades 162ep e 262ep, bem como a presença de rochosidade nos solos das Unidades 162\*ep e 262\*ep, constituem restrições mais importantes. Merecem ressalvas porém seus bons valores da capacidade de troca catiônica, soma de bases trocáveis e matéria orgânica.

\* Sériest definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

TABELA 5 XL  
Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-relevo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
162eb	27	**	>55	7,8	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	8,3	7,0	130	Franco-argilo-arenosa	Blocos angulares	3,1
162ep	472	46	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
162*ep	732	43	>55	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6
163db	38	**	>55	5,6	<4	Forte	Granular	Franco-argilo-arenosa	2,2	0,2	180	Areia franca	Granular	0,8
163cb	1 445	**	>55	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
163cp	221	**	>55	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4
163bp(1)	106	**	>55	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3
163bp(2)	40	>55	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0	
163p	151	**	>55	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0
163*bp	42	40	>55	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
163*p	250	**	>55	6,0	<4	Boa	-	-	15,2	12,3	20	Argilo-siltosa	Granular	4,0
164dp	306	**	>55	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
164bp(1)	5 878	**	>55	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
164bp(2)	**	>55	4,4	<4	Acentuada	-	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7
164*ep	62	**	>55	5,5	<4	Acentuada	Areia franca	Granular	12,9	3,2	20	Areia franca	Granular	6,0
164*bp(1)	68	>55	5,1	<4	Boa	Maciça	Argilosa	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7	
164*bp(2)	1 760	**	>55	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
262ec	09	51	>55	8,2	<4	Boa	Granular	Argilosa	10,7	8,1	150	Franco-argilosa	Blocos subangulares	5,0
262ep	291	46	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
262cb	55	50	>55	7,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Franca	6,4	3,3	150	Franca	Granular	2,4
262*ep(1)	1 945	**	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2
262*ep(2)	**	>55	7,6	<4	Boa	Blocos angulares	Argilosa	26,0	25,0	60	Argilosa	Blocos subangulares	3,6	
263eb(1)	1 671	**	>55	5,7	<4	Boa	Maciça	Franco-siltosa	3,6	1,1	90	Franco-siltosa	Granular	1,9
263eb(2)	**	>55	5,9	<4	Boa	Maciça	Franca	4,6	0,8	55	Franco-arenosa	Granular	3,3	
263cb	15	**	>55	6,6	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-siltosa	2,4	0,3	90	Franco-argilo-siltosa	Blocos subangulares	1,7
263cp	171	**	>55	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4
263bp	22	42	>55	6,1	<4	Moderada por falta	Blocos subangulares	Argilosa	5,4	0,3	43	Argilosa	Granular	1,8
263b	34	**	>55	6,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,8	2,1	120	Franca	Blocos subangulares	2,8
263*bp	446	40	>55	5,7	<4	Boa	Blocos subangulares	Argilosa	6,4	1,7	55	Argilosa	Granular	3,0
264dp	622	**	>55	4,3	<4	Forte	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8
264ep	209	**	>55	5,5	<4	Acentuada	Granular	Areia franca	12,9	3,2	20	Areia franca	Granular	6,0
264bp	7 746	**	>55	4,3	<4	Acentuada	-	-	3,6	0,4	35	Franco-arenosa	Grão simples	1,2
264pt	74	**	>55	4,9	<4	Boa	-	-	6,9	5,4	25	Franco-arenosa	Maciça	1,2
264*ec	183	**	>55	4,8	<4	Boa	Granular	Franco-arenosa	1,7	0,6	30	Franco-arenosa	Granular	3,8
264*ep	43	**	>55	4,9	<4	Acentuada	Grão simples	Franco-arenosa	7,9	4,3	10	Franco-arenosa	Grão simples	3,2
264*bp	101	68	>55	5,1	<4	Boa	Maciça	Argilosa	7,2	0,6	25	Argilosa	Blocos subangulares	1,7

TABELA 5 XL – Conclusão

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características fílico-químicas do perfil de solo							Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A			
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura		
362eb	354	**	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-arenosa	8,5	7,0	120	Franco-argilo-arenosa	Blocos subangulares	3,4	
362ep	56	46	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
362ec	35	44	>55	8,2	<4	Boa	Blocos angulares	Franca	12,6	10,8	105	Franca	Blocos subangulares	2,7	
362cb	15	**	>55	7,4	<4	Boa	Blocos subangulares	Franco-argilo-afenosa	7,9	6,2	100	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,4	
362*ep	260	46	>55	7,9	<4	Boa	Blocos subangulares	Muito argilosa	32,8	32,6	70	Argilosa	Blocos subangulares	9,2	
363cp	41	**	>55	6,3	<4	Acentuada	-	-	14,0	10,4	30	Franca	Granular	4,4	
363bp	330	**	>55	5,6	<4	Acentuada	-	-	7,5	3,3	30	Franco-argilosa	Granular	3,3	
364dp	123	**	>55	4,3	<4	Forte	-	-	3,4	1,7	22	Franco-argilo-arenosa	Granular	1,8	
364bp	1.856	**	>55	4,4	<4	Acentuada	-	-	4,6	0,3	20	Areia franca	Grão simples	2,7	
364*eb	13	**	>55	5,0	<4	Boa	Granular	Franco-arenosa	4,8	1,0	20	Franco-arenosa	Granular	1,7	

\* Unidades definidas por solos cascalhentos concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

\*\* Perfis descritos por outras instituições

Os perfis que se encontram numerados correspondem áqueles descritos neste relatório (vide 3 – Pedologia)

Os numeros entre parêntesis (1) e (2) se referem aos diversos perfis representativos de uma mesma unidade, conforme sua localização na Folha

A cobertura vegetal é formada pelas Florestas Estacional Decidual Montana e Semidecidual Submontana (vide 4 – Vegetação) O uso atual está sob o domínio de pastagens, havendo também alguns cultivos de subsistência

#### B) Séries 163, 163\*, 263 e 263\*

Estão localizadas no setor noroeste, sudeste, leste, centro-sul e centro-oeste da Folha

As características climáticas e a declividade são as mesmas das séries anteriormente comentadas

Geomorfologicamente pertencem às formas dissecadas nos rebordos do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, das Chapadas do Alto Rio Maranhão e do Alto Rio Pardo; e dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia)

Estão representadas por solos de fertilidade natural regular e por solos de fertilidade natural baixa

Os de fertilidade natural regular (Litólicos eutróficos) apresentam como maior limitação a profundidade efetiva (entre 20 e 30 cm) além da ocorrência significativa de cascalhos na maior parte desses solos. Suas condições químicas, porém, são compatíveis com as necessidades vegetais (Tab 5 XL)

Os de fertilidade natural baixa (Cambissolos álicos e distróficos e Litólicos distróficos) apresentam os baixos valores da soma de bases trocáveis como uma das características mais restritivas e comuns a esses solos. Aliadas a este fator ocorrem ainda características restritivas ligadas à pouca profundidade, no caso dos solos Litólicos distróficos, e à estrutura maciça e capacidade de troca catiônica, bem como pouca profundidade efetiva associada à presença de cascalhos (em algumas áreas) no caso dos Cambissolos álicos e distróficos

As formações vegetais instaladas na área são a Savana e suas variações, Contato Savana/Floresta Estacional e as Florestas Estacional Decidual Montana e Submontana (vide 4 – Vegetação), não sendo observados sinais de ocupação

#### C) Séries 164, 164\*, 264 e 264\*

As áreas destas séries situam-se no setor oriental, ocidental e centro-ocidental da Folha

As características climáticas e a declividade são idênticas às das Séries anteriores 162, 162\*, 262 e 262\*, descritas neste item

Fazem parte das unidades geomorfológicas nas bordas dissecadas das Chapadas do Alto Rio Maranhão, do Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí, das Chapadas de Paracatu, dos Patamares do Chapadão (Ests 5 II B e 5 III A), das Serras da Borda Ocidental, das Serras Centrais (Est. 5.III B) e Setentrionais (vide 2 – Geomorfologia)

Estão representadas pelas Unidades 164dp, 164\*bp, 164\*ep, 164\*bp, 264dp, 264ep, 264bp, 264pt, 264\*ec, 264\*ep e 264\*bp, cujos parâmetros principais encontram-se na Tabela 5 XL

Todas são representadas pelos solos Litólicos onde a profundidade efetiva (entre 20 e 35 cm) destaca-se como o fator de maior restrição devido à elevada declividade das formas nas quais estas áreas se encontram. Os outros fatores restritivos estão ligados aos baixos teores de bases trocáveis, capacidade de troca catiônica, textura arenosa e drenagem acentuada. Ocorrem também em algumas dessas áreas solos Litólicos, ora cascalhentos ora concrecionários. Torna-se indispensável o uso de técnicas de controle à erosão tanto em função da declividade (Est 5 IV A) como pela pequena espessura da camada de solo existente.

O substrato vegetal natural é representado pela Savana e Estepe, com suas variações, pela Floresta Estacional Semidecidual Submontana e pelos Contatos Savana/Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Savana/Estepe/Floresta Estacional e Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação).

#### D) Séries 362 e 362\*

Localizam-se no setor centro-sul, centro-leste, leste e sudeste da Folha

Climaticamente apresentam ligeiras restrições e surgem em áreas onde é solicitada uma demanda de atendimento não superior a 70% de suas necessidades hídricas, que resulta da interação temperatura, evapotranspiração potencial e real. O total anual das chuvas varia de 601 a 805 mm; a evapotranspiração potencial fica entre 954 e 1 187 mm; e a evapotranspiração real situa-se entre 560 e 798 mm (Tab 5 XXI)

\* Séries definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa

A declividade média é superior a 55%, grau de restrição 060 para relevo, correspondendo às unidades geomorfológicas em áreas bem dissecadas dos Patamares do Chapadão, dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, das Chapadas do Alto Rio Pardo e da Superfície dos Gerais (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente são idênticas às séries anteriores 162, 162\*, 262 e 262\*, representadas também por Cambissolos e Podzólicos eutróficos de fertilidade média a elevada, onde as características ligadas à estrutura, capacidade de troca de cátions e soma de bases trocáveis são apenas ligeiramente limitantes, ao passo que a profundidade efetiva no solo representativo da Unidade 362ep, bem como a presença de rochosidade no solo da Unidade 362\*ep constituem restrições mais importantes.

Encontram-se recobertas pela vegetação de Florestas Estacional Decidual Montana e Submontana (vide 4 – Vegetação), sem sinais de utilização agrícola.

#### E) Séries 363, 364 e 364\*

Acham-se localizadas na parte noroeste, leste e principalmente na parte nordeste da Folha.

As características climáticas e a declividade são iguais às das Séries 362 e 362\*, anteriormente comentadas.

Geomorfologicamente correspondem às formas erosivas do Pediplano Sertanejo, dos Patamares do Chapadão, do Vão do São Francisco e dos rebordos das Serras Setentrionais (vide 2 – Geomorfologia).

Os solos Litólicos eutróficos, distróficos e álicos representam as Unidades 363cp, 363bp, 364dp, 364bp e 364\*eb, cujos parâmetros mais importantes acham-se na Tabela 5.XL

O Litólico eutrófico representativo da Unidade 363cp tem na profundidade efetiva (30 cm)<sup>a</sup> a limitação mais forte para seu uso, já a capacidade de troca de cátions é apenas de ligeira limitação. São favoráveis os valores da soma de bases trocáveis e matéria orgânica, além da estrutura granular em superfície (Tab 5 XL). Em termos de fertilidade é o melhor solo destas séries. Por outro lado, os Litólicos distróficos e álicos representativos das Unidades

363bp, 364dp, 364 bp e 364\*eb são normalmente de baixa fertilidade, e apresentam também a profundidade efetiva entre 20 e 30 cm como forte limitação. Outras características restritivas estão ligadas aos báixos teores de bases trocáveis e à drenagem forte. Vale lembrar que a Unidade 364\*eb é representada por um solo muito cascalhento. Práticas intensivas de controle à erosão são necessárias, não só pela pequena espessura da camada de solo existente como pela forte declividade.

A cobertura vegetal é formada pela Estepe e suas variações e pelos Contatos Savana/Floresta Estacional, Savana/Estepe, Estepe/Floresta Estacional e Savana/Estepe/Floresta Estacional (vide 4 – Vegetação)

#### 5.1.2 5.2 – Subclasse Silvater-por-solo

Esta subclasse abrange apenas uma superfície de 272 km<sup>2</sup>, onde o solo apresenta-se usualmente com o grau de restrição mais elevado. Suas áreas estão distribuídas pelo setor ocidental e centro-oriental da Folha.

Foi subdividida nas Séries 136, 156, 236, 246, 316, 326 e 346 (Tab 5 XXXIX).

Climaticamente encontram-se em áreas onde a média geométrica da precipitação pluvial e da evapotranspiração potencial representa de 55 a 115% de sua correspondente evapotranspiração real. A precipitação pluviométrica total anual varia de 601 a 1 984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 954 e 1 419 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 560 e 1 014 mm (Tabs 5 XV, 5 XVI e 5 XXI). Engloba graus de restrição 100, 200 e 300.

Geomorfologicamente faz parte de relevos residuais ou escarpados referentes ao Vão do São Francisco e do Paraná, e dos Patamares do Chapadão (vide 2 – Geomorfologia).

Pedologicamente estas áreas são constituídas somente por afloramentos rochosos e em consequência não existem perfis representativos para caracterização de suas respectivas unidades de mapeamento (Tab 5 XLI). Apresentam aptidão marginal para qualquer tipo de atividade agrícola e em consequência são indicadas para a preservação ecológica.

TABELA 5 XLI  
Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº.	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo						Mat orgânica (%)	
							Horizonte B		Cap. troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof. efetiva (cm)	Horizonte A		
							Estrutura	Textura				Textura	Estrutura	
136p	38	-	15-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
156p	24	-	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
236p	73	-	15-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
246p	45	-	25-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
316p	08	-	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
326p	20	-	5-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
346p	64	-	25-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(-) Unidades constituídas por afloramentos rochosos. Perfil representativo inexistente.

#### 5.1.2 5.3 – Subclasse Silvater-por-relevo/solo

As áreas desta subclasse estão localizadas no setor centro-oeste e centro-leste da Folha e apresentam somente uma superfície de 315 km<sup>2</sup>. O maior grau de restrição foi obtido simultaneamente pelo relevo e pelo solo. Em duas séries foi subdividida a subclasse: a 166 e a 266 (Tab 5 XXXIX).

Do ponto de vista climático, ocorrem em áreas onde a interação dos fatores temperatura, precipitação e evapotranspiração atende a uma demanda de 70 a 115% das necessidades hídricas.

\* Sérias definidas por solos cascalhentos, concrecionários e/ou com fase pedregosa e/ou rochosa.

das plantas. A precipitação total anual vai de 647 a 1.984 mm; a evapotranspiração potencial situa-se entre 848 e 1 419 mm; e a evapotranspiração real oscila entre 647 e 1.014 mm (Tabs 5 XV e 5 XVI), abrangendo os graus de restrição 100 e 200, respectivamente.

As características geomorfológicas e pedológicas (Tab 5 XLII) correspondem às das séries anteriormente comentadas, variando ligeiramente na declividade dos terrenos, os quais apresentam-se com as formas mais aguçadas (Est 5 IV B). A aptidão natural apresenta-se também marginal para agricultura, sendo indicada para a preservação ecológica.

TABELA 5 XLII  
Caracterização das unidades (Subclasse Silvater-por-relevo/solo)

Unidade	Área (km <sup>2</sup> )	Perfil nº	Declividade (%)	Índice pedológico	Salinidade (mmhos/cm)	Drenagem	Características físico-químicas do perfil de solo							
							Horizonte B		Cap troca de cátions (mE/100g)	Soma de bases (mE/100g)	Prof efetiva (cm)	Horizonte A		Mat orgânica (%)
							Estrutura	Textura				Textura	Textura	
166p	70	-	>55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
266p	245	-	>55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) Unidades constituídas por afloramentos rochosos Perfil representativo inexistente

### 5.1.3 – BIBLIOGRAFIA

- 1 – BRASIL Superintendência do Vale do São Francisco *Estudos de viabilidade e plano diretor de desenvolvimento da região do vale do Rio Grande(Ba); classificação da aptidão agrícola dos solos s l, s d 81p Convênio LASA/SGTE/BDPA*
- 2 – \_\_\_\_\_ *Plano diretor do Projeto Corrente Divisão Formosa; relatório de dados básicos de pedologia s l, 1971 291p Convênio LASA/SBTE/BDPA*
- 3 – BRUNI, M A L et alii *Carta geológica do Brasil ao milionésimo; Folha Brasília (SD 23) Brasília DNPM, 1976 162p*
- 4 – COUTO, A M R ; MAGALHÃES, T A de C e A ; MENDOZA TORRICO, E. Uso potencial da terra Capacidade de uso dos recursos naturais renováveis In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folha SD 24 Salvador* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24)
- 5 – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro de Pesquisas Pedológicas *Relatório final do levantamento de reconhecimento dos solos da margem direita do rio Paraná-Goiás* Rio de Janeiro, 1975 3v
- 6 – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do rio São Francisco Estado da Bahia* Recife, 1976 404p (Boletim Técnico, 38)
- 7 – \_\_\_\_\_ *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco Estado da Bahia* Recife, 1977/9 2v (Boletim Técnico, 52)
- 8 – \_\_\_\_\_ *Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal* Rio de Janeiro, 1978 455p (Boletim Técnico, 53)
- 9 – \_\_\_\_\_ *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do norte de Minas Gerais; área de atuação da SUDENE* Recife, 1979 407p (Boletim Técnico 60)
- 10 – EUA Department of Agriculture Saline Laboratory Staff *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils* Washington, D C , 1954 160p (Agriculture Handbook, 60)
- 11 – EUA Department of Agriculture Soil Conservation Service *Land-capability classification* Washington, D C , 1959 (Memo, 22)
- 12 – EUA Department of Agriculture Soil Survey Staff *Soil survey manual* Washington, D C , 1951 503p (Handbook, 18)
- 13 – FAO, Rome *Approaches to land classification* *Soils Bulletin*, Rome, 22:1-120, 1974
- 14 – \_\_\_\_\_ *A framework of land evaluation* *Soils Bulletin*, Rome, 32:1-88, 1976
- 15 – FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Produção agrícola municipal 1980; culturas temporárias e permanentes, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal* Rio de Janeiro, 1982a v 7 , t 7
- 16 – \_\_\_\_\_ *Produção agrícola municipal 1980; culturas temporárias e permanentes, Minas Gerais e Espírito Santo* Rio de Janeiro, 1982b v 7 , t 4
- 17 – \_\_\_\_\_ *Produção agrícola municipal 1980; culturas temporárias e permanentes, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia* Rio de Janeiro, 1982c v 7 , t 3
- 18 – GUERRA, A T *Dicionário geológico-geomorfológico 4 ed* Rio de Janeiro, 1975 439p (Biblioteca Geográfica Brasileira, ser A , publ. 21)
- 19 – MENDES, W & BENNEMA, J *As mais importantes limitações do uso agrícola dos solos brasileiros sob o ponto de vista das condições ecológicas* Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural, 1965 Separata de Agronomia, Rio de Janeiro, 23(1/2):1-19, jan /jun 1965
- 20 – MUNSELL soil color charts Baltimore, Munsell Color Company, 1971 tab
- 21 – PANOSO, L A et alii *Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos do distrito agroindustrial de Jaíba Minas Gerais s l*, EMBRAPA/EPAMIG/RURALMINAS, 1976 242p
- 22 – PEARSON, R W & ADAMS, F ed *Soil acidity and liming* Madison, American Society of Agronomy, 1967 274p (Agronomy, 12)
- 23 – REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10 , Rio de Janeiro, 1979 *Síntese* Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1979 83p (SNLCS Sér Miscelânea, 1)
- 24 – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO Comissão de Método de Trabalho de Campo *Manual de método de trabalho de campo* Campinas, 1976 36p
- 25 – STEELE, J G *Soil survey interpretation and its use* *Soils Bulletin*, Rome, 8: 1-68, 1967,
- 26 – STORE, R F *Manual de evaluación de suelos* Trad Alfonso Blackaller Valdés México, UTHEA, 1970 225p
- 27 – THORNTWHAITE, C W *An approach toward a rational classification of climate* *Geographical Review*, New York, 38(1):55-94, jan 1948
- 28 – VILAS BOAS, J H ; LIMA, E de; NOVAIS, J A C de; Uso potencial da terra Capacidade de uso dos recursos naturais renováveis In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folha SD 22 Goiás* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 25)

## 5.2 – RELAÇÕES USO ATUAL-USO POTENCIAL

### 5.2.1 – METODOLOGIA\*

#### 5.2.1.1 – Considerações gerais

É fácil compreender que nem sempre um bom potencial de recursos naturais representa, necessariamente, um bom potencial econômico Bons solos, florestas e águas podem estar presentes e, no entanto, não gerarem riqueza ou bem-estar Isto só será possível desde que seja aplicada uma certa tecnologia capaz de transformar estes recursos em alimentos ou matérias-primas que sejam comercializáveis

\* Por Eduardo Mendoza Torrico

Em outras palavras, o potencial econômico está condicionado não só pela qualidade intrínseca dos recursos naturais, mas também pela tecnologia aplicável na sua transformação em bens de consumo, pela magnitude de uma demanda insatisfatória e pela existência de uma infra-estrutura que permita a sua comercialização competitivamente

A possibilidade de o homem influenciar, em grande parte, os componentes tecnologia, infra-estrutura e mercado faz com que a qualidade dos recursos naturais adquira importância capital, pois é muito difícil sua modificação em termos permanentes, práticos e significativos.

Assim, o potencial natural de um solo reflete a sua capacidade intrínseca de poder ou não produzir boas colheitas. Em contraposição, seu potencial econômico é sua capacidade de gerar bem-estar ou riqueza, capacidade que depende de esta boa (ou má) produção ser comercializada em termos razoáveis. Desta forma, a equação "bons recursos naturais igual a bom potencial econômico" só é verdadeira quando também são consideradas as outras variáveis.

A capacidade natural torna-se conhecida através de levantamentos que compreendem o delineamento das diversas manchas com potencialidades de produção diferentes sobre mapas em escalas adequadas. Estes mapas vêm acompanhados de seus respectivos relatórios, onde estão explicados os critérios que foram usados para a sua elaboração e o significado de cada um dos símbolos cartográficos neles usados. Vê-se assim que, na sua elaboração, não há preocupação em determinar a capacidade do potencial econômico.

Para isto seria necessário que pelo menos os principais fatores que intervêm na sua determinação fossem expressáveis através de um parâmetro comum, de tal maneira a torná-los comparáveis entre si. Só por esta condição seria possível estabelecer, parametricamente, o verdadeiro potencial econômico da área considerada.

Dadas as condições sob as quais atualmente o mundo se desenvolve, com um constante crescimento de sua população e contínua deterioração de seus recursos naturais, pode-se admitir como normal a situação de mercado em que a demanda de alimentos e matérias-primas está permanentemente insatisfeita. Nestas condições, o potencial econômico dos recursos naturais dependeria unicamente de sua capacidade natural, da tecnologia aplicada e da infra-estrutura, componentes que, através de um enfoque metodológico, podem ser expressos por um parâmetro único, satisfazendo a condição acima mencionada, que nos permite sua determinação e análise.

### 5.2.1.2 – Enfoque teórico<sup>(1)</sup>

Em princípio, toda e qualquer tecnologia de exploração agrícola pertence a um dos dois grupos a seguir mencionados: tecnologias substitutivas de mão-de-obra e tecnologias substitutivas de terra.

As primeiras dizem respeito, principalmente, à mecanização e as segundas às práticas que intensificam o uso da terra, tais como adubações, correções e aplicação de inseticidas, fungicidas e herbicidas, entre outros.

Se o aumento de produção pela aplicação de tecnologias substitutivas de terra segue a lei de rendimentos decrescentes, a curva OJ do gráfico da Figura 5.9 representa a relação existente

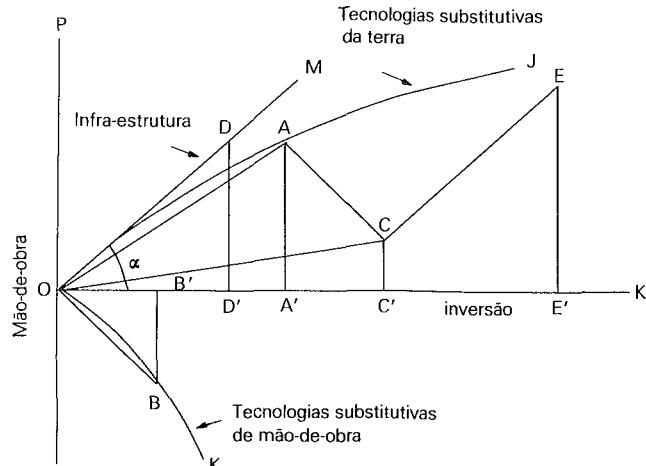


Fig. 5.9 – Relações entre tecnologia, infra-estrutura e ocupação de mão-de-obra

(1) Strauss (1969), págs. 12 a 19 e 40, 41

entre o montante das inversões nestes tipos de tecnologias e o aumento de mão-de-obra ocupada no setor. Similarmente, a curva OK do mesmo gráfico representa sua diminuição em função de aplicações de tecnologias substitutivas de mão-de-obra.

Assim, se em uma região aplicam-se os montantes OA' em tecnologias substitutivas de terra e OB' em tecnologias substitutivas de mão-de-obra, as forças de trabalho assimiladas e deslocadas corresponderão às magnitudes AA' e BB', respectivamente. Nesta situação, o resultado final das inversões nessa combinação de tecnologias estará expresso pela soma dos vetores OA e OB, isto é, OC, que, por sua vez, corresponde a uma inversão total OC' que resulta em um acréscimo de mão-de-obra, no setor, de magnitude CC'.

Já o gráfico da Figura 5.10 mostra, na curva OL, a relação existente entre inversões em tecnologias substitutivas de terra e o produto. Se o montante OG desta função é igual ao montante OA' do gráfico anterior, a relação GG'/AA' representa a produtividade da mão-de-obra. Verifica-se, assim, que estas tecnologias, sob o ponto de vista do produto, podem ser consideradas como substitutivas de mão-de-obra, isto é, requerem mais ou menos força de trabalho para produzir a mesma quantidade do produto.

Como sob condições de abundância de mão-de-obra, as tecnologias substitutivas dessa força de trabalho não influem no produto, esta função, no gráfico em questão, confunde-se com o eixo das abscissas.

Se as funções apresentadas nos gráficos anteriores são combinadas com as respectivas funções OM correspondentes à infra-estrutura, tal como se mostra nos gráficos, verifica-se que a tangente do ângulo  $\alpha$  (Fig. 5.9) representa a ocupação da mão-de-obra gerada por cada unidade de inversão em infra-estrutura e que, por sua vez, a tangente do ângulo  $\beta$  (Fig. 5.10) representa a produtividade dessas inversões. A potencialidade dos recursos naturais determina a magnitude deste último ângulo.

Observou-se que a resultante ocupacional imputável às inversões em tecnologias é a soma dos vetores OA e OB, isto é, OC. Uma inversão OD' em infra-estrutura terá uma demanda de mão-de-obra igual a DD', e, assim, a resultante final será a soma dos vetores OD e OC, isto é, OE, que corresponde a um aumento de força de trabalho de magnitude EE' e uma inversão total OE'. Similarmente (gráfico da Figura 5.10), o aumento do produto

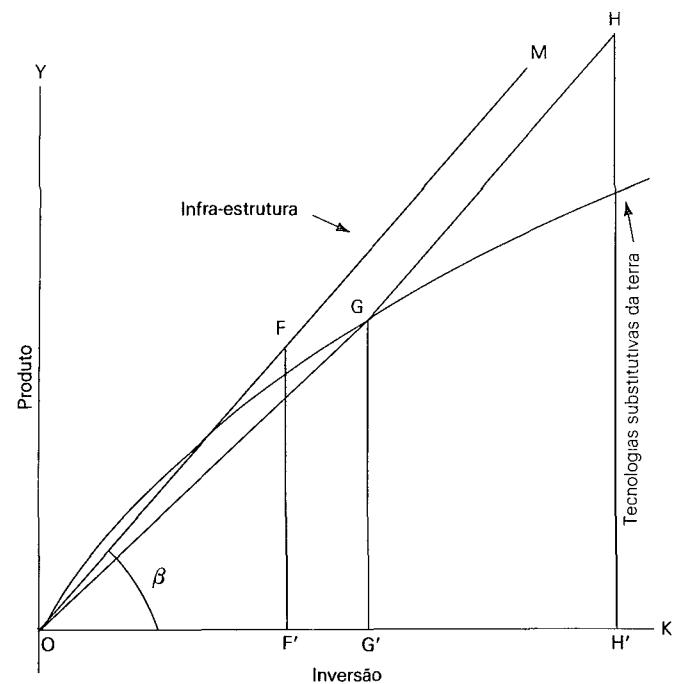


Fig. 5.10 – Relações entre tecnologia, infra-estrutura e o produto

estará dado pela soma dos vetores  $OF$  e  $OG$ , isto é  $HH'$ , para a mesma inversão total  $OE'$  da Figura 5.9. Assim, a produtividade da mão-de-obra crescerá segundo a relação  $HH'/EE'$ .

Desta maneira, seria válido aceitar o parâmetro força de trabalho como uma expressão do nível tecnológico e da infra-estrutura aplicada no aproveitamento agrícola dos recursos naturais.

Com o enfoque acima descrito, é possível determinar a máxima ocupação potencial de mão-de-obra no setor primário da economia, admitido um certo nível tecnológico, ocupação que, estando em equilíbrio com a dotação de recursos naturais, definida tanto em termos quantitativos (extensão) como qualitativos (unidade, série, subclasse e classe), expressaria seu verdadeiro potencial econômico.

Por outro lado, o gráfico da Figura 5.11 expressa a relação existente entre a população ocupada no setor agropecuário ( $P$ ) e o produto ( $Y$ ) para uma dotação de terra ( $S$ ), dado um certo nível tecnológico e uma certa estrutura de uso. Nestas condições o produto cresce, em um primeiro estágio, segundo a reta  $OA$ , e a intensidade de uso da terra está dada pela inclinação da reta  $OD$ , isto é, pelo ângulo  $\gamma_1$ , correspondente a uma população  $P_1$ . Nestas condições, a produtividade da população está dada pela tangente do ângulo  $\beta_1$ , a produtividade da terra pela tangente do ângulo  $\alpha_1$ , e a relação homem-terra pela tangente do ângulo  $\alpha_1$ .

Verifique-se porém que, segundo o mesmo gráfico, há um ponto  $(P_1, Y_1)$  a partir do qual a mão-de-obra penetra na faixa de rendimentos decrescentes, representada pela curva  $AB$  que encontra seu rendimento marginal zero no ponto  $B$ . Aqui o produto ( $Y_2$ ) atinge seu máximo possível com a tecnologia admitida; a relação homem-terra é dada pela tangente do ângulo  $\alpha_2$ ; a produtividade por homem ocupado baixa de tangente de  $\beta_1$  para tangente de  $\beta_3$ ; e a intensificação do uso da terra aumenta de tangente de  $\gamma_1$  à tangente de  $\gamma_2$ .

Para atingir o aumento do produto de  $Y_1$  ao máximo possível  $Y_2$  há dois caminhos: o mencionado, passando de  $A$  para  $B$  com aumento de absorção de população de  $P_1$  a  $P_2$ , reduzindo a produtividade de  $tg \beta_1$ , a  $tg \beta_3$ , ou passando de  $A$  para  $C$ , mantendo o nível de ocupação, introduzindo tecnologias substitutivas de mão-de-obra e com aumentos da produtividade de mão-de-obra (de  $tg \beta_1$ , a  $tg \beta_2$ ) e da terra, como no caso anterior.

Assim, dado um nível tecnológico, o ponto  $A$  define a força de trabalho máxima ( $P_1$ ) que pode ser absorvida no setor, com produtividade fora da faixa de rendimentos decrescentes que,

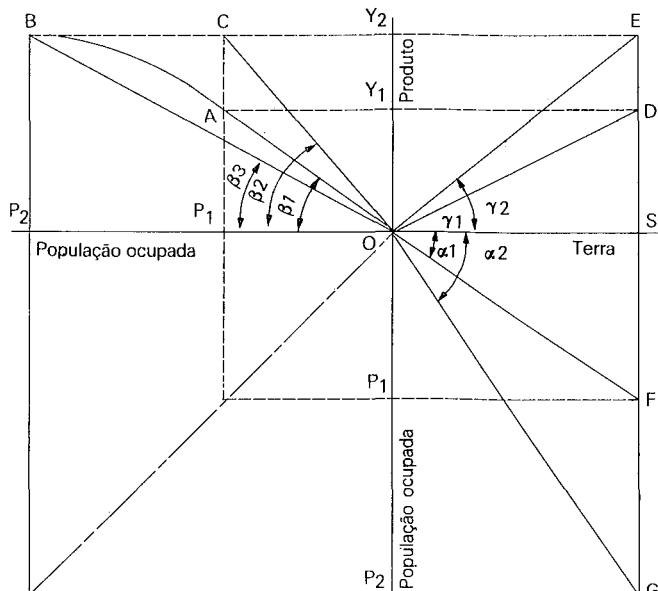


Fig. 5.11 – Relação entre população ocupada, produto e área cultivada

quando relacionada com a superfície  $S$ , determina uma relação homem-terra (tangente do ângulo  $\alpha_1$ ) que pode ser considerada como uma medida do potencial econômico dessa região, imputável a seus recursos naturais renováveis, pois é nesse ponto que se torna possível, simultaneamente, o máximo de produção com o máximo de produtividade por homem ocupado.

Além disso, fixado o nível tecnológico, pode-se admitir a existência de duas estruturas de uso da terra: a estrutura de uso atual, determinada pela demanda de mercado, e a estrutura de uso potencial, determinada pela capacidade natural de uso. Consequentemente, existem dois enfoques que nos permitem uma visão clara da situação atual e da potencialmente possível, como se verá a seguir.

### 5.2.1.3 – Procedimento

Do enfoque teórico apresentado podem ser destacadas duas conclusões importantes:

- o parâmetro força de trabalho é uma boa medida das variáveis tecnologia e infra-estrutura; e
- sua quantificação no ponto imediatamente anterior à faixa de rendimentos decrescentes é uma boa medida da capacidade econômica dos recursos naturais renováveis.

Por outro lado, a conjugação das estruturas de uso atual e potencial anteriormente referidas, juntamente com "índices tecnológicos", expressos em termos da relação homem-terra, já mencionada, representativos da tecnologia a ser aplicada, possibilita um duplo enfoque que, com a respectiva oferta atual de força de trabalho ou população economicamente ativa no setor, permite uma visão clara através das relações entre elas existentes.

A rotina aplicável encontra-se resumida na Figura 5.12. Como podem ser nela visualizados, são quatro os insumos básicos processados: censos agropecuários; sistema de produção por culturas; mapas de capacidade; e censos demográficos, cujo produto final está constituído por três coeficientes, denominados uso, excesso e saturação. O insumo básico mencionado reflete apenas o que de substancial existe em cada um dos casos e que, por este motivo, se torna indispensável. Nada impede, porém, que sejam usadas outras informações, desde que pertinentes.

A estrutura de uso atual pode ser estabelecida com maior ou menor grau de generalização, inclusive até por culturas, porém deverá guardar coerência com a possibilidade prática de poder acompanhar dito nível quando da determinação da estrutura de uso potencial que, por sua vez, depende do nível de detalhe do mapa de capacidade disponível para a área, como se verá posteriormente.

Poderá, também, oferecer uma visão estática, analisando um momento específico ou dinâmico quando correspondente a uma série temporal. Em termos gerais, para o país como um todo, à luz dos dados atualmente disponíveis, poderá se referir a 1970 e 1975, anos para os quais se encontram informações censitárias, podendo, a curto prazo, estender-se a 1980.

Por outro lado, ressalte-se que estes dados (Fundação IBGE) referem-se a estabelecimentos recenseados e não à superfície total dos municípios ou microrregiões. Assim sendo, cumpre realizar-se uma estimativa, admitindo que a estrutura de uso referente aos estabelecimentos recenseados é uma amostra bastante significativa e representativa dos estabelecimentos em geral. Esta hipótese, exceto para a Amazônia, é plenamente sustentável, porque o total dos primeiros abrange uma parte considerável do total geral, chegando, em muitos casos, a representar mais de 90%. No entanto, quando disponíveis, meios de ajuste mais confiáveis obviamente deverão ser preferidos.

Índice tecnológico, como aqui conceituado, é a relação homem-terra ( $h/km^2$ ) que reflete a tecnologia e a infra-estrutura aplicadas na área sob consideração. Sua obtenção é facilitada pela interpretação dos Sistemas de Produção ou Pacotes Tecnológicos disponíveis, para as diferentes microrregiões, no sistema nacional de extensão agrícola. Seu valor é correspondente à média ponderada, em relação às suas respectivas superfícies, dos coeficientes técnicos correspondentes às culturas englobadas.

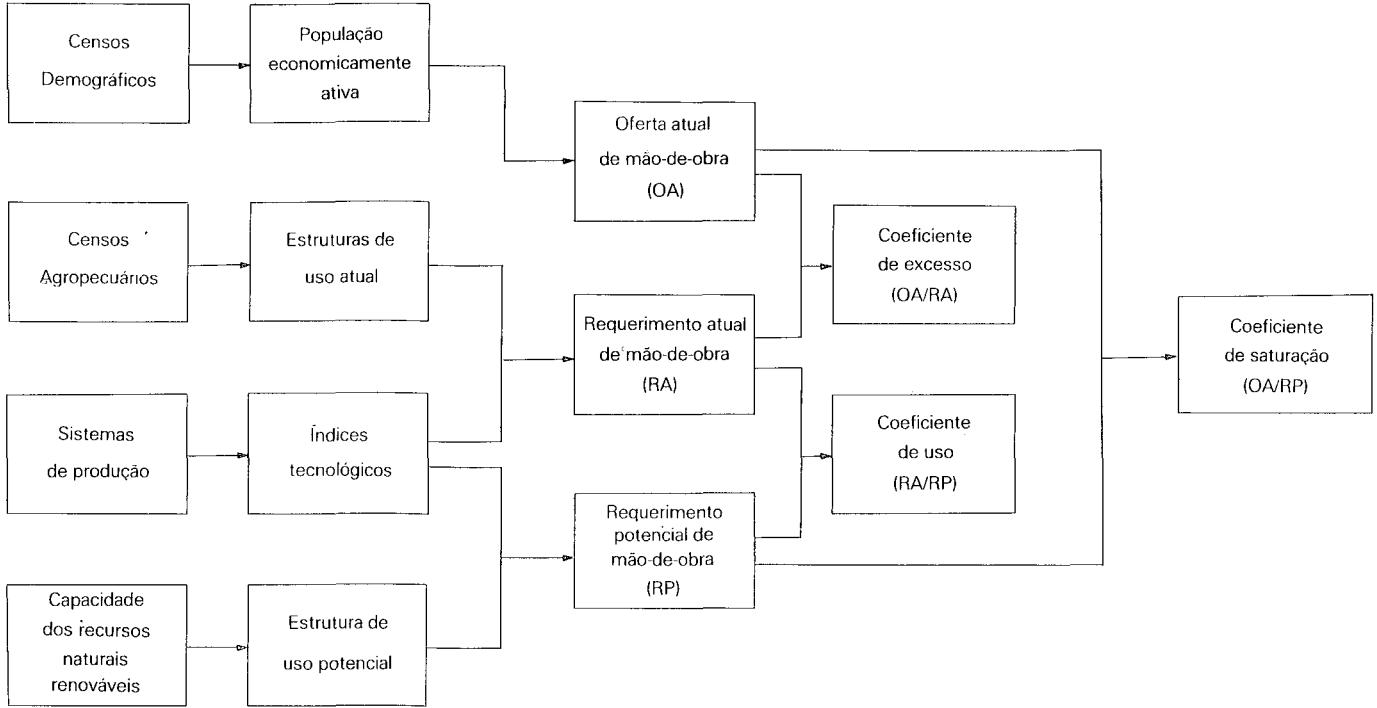


Fig 5 12 – Capacidade econômica dos recursos naturais renováveis – Determinação das relações uso atual–uso potencial

das na generalização aceita. Por sua vez, a determinação dos coeficientes técnicos das culturas é apenas a soma dos requerimentos de mão-de-obra, por unidade de área, para cada uma das operações de cultivo, dividida pelo número de dias úteis do ano.

Algumas peculiaridades deverão ser levadas em consideração, sobretudo quando se tratar de operações cujo efeito é duradouro. Neste caso, é conveniente diluir seu peso pelo número de anos durante os quais se estende sua ação, para se trabalhar com médias as mais representativas possíveis.

O somatório dos produtos da superfície ( $\text{km}^2$ ) vezes seus correspondentes índices tecnológicos ( $\text{h}/\text{km}^2$ ), para cada uma das categorias aceitas na generalização de estrutura atual ou potencial, é igual ao requerimento máximo de mão-de-obra capaz de trabalhar fora da faixa de rendimentos decrescentes e, consequentemente, com o máximo de produtividade, dadas a estrutura de uso e a tecnologia consideradas, esta última através do respectivo índice.

O detalhe da estrutura de uso potencial definível com razoável segurança depende, como mencionado, da riqueza de informações contidas nos mapas de capacidade disponíveis e, naturalmente, deverá ser estabelecido com grau compatível ao da estrutura de uso atual, para possibilitar comparações válidas. Assim, por exemplo, para uma estruturação atual por culturas, seria aconselhável definir o potencial com base nas "unidades de capacidade" (vide 5.1 1 – Classificação por capacidade de uso), isto é, com base num zoneamento agrícola por culturas propriamente ditas.

A Figura 5 1 mostra a estrutura da classificação por capacidade de terras ao nível de classes e ainda, na faixa diagonal, o uso adequado das diferentes manchas mapeáveis em uma área, com o grau de generalização permitido pelo nível de classificação mencionado. Estas manchas, devidamente quantificadas em termos de superfícies, constituem, em resumo, o resultado do levantamento da capacidade agrícola, em termos técnicos.

Note-se que a esta classificação pode ser sobreposta uma outra que, embora mais generalizante, fornece coerência total com os dados censitários, possibilitando uma maior familiaridade

e um manuseio mais amplo e útil dos dados contidos nos relatórios técnicos. Assim, verifica-se que as seis classes de capacidade podem ser sistematizadas em três categorias, segundo mostra a Tabela 5 XLIII.

Finalmente, a oferta atual de mão-de-obra é a parte da população economicamente ativa que efetivamente depende do setor agrícola, incluindo sob esta denominação também a pecuária, silvicultura, extração vegetal, caça e pesca de interior.

As relações existentes entre os três parâmetros determinados, segundo o anteriormente explicado (requerimento máximo atual, requerimento máximo potencial e oferta atual), resultam em coeficientes que permitem conclusões muito interessantes, como se verá a seguir.

O coeficiente de uso está estabelecido pela relação requerimento atual–requerimento potencial. É uma medida clara de adequabilidade do uso atual à capacidade natural dos recursos e destaca se este uso está exercendo função social adequada. Assim, sob este ponto de vista, não é socialmente conveniente que terras da Classe Plenaria, por definição, sem limitações para uma agricultura intensiva, estejam sendo usadas com pecuária, que tem uma baixa absorção de mão-de-obra. Este seria um caso típico de subutilização, cujos efeitos são graves em situações de desemprego ou subemprego.

Da mesma maneira, a situação oposta também é indesejável. O cultivo intensivo de áreas apropriadas para silvicultura, por exemplo, freqüentemente se dá com desequilíbrio ecológico, demandando por isto práticas intensivas de conservação, quando não existir outra alternativa.

Assim, um coeficiente de uso igual ou próximo da unidade denota equilíbrio entre a capacidade natural e seu uso. Ao contrário, quando menor ou maior que a unidade significa desequilíbrio com sub ou sobreutilização, respectivamente (Fig 5 1).

A relação oferta atual–requerimento atual define o coeficiente de excesso. Quando superior à unidade, denota excedente de mão-de-obra acima do ponto de máxima produtividade possível da força de trabalho, nas condições das atuais estruturas de

TABELA 5 XLII  
Classes de capacidade e categorias de uso

Classes de capacidade	Categorias de uso
Plenater	Culturas temporárias
Lavoter	Culturas temporárias
Agriter	Culturas semipermanentes e permanentes
Mesater	Culturas permanentes e pastos plantados
Agroster	Pastos naturais
Silvater	Silvicultável e/ou preservação e vida silvestre

uso e tecnologia aplicada. Obviamente, nestas circunstâncias, traduz uma situação de desemprego e/ou subemprego.

A relação oferta atual-requerimento potencial define o coeficiente de saturação, que é também o produto dos dois coeficientes anteriormente mencionados:

De fato, um coeficiente de saturação igual ou superior à unidade denota uma situação de verdadeira saturação ou sobressaturação, respectivamente, com a tecnologia atual e mesmo após a modificação da estrutura de uso atual para a potencialmente possível. E sob estas condições que certamente se dão as migrações internas, especialmente da área rural à urbana, pois as alternativas possíveis são a mudança da tecnologia para uma outra, com maior absorção de força de trabalho, ou o desenvolvimento dos setores secundário e terciário na mesma área.

O fato de o coeficiente de saturação ( $S$ ) ser produto dos coeficientes de uso ( $U$ ) e de excesso ( $E$ ), isto é, existir a relação:

$$S = U \times E \text{ ou, logaritmicamente,}$$

$$\log S = \log U + \log E,$$

demonstra que esta é linear e, consequentemente, pode ser representada graficamente em um diagrama estrelar a  $120^\circ$ (1), que é uma generalização do diagrama triangular, que permite a representação de relações lineares entre três variáveis do tipo geral:

$$a + b + c = k$$

De modo geral, apresentam-se três casos:

- quando  $k$  é igual a 1 e as variáveis estão compreendidas entre 0 e 1;
- quando  $k$  é igual a 0 e as variáveis têm valores quaisquer; e
- quando  $k$  é diferente de 0

O primeiro caso corresponde ao diagrama triangular clássico, que obviamente é um caso particular do terceiro.

No segundo caso, na relação:

$$a + b + c = 0$$

$$a + b = -c, \text{ fazendo } -c = c', \text{ tem-se}$$

$$a + b = c',$$

que pode ser representada graficamente em um diagrama estrelar a  $120^\circ$ , segundo mostra a Figura 5.13

No terceiro caso,  $k \neq 0$ , se faz necessário deslocar a origem dos eixos, fazendo na equação:

$$A + B + C = K$$

$A - K/3 = a; B - K/3 = b; C - K/3 = c$ , obtendo-se consequentemente a relação:

$$a + b + c = 0,$$

que enquadra o problema no segundo caso já analisado.

O diagrama pode ser usado segundo os eixos A, B, C ou a, b, c, porém neste último caso é necessário calcular seus eixos correspondentes. A Figura 5.14 mostra claramente esta situação.

Compreende-se assim que a relação dos coeficientes de uso, excesso e saturação,

$$\log U + \log E = \log S, \text{ ou melhor,}$$

$$\log U + \log E - \log S = 0,$$

se enquadra no segundo caso, pois corresponde à forma geral:  $a + b + c = 0$ .

Obviamente, sendo seus valores logarítmicos, as escalas de seus eixos terão que ser também logarítmicas.

No caso especial de todos os pontos pertencerem ao mesmo setor gráfico, poderá ser usada a forma simplificada que segue a

(1) Esta parte, pertinente à representação gráfica dos coeficientes, está escrita com base em uma nota técnica de Henri Méot, técnico do ILPES – Nações Unidas

construção mostrada no gráfico da Figura 5.15. No entanto, deve-se considerar que pode ser fixada a origem dos eixos "a" e "b" arbitrariamente, porém a origem do terceiro eixo "c" deverá ser fixada em função das duas outras escalas, sendo isto possível pela dependência existente entre suas variáveis

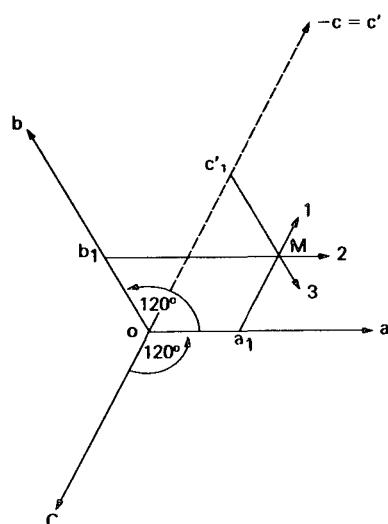


Fig. 5.13 - Diagrama estrelar a  $120^\circ$

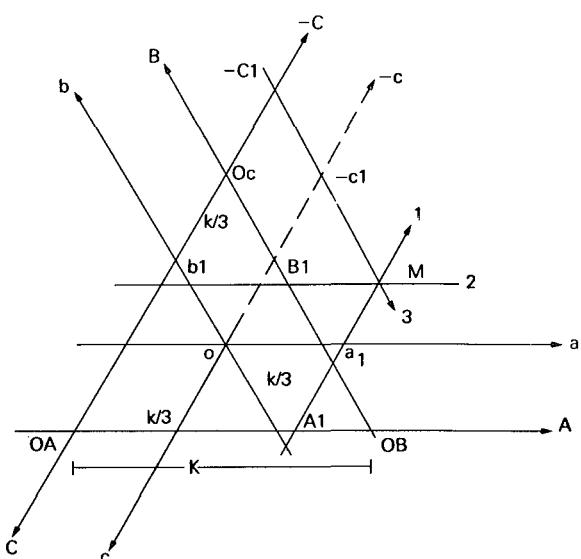


Fig. 5.14 - Diagrama estrelar com deslocamento de eixos

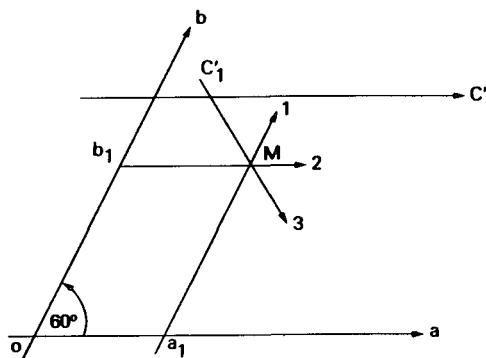


Fig. 5.15 - Forma simplificada do diagrama estrelar

## 5.2.2 – RESULTADOS OBTIDOS

Com uma área de 286.770 km<sup>2</sup>, a Folha SD.23 Brasília abrange parte dos Estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais e Distrito Federal. No entanto, ao serem definidos os limites de trabalhos pelas Folhas ao milionésimo, tornou-se necessário usar um consenso a fim de que, ao serem partidas as unidades políticas, se venha a obter áreas que melhor representem estas regiões. Assim sendo, os limites da Folha não foram considerados com rigidez, a fim de minimizar a impossibilidade de se obedecer integralmente à divisão política preestabelecida (Fig. 5.16).

Deste modo, do Estado de Goiás não foi considerada a área referente ao município de Natividade, pertencendo à MRH 349 – Serra Geral de Goiás, bem como, no Estado da Bahia, a do município de Barra do Mendes da MRH 135 – Chapada Diamantina Setentrional, em ambos os casos por serem insignificantes dentro desta Folha, sendo consideradas nos estudos das Folhas limítrofes onde são mais significativas. O contrário ocorreu com a MRH 361 – Distrito Federal, aqui considerada como um todo, apesar de sua área estar subdividida por quatro Folhas ao milionésimo, tendo sido inclusive utilizados os dados referentes a ela, obtidos nos trabalhos da Folha SD 22 Goiás. Isto porque sua maior parte encontra-se contida na Folha em estudo. Em situação semelhante encontram-se os municípios Porteirinha, MRH 158 – Serra Geral de Minas, e Rio Pardo de Minas, MRH 159 – Alto Rio Pardo, ambas localizadas no Estado de Minas Gerais.

Diante do exposto, a área aqui analisada é de 287 607 km<sup>2</sup>.

Como os dados básicos para este trabalho são manipulados a nível municipal e alguns municípios têm limites partidos pelos limites da Folha, os cálculos são feitos baseando-se no percen-

tual correspondente à área pertencente à Folha em estudo. Após essa primeira coleta, esses dados são agrupados a nível microrregional, sobre os quais os trabalhos são desenvolvidos, tendo em vista que a escala utilizada não permite trabalhar a nível municipal. De qualquer maneira, a análise sintética é realizada pelo agrupamento destas microrregiões a nível estadual.

Foram utilizados como base os resultados estatísticos obtidos pelo IBGE, Censo Demográfico de 1970 e Censos Agropecuários de 1970 e 1975, "Produção Agrícola Municipal" de 1974, 1975 e 1976, bem como os dados estatísticos da Secretaria da Agricultura de 1969, 1970 e 1971, a fim de retratar em linhas gerais a organização do espaço agropecuário da área em estudo.

Os dados do recente recenseamento de 1980, tanto Demográfico como Agropecuário, não foram utilizados em razão destas publicações ainda não se encontrarem disponíveis.

Os dados acima citados foram estudados em tabelas pelas quais podem-se observar as características predominantes de cada microrregião no tocante ao aspecto demográfico, mais especificamente a População Economicamente Ativa por setor de dependência; a situação do espaço agropecuário, no que se refere às culturas temporárias e permanentes e aos rebanhos; e a estrutura fundiária dentro de seus diversos estratos de área.

No entanto a relação uso potencial-uso atual demanda outros dados mais especificamente voltados para o seguimento da força de trabalho, especialmente na ação dos requerimentos atual e potencial.

Para tal lançou-se mão dos coeficientes técnicos obtidos com base nas reais necessidades de mão-de-obra para cada cultura especificamente, seja ela temporária ou permanente (Tabs 5 XLIV, 5 XLV e 5 XLVI). As selecionadas aqui na Folha corres-

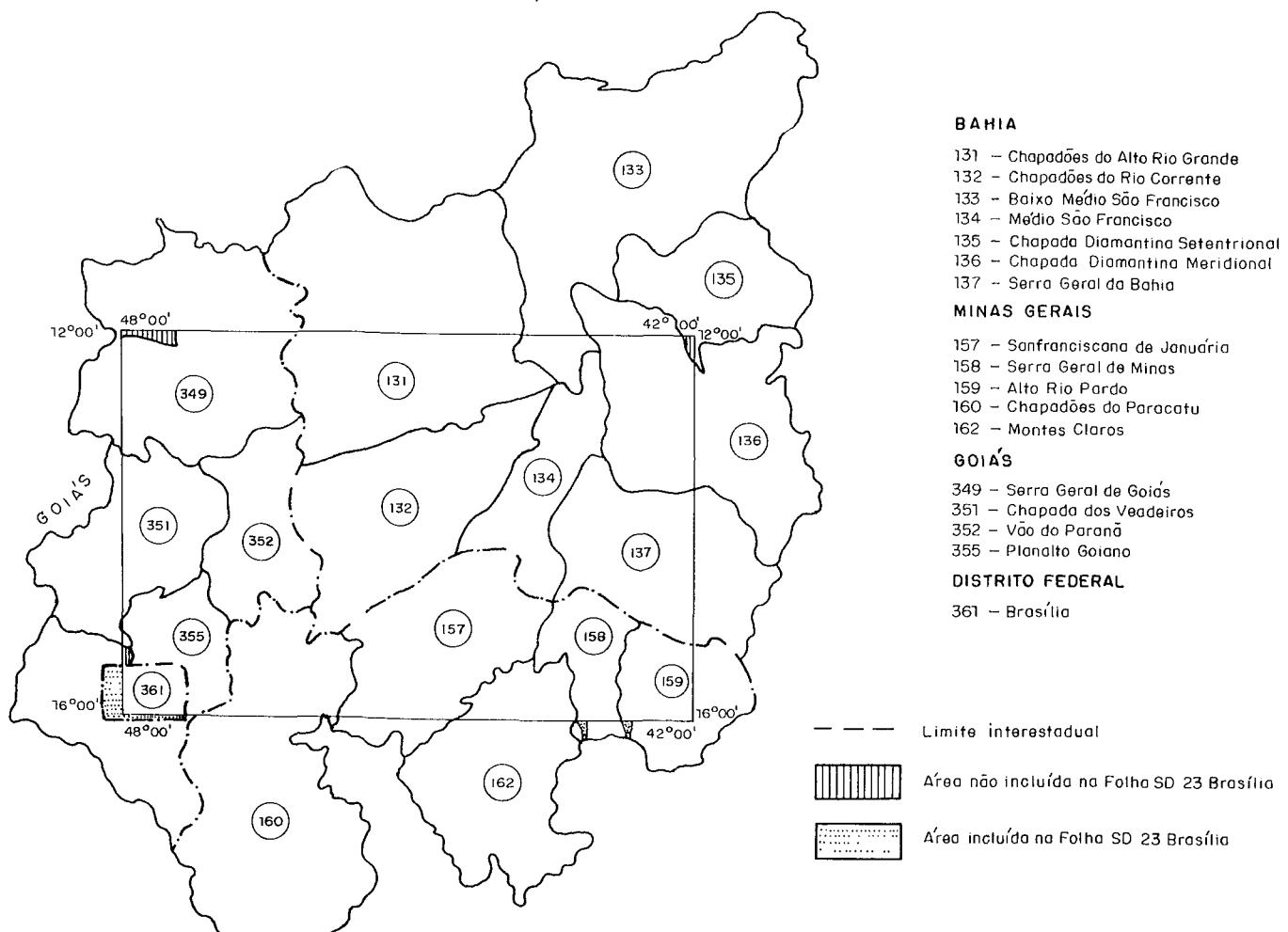


Fig. 5.16 – Localização das microrregiões na Folha SD 23 Brasília

TABELA 5 XLIV  
Coeficientes técnicos das culturas temporárias e permanentes por microrregião (h/d/ha)

Culturas	Etapas de trabalho	Preparo da área	Preparo do solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita	Total	Coef téc
<b>MRH 131*</b>								
Algodão herbáceo	0,6	12,7	3,0	43,0	12,0	71,3	36	
Arroz	-	18,2	5,0	42,0	25,0	90,2	45	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	0,5	0,6	4,0	33,0	12,0	50,1	25	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,02	3,1	4,7	31,3	20,0	59,1	30	
Milho	-	7,0	4,0	21,0	4,0	36,0	18	
<b>MRH 132</b>								
Algodão arbóreo	1,2	0,4	0,8	7,8	14,0	24,2	12	
Algodão herbáceo	0,6	12,7	3,0	43,0	12,0	71,3	36	
Arroz	-	12,4	2,0	22,0	16,0	52,4	26	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	-	7,0	4,0	21,0	4,0	36,0	18	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Limão	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,02	3,3	0,7	20,0	13,3	37,3	19	
Milho	-	7,0	4,0	21,0	4,0	36,0	18	
<b>MRH 133*</b>								
Algodão herbáceo	0,6	12,7	3,0	43,0	12,0	71,3	36	
Arroz	0,5	0,6	4,0	23,0	20,0	48,1	24	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	0,5	0,6	4,0	33,0	12,0	50,1	25	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,5	2,2	5,3	22,0	13,0	43,0	21	
Milho	0,7	0,6	4,0	33,0	12,0	50,3	25	
<b>MRH 134</b>								
Algodão herbáceo	0,6	12,7	3,0	43,0	12,0	71,3	36	
Arroz	0,2	3,0	2,0	22,0	16,0	43,2	22	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	0,63	12,7	3,0	17,0	4,0	37,3	19	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,02	3,3	0,7	20,0	13,3	37,3	19	
Milho	0,6	12,7	3,0	16,0	4,0	36,3	18	
<b>MRH 136*</b>								
Algodão herbáceo	-	0,5	0,1	22,5	27,0	50,1	25	
Arroz	0,6	12,7	5,0	26,0	5,0	49,3	25	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Café	0,05	0,9	0,2	23,0	97,2	121,3	61	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Fava	0,6	12,7	3,0	17,0	6,0	39,3	20	
Feijão	0,6	12,7	3,0	17,0	6,0	39,3	20	
Fumo	-	13,0	22,0	56,0	55,0	146,0	73	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,2	1,1	5,3	15,2	16,6	38,4	19	
Melancia	-	1,2	20,0	60,0	40,0	121,2	61	
Milho	0,6	12,7	3,0	16,0	4,0	36,3	18	
Sisal	-	0,38	3,2	15,0	24,0	42,6	21	
<b>MRH 137*</b>								
Algodão arbóreo	1,2	0,4	0,8	7,8	14,0	24,2	12	
Algodão herbáceo	-	0,5	0,1	22,5	27,0	50,1	25	
Arroz	1,1	8,4	7,0	25,0	10,0	51,5	26	
Banana	0,6	1,0	8,2	60,5	11,5	81,8	41	
Café	0,05	0,9	0,2	23,0	97,2	121,3	61	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	1,1	8,4	7,0	25,0	10,0	51,5	26	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mamona	0,5	0,6	6,0	16,5	11,0	34,6	17	
Mandioca	0,2	1,1	5,3	15,2	16,6	38,4	19	
Melancia	-	1,2	20,0	60,0	40,0	121,2	61	
Milho	1,1	8,4	7,0	25,0	10,0	51,5	26	
Sisal	-	0,38	3,2	15,0	24,0	42,6	21	
<b>MRH 157*</b>								
Algodão herbáceo	-	0,8	0,2	24,6	34,0	59,6	30	
Arroz	1,7	10,6	5,0	14,0	15,0	46,3	23	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Fava	0,4	5,6	5,0	13,5	15,0	39,5	20	
Feijão	0,4	5,6	5,0	13,5	15,0	39,5	20	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mamona	0,8	0,6	4,3	19,2	30,0	54,9	27	
Mandioca	0,3	3,7	7,0	7,0	13,3	31,3	16	
Melancia	-	1,2	20,0	60,0	40,0	121,2	61	
Milho	1,7	10,6	5,0	14,0	15,0	46,3	23	

Culturas	Etapas de trabalho	Preparo da área	Preparo do solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita	Total	Coef téc
<b>MRH 158*</b>								
Algodão herbáceo	-	0,8	0,2	24,6	34,0	59,6	30	
Arroz	0,03	10,6	0,2	3,4	12,0	26,2	13	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Feijão	0,03	10,6	0,2	3,4	9,0	23,2	12	
Mandioca	0,1	7,6	1,3	13,3	20,0	42,3	21	
Melancia	-	1,2	20,0	60,0	40,0	121,2	61	
Milho	0,03	10,6	0,2	3,5	16,0	30,3	15	
<b>MRH 159*</b>								
Arroz	8,6	11,4	2,0	12,0	15,0	49,0	24	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Café	0,05	0,9	0,2	23,0	97,2	121,3	61	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Fava	0,2	11,4	2,0	20,0	8,0	41,6	21	
Feijão	0,2	11,4	2,0	20,0	8,0	41,6	21	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mandioca	0,1	7,6	1,3	13,3	20,0	42,3	21	
Milho	0,04	0,4	2,0	20,0	16,0	38,4	19	
<b>MRH 160*</b>								
Arroz	0,02	0,8	3,0	12,4	15,0	31,2	16	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Feijão	0,05	0,7	3,0	12,4	12,0	28,1	14	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mandioca	0,3	3,7	7,0	7,0	13,3	31,3	16	
Milho	0,05	0,7	3,0	12,4	5,0	21,1	11	
<b>MRH 162*</b>								
Algodão herbáceo	-	0,8	0,2	24,6	34,0	59,6	30	
Arroz	0,03	10,6	0,2	3,4	12,0	26,2	13	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	2,6	14,0	13,2	36,0	85,0	150,8	75	
Fava	0,03	10,6	0,2	3,4	9,0	23,2	12	
Feijão	0,03	10,6	0,2	3,4	9,0	23,2	12	
Laranja	1,7	0,8	0,3	41,7	46,0	90,5	45	
Mamona	0,8	0,6	4,3	19,2	30,0	54,9	27	
Mandioca	0,1	7,6	1,3	13,3	20,0	42,3	21	
Milho	0,02	11,4	2,0	12,0	15,0	40,4	20	
<b>MRH 349*</b>								
Algodão herbáceo	-	2,7	0,6	9,9	30,0	43,2	22	
Arroz	-	3,7	0,1	2,6	0,1	6,5	3	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	-	2,2	0,7	6,0	17,8	26,7	13	
Feijão	0,1	0,5	5,0	4,0	12,7	6		
Mandioca	0,1	9,6	2,7	10,7	20,0	43,1	22	
Milho	-	3,4	1,2	3,6	4,5	12,7	6	
<b>MRH 351*</b>								
Arroz	-	3,7	0,1	2,6	0,1	6,5	3	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	-	2,2	0,7	6,0	17,8	26,7	13	
Feijão	0,1	0,5	2,7	10,7	20,0	43,1	22	
Mandioca	0,1	9,6	2,7	10,7	20,0	43,1	22	
Milho	-	3,4	1,2	3,6	4,5	12,7	6	
<b>MRH 352</b>								
Arroz	-	3,7	0,1	2,6	0,1	6,5	3	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Café	0,05	0,9	0,2	23,0	97,2	121,3	61	
Cana-de-açúcar	-	2,2	0,7	6,0	17,8	26,7	13	
Fava	-	5,4	4,1	4,3	8,0	21,8	11	
Feijão	-	5,4	4,1	4,3	8,0	21,8	11	
Mandioca	0,1	9,6	2,7	10,7	20,0	43,1	22	
Milho	-	3,4	1,2	3,6	4,5	12,7	6	
<b>MRH 355*</b>								
Arroz	-	3,7	0,1	2,6	0,1	6,5	3	
Banana	0,3	0,8	7,7	59,2	10,0	78,0	39	
Cana-de-açúcar	-	2,2	0,7	6,0	17,8	26,7	13	
Feijão	0,1	0,5	0,2	0,5	10,0	11,3	6	
Mandioca								

TABELA 5 XLV

Área colhida (média nos triênios 1969/1970/1971 e 1974/1975/1976), coeficientes técnicos e índices tecnológicos das culturas temporárias

1969/1970/1971

Cultivos Microrregiões	Algodão herbáceo	Arroz	Cana-de- açúcar	Fava	Feijão	Fumo	Mamona	Mandioca	Melancia	Milho	Total	Índice tecnológico
Bahia												
131* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	40	22	5	-	23	-	8	15	-	73	186	28
Coeficiente técnico	36	45	75	-	25	-	17	30	-	18	5 280	
132 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	186	121	299	-	189	-	84	173	-	190	1 242	35
Coeficiente técnico	36	26	75	-	18	-	17	19	-	18	43 804	
133* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	9	5	4	-	5	-	1	14	-	8	46	30
Coeficiente técnico	36	24	75	-	25	-	17	21	-	25	1 380	
134 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	220	23	44	-	46	-	29	43	-	135	540	
Coeficiente técnico	36	22	75	-	19	-	17	19	-	18	16 340	30
136* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	13	22	25	19	50	9	10	24	12	122	306	27
Coeficiente técnico	25	25	75	20	20	73	17	19	61	18	8 341	
137* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	463	71	98	-	167	-	23	181	122	242	1 367	
Coeficiente técnico	25	26	75	-	26	-	17	19	61	26	42 677	31
Minas Gerais												
157* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	301	95	295	-	66	-	74	67	-	197	1 095	39
Coeficiente técnico	30	23	75	-	20	-	27	16	-	23	42 261	
158* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	375	76	17	-	77	-	-	34	18	212	809	24
Coeficiente técnico	30	13	75	-	12	-	-	21	61	15	19 429	
159* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	19	16	-	55	-	-	48	-	44	182	
Coeficiente técnico	-	24	75	-	21	-	-	21	-	19	4 655	26
160* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	192	-	-	164	-	-	-	-	226	582	
Coeficiente técnico	-	16	-	-	14	-	-	-	-	11	7 854	13
162* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	78	21	11	10	37	-	39	25	-	186	407	
Coeficiente técnico	30	13	75	12	12	-	27	21	-	20	9 300	23
Goiás												
349* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	10	45	4	-	10	-	-	10	-	32	111	8
Coeficiente técnico	22	3	13	-	6	-	-	22	-	6	879	
351* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	75	-	-	12	-	-	11	-	56	154	
Coeficiente técnico	-	3	-	-	11	-	-	22	-	6	935	6
352 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	55	7	-	12	-	-	8	-	26	108	
Coeficiente técnico	-	3	13	-	11	-	-	22	-	6	720	7
355* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	37	4	-	40	-	-	17	-	37	135	
Coeficiente técnico	-	3	13	-	6	-	-	22	-	6	999	7
Distrito Federal												
361 (DF) - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	15	1	-	15	-	-	4	-	22	57	
Coeficiente técnico	-	3	13	-	6	-	-	22	-	6	368	6

1974/1975/1976

Cultivos Microrregiões	Algodão herbáceo	Arroz	Cana-de- açúcar	Fava	Feijão	Fumo	Mamona	Mandioca	Melancia	Milho	Tomate	Total	Índice tecnológico
Bahia													
131* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	33	21	9	-	27	-	7	14	-	37	-	148	32
Coeficiente técnico	36	45	75	-	25	-	17	30	-	18	-	4 688	
132 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	84	132	145	-	256	-	177	369	-	320	-	1 483	25
Coeficiente técnico	36	26	75	-	18	-	17	19	-	18	-	37 719	
133* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	10	12	7	-	28	-	27	28	-	27	-	139	
Coeficiente técnico	36	24	75	-	25	-	17	21	-	25	-	3 595	26
134 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	155	19	37	-	14	-	29	44	-	111	-	409	
Coeficiente técnico	36	22	75	-	19	-	17	19	-	18	-	12 366	30
136* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	7	23	36	-	26	10	7	25	4	59	-	197	
Coeficiente técnico	25	25	75	-	20	73	17	19	61	18	-	6 600	33
137* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	492	63	77	-	181	-	46	207	60	226	-	1 352	
Coeficiente técnico	25	26	75	-	26	-	17	19	61	26	-	38 670	29
Minas Gerais													
157* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	113	54	120	20	72	-	34	218	13	161	-	805	
Coeficiente técnico	30	23	75	20	20	-	27	16	61	23	-	24 374	30
158* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	450	46	17	-	51	-	-	31	-	191	-	786	
Coeficiente técnico	30	13	75	-	12	-	-	21	-	15	-	19 501	25
159* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	29	18	10	77	-	-	59	-	100	-	293	
Coeficiente técnico	-	24	75	21	21	-	-	21	-	19	-	7 012	24
160* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	130	-	-	328	-	-	20	-	291	-	769	
Coeficiente técnico	-	16	-	-	14	-	-	16	-	11	-	10 193	13
162* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	69	21	39	23	64	-	25	65	-	182	-	488	
Coeficiente técnico	30	13	75	12	12	-	27	21	-	20	-	11 992	25
Goiás													
349* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	3	94	-	-	19	-	-	12	-	50	-	178	
Coeficiente técnico	22	3	-	-	6	-	-	22	-	6	-	1 026	6
351* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	94	-	-	50	-	-	12	-	80	-	236	
Coeficiente técnico	-	3	-	-	11	-	-	22	-	6	-	1 576	7
352 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	77	7	5	24	-	-	14	-	52	-	179	
Coeficiente técnico	-	3	13	11	11	-	-	22	-	6	-	1 261	7
355* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	46	3	-	30	-	-	11	-	50	-	140	
Coeficiente técnico	-	3	13	-	6	-	-	22	-	6	-	899	6
Distrito Federal													
361 (DF) - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-	9	3	-	15	-	-	5	-	22	2	56	
Coeficiente técnico	-	3	13	-	6	-	-	22	-	6	325	1 048	19

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha (as áreas dos municípios contidos parcialmente na Folha foram consideradas integralmente)

TABELA 5 XLVI  
Área colhida (média nos triênios 1969/1970/1971 e 1974/1975/1976), coeficientes técnicos e índices tecnológicos das culturas permanentes

		1969/1970/1971						Índice tecnológico
Microrregiões	Cultivos	Algodão arbóreo	Banana	Café	Laranja	Sisal	Total	
Bahia								
131* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	41
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	41	
132 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	29		5	-	6	-	40	21
Coeficiente técnico	12		41	-	45	-	823	
133* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	41
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	41	
134 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	41
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	41	
136* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		3	10	1	-	14	56
Coeficiente técnico	-		41	61	45	-	778	
137* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		5	6	2	7	20	40
Coeficiente técnico	-		41	61	45	21	808	
Minas Gerais								
157* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		3	-	1	-	4	40
Coeficiente técnico	-		39	-	45	-	162	
158* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	39
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	39	
159* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	-	1	-	3	41
Coeficiente técnico	-		39	-	45	-	123	
160* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		-	-	1	-	1	45
Coeficiente técnico	-		-	-	45	-	45	
162* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	39
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	39	
Goiás								
349* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	-	-	-	2	39
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	78	
351* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	1	39
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	39	
352 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	2	50
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	100	
355* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	61	-	-	1	39
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	39	
Distrito Federal								
361 (DF) - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	2	1	-	5	
Coeficiente técnico	-		39	61	45	-	245	49

1974/1975/1976

		1974/1975/1976						Índice tecnológico
Microrregiões	Cultivos	Algodão arbóreo	Banana	Café	Laranja	Sisal	Limão	
Bahia								
131* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		3	-	-	-	-	3
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	-	123
132 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	3		9	-	10	-	2	24
Coeficiente técnico	12		41	-	45	-	45	945
133* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	-	1
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	-	41
134 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	-	1
Coeficiente técnico	-		41	-	-	-	-	41
136* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	5	1	4	-	12
Coeficiente técnico	-		41	61	45	21	-	516
137* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	26		6	5	3	8	-	48
Coeficiente técnico	12		41	61	45	21	-	1166
Minas Gerais								
157 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		4	-	1	-	-	5
Coeficiente técnico	-		39	-	45	-	-	201
158* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	-	-	-	1
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	-	39
159* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		4	43	3	-	-	50
Coeficiente técnico	-		39	61	45	-	-	2914
160* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	2	-	-	3
Coeficiente técnico	-		39	-	45	-	-	129
162* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	-	1	-	-	2
Coeficiente técnico	-		39	-	45	-	-	84
Goiás								
349* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	-	-	-	-	2
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	-	78
351* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	-	-	-	-	2
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	-	78
352 - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		1	1	-	-	-	2
Coeficiente técnico	-		39	61	-	-	-	100
355* - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		2	-	-	-	-	2
Coeficiente técnico	-		39	-	-	-	-	78
Distrito Federal								
361 (DF) - Área colhida (km <sup>2</sup> )	-		8	1	2	-	2	13
Coeficiente técnico	-		39	61	45	-	45	553

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha (as áreas dos municípios contidos parcialmente na Folha foram consideradas integralmente)

pondem a aproximadamente 95% do total da área plantada das lavouras, para cada microrregião, sendo as temporárias as mais expressivas e inclusive as mais diversificadas. Estes coeficientes foram obtidos dos Sistemas de Produção da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, porém, na impossibilidade de obtê-los de todas as culturas consideradas, foram aplicados questionários junto aos extensionistas da EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (BA, MG, GO e DF) e aos próprios lavradores locais.

Quanto ao cálculo dos índices tecnológicos para a atividade pecuária, tanto em pastos plantados como em pastos naturais, visando exclusivamente ao rebanho bovino, foram usados como parâmetros a capacidade de média de suporte dos pastos para cada microrregião e o número de unidades animal (u.a.) por vaqueiro, no caso considerado 1 homem/50 u.a., salientando-se que na Folha foi considerada apenas a pecuária de corte por ser a mais expressiva.

Para o cálculo dos índices tecnológicos para matas naturais foram considerados como dados básicos o número de árvores que um homem corta em um ano, o número de anos de crescimento até o ponto de corte e a densidade das árvores por hectare, dados estes que variam de acordo com o tipo da formação vegetal, existindo portanto índices tecnológicos diferentes na Folha.

Já o cálculo dos índices tecnológicos para matas plantadas reflete coeficientes técnicos semelhantes aos utilizados para as culturas permanentes, com a diferença, apenas, de não ter sido utilizada a média ponderada por considerar-se esta pouco representativa. Neste caso um índice único foi utilizado para a Folha, ou seja, 5,05 h/km<sup>2</sup>.

#### 5.2.2.1 – Análise da Folha SD 23 Brasília

A presente Folha encontra-se compreendida entre o paralelos 12° e 16° lat S e os meridianos 42° e 48° long WGr, abrangendo parte dos Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás, além do Distrito Federal, aqui integralmente considerado, apesar de também pertencer, em parte, às Folhas SE 23 Belo Horizonte, SE 22 Goiânia e SD 22 Goiás.

A caracterização do espaço agrícola permite uma análise das atividades agropecuárias desenvolvidas no período 1970/1975 (Tab. 5 XLVII). Nota-se que neste período o maior volume de área recenseada corresponde às pastagens e matas naturais, perfazendo 31,5 e 25,0% e 34,1 e 24,3%, respectivamente, do total da área recenseada, que evoluiu de 99 467 km<sup>2</sup> para 128 040 km<sup>2</sup>, no referido período. Observa-se também que as lavouras permanentes detinham a menor parcela deste recenseamento, equivalendo percentualmente a cerca de 0,1%. Por outro lado, os totais das demais áreas aumentaram nesse espaço de tempo, exceto os das matas plantadas, cujo decréscimo em relação a 1970 foi da ordem de 54,5%.

Pode-se concluir que, de acordo com a distribuição espacial das referidas atividades agropecuárias, a Folha como um todo apresenta uma grande disponibilidade de área, permitindo que estas atividades venham expandir-se em maior escala, pois constata-se que as terras em descanso, as matas e as pastagens naturais possuem altos percentuais de áreas apenas com vegetação natural, indicando que há espaço físico para uma maior utilização das mesmas.

A Folha em questão possui sua economia voltada para o setor agropecuário, onde a bovinocultura de corte e algumas culturas temporárias (milho, algodão herbáceo, mandioca, feijão e arroz) constituem os elementos básicos da produção. Tal fato reflete consequentemente um acentuado desenvolvimento do setor primário, sendo este um grande detentor da população economicamente ativa, com exceção do Distrito Federal, cujo setor terciário é o mais importante.

A agricultura da área em apreço visa principalmente à produção de alimentos destinados ao consumo local, comercializando-se o excedente para outros mercados importadores. Os cultivos mais significativos (Tabs. 5 XLVII, 5.XLIX, 5 L. e 5 LI) são feitos geralmente em pequenas e médias propriedades, onde a tecnologia empregada, ainda pouco desenvolvida, não permite que o

produtor obtenha uma alta produtividade, como seria o caso, se técnicas mais avançadas fossem empregadas. Exceção ocorre nesse sentido na cultura do algodão herbáceo, verificando-se nela maior utilização de insumos, devido ao fato desta realizar-se numa maior escala comercial, onde os financiamentos bancários são mais acessíveis, possibilitando aos produtores uma agricultura mais intensiva, visando, evidentemente, a uma maior produtividade. O Estado da Bahia destaca-se como maior produtor de algodão herbáceo, seguido do de Minas Gerais, onde a produção do mesmo destina-se à indústria têxtil.

Os cultivos de milho, feijão, arroz e mandioca, tradicionais na área, encontram-se disseminados por toda a Folha, constituindo-se em alimentos básicos da população rural e também como fonte de renda.

Outra atividade que ultimamente se vem desenvolvendo, principalmente nas áreas de Savana, é o reflorestamento com *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.*, decorrente da crescente demanda de carvão vegetal para a siderurgia e de madeira para diversos fins. Atualmente cerca de 4 692 km<sup>2</sup> estão reflorestados, sendo o plantio de *Pinus* ainda pouco representativo, encontrando-se em maior escala nos municípios de Cocos (BA), Formoso (MG), Mamabá (GO) e próximo à cidade de Brasília (DF). É, entretanto, a cultura do *Eucalyptus spp.* a mais significativa, predominando em toda a área, principalmente na Chapada do Alto Rio Pardo e no Chapadão Central (vide 2 – Geomorfologia).

Geralmente a região de Savana é de fácil mecanização devido à sua topografia plana ou suave ondulada, facilitando a preparação do solo e, consequentemente, minimizando os custos, proporcionando assim condições favoráveis para investimentos em reflorestamentos. O crescente desenvolvimento deste setor trará para a região novas perspectivas do ponto de vista econômico, tornando-a um vasto "manancial" de matérias-primas florestais, contribuindo para que o País supere em grande parte sua crise energética, que no momento exige soluções urgentes.

No setor pecuário destaca-se o gado bovino que corresponde a mais de 50% do total do efetivo no período em consideração (Tab. 5 LII). É entretanto a bovinocultura de corte a atividade predominante em toda a área, desenvolvida geralmente em pastagens extensivas com baixa capacidade de suporte, onde as raças mais encontradas, as zebuínas, destinam-se exclusivamente à produção de carne, uma vez que a área não apresenta tradição na pecuária de leite.

A suinocultura é a segunda atividade mais expressiva dentro do referido setor, porém sem a mesma conotação verificada na bovinocultura, apesar de contar com um rebanho relativamente significativo.

Os demais rebanhos, apesar de presentes na área, são menos expressivos, cabendo destacar apenas o papel que os eqüinos, muares e asininos desempenham no cotidiano rural, prestando relevantes auxílios ao homem do campo, quer como tração animal, quer como meio de transporte.

De acordo com a estrutura fundiária (Tab. 5 LIII), pode-se afirmar que a Folha SD 23 Brasília apresenta um alto percentual (78 e 75%) de estabelecimentos concentrados no estrato de área compreendido entre 0-50 ha, perfazendo um total de área de 13 489 e 13 532 km<sup>2</sup>, respectivamente, nos anos de 1970 e 1975. Verifica-se que neste período não ocorreram mudanças significativas dentro dessa categoria. O número de propriedades cresceu em 2 569 e a área conservou-se praticamente a mesma, apenas acrescida de 43 km<sup>2</sup>. Nos demais estratos também registraram-se aumentos tanto na área quanto no número de propriedades, porém sem grande expressão. As variações mais significativas ocorreram dentro da categoria de estabelecimentos superiores a 2.000 ha, que em 1970 contava com 593 estabelecimentos perfazendo um total de 27 472 km<sup>2</sup> e em 1975 o número de estabelecimentos aumentou para 900, resultando numa superfície de 45 764 km<sup>2</sup>. Tal fenômeno ocorreu provavelmente em virtude do aumento de propriedades cadastradas em 1975, dentro do referido estrato, ou ainda da incorporação de terras devolutas, que em 1975 passaram a fazer parte de novas propriedades, contribuindo assim para os aumentos de área e estabelecimentos. Essas duas hipóteses são as mais prováveis, tendo-se em vista que os demais estratos também aumentaram

TABELA 5.XLVII  
Caracterização espacial das microrregiões – Uso atual – 1970 e 1975

Microrregiões	Total** (a)	Área recens. (b)		b/a %	Lavouras				Pastagens				Matas				Terras em descanso e não utilizadas		Terras improdutivas			
					Permanentes		Temporárias		Naturais		Plantadas		Naturais		Plantadas							
		km <sup>2</sup>	%		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%						
Bahia	142.032	30.340	100	21,4	61	0,2	2.679	8,8	3.232	10,6	4.471	14,7	10.804	35,7	54	0,2	5.695	18,8	3.344	11,0		
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	32.964	2.483	100	7,5	6	0,2	143	5,8	433	17,4	604	24,4	587	23,6	5	0,2	529	21,3	176	7,1		
132 - Chapadões do Rio Corrente	39.789	5.669	100	14,2	7	0,1	460	8,1	444	7,8	1.603	28,3	1.934	34,1	9	0,2	702	12,4	510	9,0		
133* - Baixo Médio São Francisco	3.881	850	100	21,9	0	0,0	37	4,4	138	16,2	29	3,4	404	47,5	5	0,6	186	21,9	51	6,0		
134 - Médio São Francisco	24.967	7.310	100	29,3	4	0,1	479	6,6	761	10,4	689	9,4	3.703	50,7	9	0,1	1.012	13,8	653	8,9		
136* - Chapada Diamantina Meridional	17.914	1.777	100	9,9	12	0,7	402	22,6	296	16,6	216	12,1	241	13,6	4	0,2	359	20,2	247	14,0		
137* - Serra Geral da Bahia	22.517	12.251	100	54,4	32	0,3	1.158	9,4	1.160	9,5	1.330	10,9	3.935	32,1	22	0,2	2.907	23,7	1.707	13,9		
Minas Gerais	71.822	35.143	100	48,9	43	0,1	1.788	5,1	10.006	28,5	7.138	20,3	8.410	23,9	21	0,1	4.199	11,9	3.538	10,1		
157* - Sanfranciscana de Januária	29.713	12.727	100	42,8	16	0,1	567	4,5	2.144	16,9	2.354	18,5	4.040	31,7	10	0,1	2.014	15,8	1.582	12,4		
158* - Serra Geral de Minas	11.522	6.479	100	56,2	5	0,0	576	8,9	611	9,4	1.332	20,6	2.065	31,9	5	0,1	1.069	16,5	816	12,6		
159* - Alto Rio Pardo	8.371	1.472	100	17,6	18	1,2	174	11,8	305	20,7	292	19,9	200	13,6	2	0,1	172	11,7	309	21,0		
160* - Chapadões do Paracatu	15.243	7.773	100	51,0	1	0,0	106	1,4	6.272	80,7	332	4,3	424	5,5	2	0,0	218	2,8	418	5,4		
162* - Montes Claros	6.973	6.692	100	96,0	3	0,0	365	5,4	674	10,1	2.828	42,3	1.681	25,1	2	0,0	726	10,9	413	6,2		
Goiás	67.913	32.284	100	47,5	35	0,1	560	1,7	17.433	54,0	2.761	8,6	5.664	17,6	37	0,1	4.236	13,1	1.558	4,8		
349* - Serra Geral de Goiás	20.243	12.565	100	62,1	5	0,0	90	0,7	6.527	52,0	585	4,7	2.517	20,0	7	0,1	2.152	17,1	682	5,4		
351* - Chapada dos Veadeiros	16.163	4.493	100	27,8	3	0,0	102	2,3	3.100	69,0	212	4,7	465	10,3	7	0,2	339	7,5	265	5,9		
352 - Vão do Paraná	19.019	8.454	100	44,4	10	0,1	194	2,3	3.333	39,4	1.058	12,5	2.104	24,9	9	0,1	1.381	16,4	365	4,3		
355* - Planalto Goiano	12.488	6.772	100	54,2	17	0,3	174	2,6	4.473	66,1	906	13,4	578	8,5	14	0,2	364	5,4	246	3,6		
Distrito Federal	5.840(+)	1.700	100	29,0	12	0,7	46	2,7	621	36,5	113	6,7	0	0,0	0	0,0	177	10,4	731	43,0		
361 - Brasília	5.840(+)	1.700	100	29,0	12	0,7	46	2,7	621	36,5	113	6,7	0	0,0	0	0,0	177	10,4	731	43,0		
Total da Folha	287.607	99.467	100	34,6	151	0,1	5.073	5,1	31.292	31,5	14.483	14,6	24.878	25,0	112	0,1	14.307	14,4	9.171	9,2		

Microrregiões	Total** (a)	Área recens. (b)		b/a %	Lavouras				Pastagens				Matas				Terras em descanso e não utilizadas		Terras improdutivas			
					Permanentes		Temporárias		Naturais		Plantadas		Naturais		Plantadas							
		km <sup>2</sup>	%		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%						
Bahia	142.032	45.392	100	32,0	63	0,1	3.304	7,3	10.865	23,9	3.984	8,8	14.997	33,0	0	0,0	8.804	19,4	3.375	7,5		
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	32.964	6.734	100	20,4	6	0,1	221	3,3	1.255	18,6	1.178	17,5	2.094	31,1	–	–	1.023	15,2	597	14,2		
132 - Chapadões do Rio Corrente	39.789	9.329	100	23,4	9	0,1	533	5,7	3.013	32,3	1.070	11,4	2.610	28,0	0	0,0	1.425	15,3	669	7,2		
133* - Baixo Médio São Francisco	3.881	1.203	100	31,0	0	0,0	40	3,3	322	26,9	93	7,7	597	49,6	–	–	110	9,1	41	3,4		
134 - Médio São Francisco	24.967	11.402	100	45,7	8	0,1	585	5,1	2.989	26,2	86	0,8	5.499	48,2	–	–	1.848	16,2	387	3,4		
136* - Chapada Diamantina Meridional	17.914	2.474	100	13,8	11	0,4	524	21,2	497	20,1	359	14,5	350	14,1	0	0,0	444	18,0	289	11,7		
137* - Serra Geral da Bahia	22.517	14.250	100	63,3	29	0,2	1.401	9,8	2.789	19,6	1.198	8,4	3.847	27,0	–	–	3.954	27,8	1.032	7,2		
Minas Gerais	71.822	40.368	100	56,2	41	0,1	2.392	5,9	13.068	32,4	8.978	22,3	8.285	20,5	47	0,1	5.013	12,4	2.544	6,3		
157* - Sanfranciscana de Januária	29.713	12.985	100	43,7	8	0,1	890	6,8	3.541	27,3	3.345	25,8	2.665	20,5	–	–	1.883	14,5	653	5,0		
158* - Serra Geral de Minas	11.522	7.627	100	66,2	5	0,1	693	9,1	1.279	16,8	1.697	22,2	2.609	34,2	–	–	818	10,7	526	6,9		
159* - Alto Rio Pardo	8.371	3.858	100	46,1	20	0,5	271	7,0	716	18,6	394	10,2	474	12,3	47	1,2	1.517	39,3	419	10,9		
160* - Chapadões do Paracatu	15.243	9.070	100	59,5	3	0,0	210	2,3	6.425	70,9	582	6,4	971	10,7	0	0,0	297	3,3	582	6,4		
162* - Montes Claros	6.973	6.828	100	97,9	5	0,1	328	4,8	1.107	16,2	2.960	43,4	1.566	22,9	0	0,0	498	7,3	364	5,3		
Goiás	67.913	40.428	100	59,5	35	0,1	1.094	2,7	19.175	47,5	5.457	13,5	7.762	19,2	4	0,0	4.016	9,9	2.885	7,1		
349* - Serra Geral de Goiás	20.243	14.765	100	72,9	7	0,1	440	3,0	7.002	47,4	1.182	8,0	3.031	20,5	–	–	2.023	13,7	1.080	7,3		
351* - Chapada dos Veadeiros	16.163	5.767	100	35,7	9	0,2	183	3,2	3.504	60,8	424	7,3	795	13,8	3	0,0	410	7,1	439	7,6		
352 - Vão do Paraná	19.019	11.283	100	59,3	6	0,1	253	2,2	3.986	35,3	1.910	16,9	3.304	29,3	–	–	1.038	9,2	786	7,0		
355* - Planalto Goiano	12.488	8.613	100	69,0	13	0,1	218	2,5	4.683	54,4	1.941	22,6	632	7,4	1	0,0	545	6,3	580	6,7		
Distrito Federal	5.840(+)	1.852	100	31,7	22	1,2	38	2,1	593	32,0	161	8,7	1	0,0	0	0,0	369	19,9	668	36,1		
361 - Brasília	5.840(+)	1.852	100	31,7	22	1,2	38	2,1	593	32,0	161	8,7	1	0,0	0	0,0	369	19,9	668	36,1		
Total da Folha	287.607	128.040	100	44,6	161	0,0	6.828	5,3	43.701	34,1	18.580	14,5	31.045	24,2	51	0,0	18.202	14,2	9.472	7,4		

(+) Considerada a área total do Distrito Federal.

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha.

O: o fenômeno existe, mas não atinge a unidade adotada na tabela. – o fenômeno não existe.

Fontes: Fundação IBGE - Censos Agropecuários da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal - 1970 e 1975. \*\* Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis - Divisão de Uso Potencial da Terra do Projeto RADAMBRASIL (anexo a este relatório).

TABELA 5.XLVIII  
Principais culturas temporárias – Área colhida e produção – Média no triênio 1969/1970/1971

Área colhida																									
Microrregiões homogêneas		Algodão herbaceo (ha)	%	Arroz (ha)	%	Batata-doce (ha)	%	Cana-de-acucar (ha)	%	Fava (ha)	%	Feijão (ha)	%	Fumo (ha)	%	Mamona (ha)	%	Mandioca (ha)	%	Melancia (ha)	%	Milho (ha)	%	Outros (ha)	%
Bahia		88.106	55	22.973	36	3.293	89	45.870	57	1.935	56	45.226	60	2.757	78	14.405	56	42.325	71	16.725	86	72.428	49	659	48
131* – Chapadões do Alto Rio Grande		2.722	2	1.255	2	–	–	385	0	–	–	1.682	2	78	2	421	2	1.003	2	15	0	5.727	4	–	–
132 – Chapadões do Rio Corrente		18.633	12	12.147	19	815	22	29.879	37	22	1	18.908	25	1.419	40	8.367	33	17.253	29	3.032	16	19.020	13	39	3
133* – Baixo Médio São Francisco		186	0	110	1	3	0	96	0	–	–	98	0	4	0	24	0	273	1	7	0	160	0	30	2
134 – Médio São Francisco		21.953	14	1.990	3	1.584	43	4.427	6	–	–	4.587	6	35	1	2.873	11	4.295	7	480	2	13.463	9	70	5
136* – Chapada Diamantina Meridional		1.178	1	2.001	3	421	11	1.616	2	1.246	36	3.713	5	595	17	578	2	1.916	3	1.031	5	10.414	7	97	7
137* – Serra Geral da Bahia		43.434	26	5.470	8	470	13	9.467	12	667	19	16.238	22	626	18	2.142	8	17.585	29	12.160	63	23.644	16	423	31
Minas Gerais		69.738	44	24.540	38	241	6	32.294	40	1.551	44	21.868	29	710	20	11.128	44	12.443	21	2.668	14	63.653	43	484	35
157* – Sanfranciscana de Januária		27.990	18	8.594	13	101	3	29.419	37	724	21	5.806	8	109	3	6.338	25	6.157	10	274	1	17.411	12	97	7
158* – Serra Geral de Minas		35.447	22	8.384	13	40	1	1.600	2	399	11	7.633	10	7	0	1.220	5	3.195	5	1.812	9	19.686	13	118	8
159* – Alto Rio Pardo		65	0	1.198	2	41	1	653	1	141	4	2.626	3	82	2	71	0	1.895	3	103	1	1.555	1	87	6
160* – Chapadões do Paracatu		224	0	5.288	8	44	1	212	0	–	–	3.588	5	11	1	–	–	428	1	100	1	8.970	6	106	8
162* – Montes Claros		6.012	4	1.076	2	15	0	410	1	287	8	2.215	3	501	14	3.499	14	768	2	379	2	16.031	11	76	6
Goiás		975	1	15.513	24	20	1	1.704	2	–	–	6.430	9	74	2	–	–	4.417	7	–	–	11.053	7	7	1
349* – Serra Geral de Goiás		751	1	2.780	4	10	0	288	0	–	–	504	1	63	2	–	–	744	1	–	–	2.213	1	4	1
351* – Chapada dos Veadeiros		3	0	3.583	6	1	0	316	0	–	–	718	1	1	0	–	–	853	1	–	–	2.550	2	1	0
352 – Vão do Paraná		221	0	5.453	8	2	0	731	1	–	–	1.171	2	10	0	–	–	1.136	2	–	–	2.621	2	–	–
355* – Planalto Goiano		–	–	3.697	6	7	0	369	1	–	–	4.037	5	–	–	–	–	1.684	3	–	–	3.669	2	2	0
Distrito Federal		–	–	1.467	2	132	4	87	0	–	–	1.467	2	–	–	–	–	394	1	–	–	2.240	1	213	1
361 – Brasília		–	–	1.467	2	132	4	87	0	–	–	1.467	2	–	–	–	–	394	1	–	–	2.240	1	213	16
Total da Folha		158.819	100	64.493	100	3.686	100	79.955	100	3.486	100	74.991	100	3.541	100	25.533	100	59.579	100	19.393	100	149.374	100	1.363	100

Produção

Microrregiões homogêneas		Algodão herbaceo (t)	%	Arroz (t)	%	Batata-doce (t)	%	Cana-de-acucar (t)	%	Fava (t)	%	Feijão (t)	%	Fumo (t)	%	Mamona (t)	%	Mandioca (t)	%	Melancia (1.000 frutos)	%	Milho (t)	%
Bahia		48.204	54	28.028	36	21.151	85	2.433.468	68	1.073	47	42.386	65	2.038	84	21.406	70	765.702	70	4.197	60	65.798	43
131* – Chapadões do Alto Rio Grande		1.941	2	2.710	3	–	–	20.213	1	–	–	691	1	56	3	404	1	15.587	1	15	1	8.943	6
132 – Chapadões do Rio Corrente		20.536	23	12.145	16	6.926	28	2.051.713	57	13	1	26.814	41	1.176	48	16.423	54	357.062	33	833	12	25.863	17
133* – Baixo Médio São Francisco		101	0	114	0	18	0	3.777	0	–	–	93	1	3	0	25	1	1.662	0	12	0	122	0
134 – Médio São Francisco		7.042	8	1.468	2	6.838	28	148.700	4	–	–	4.137	6	21	1	1.339	4	55.971	5	439	6	6.315	4
136* – Chapada Diamantina Meridional		364	0	2.452	3	4.796	19	47.371	1	529	23	1.279	2	414	17	685	2	32.718	3	687	10	7.818	5
137* – Serra Geral da Bahia		18.220	21	9.139	12	2.573	10	161.694	5	531	23	9.372	14	368	15	2.530	8	302.702	28	2.211	31	16.737	11
Minas Gerais		39.803	45	31.505	41	2.824	11	1.069.372	30	1.189	53	15.534	24	348	14	9.262	30	223.336	21	2.827	40	67.542	45
157* – Sanfranciscana de Januária		17.593	20	12.946	17	1.420	6	966.918	27	579	26	4.729	7	97	4	6.065	20	113.296	10	917	13	20.318	13
158* – Serra Geral de Minas		18.504	21	8.001	10	394	2	5.484	2	251	11	4.922	8	6	0	1.020	3	61.214	6	1.552	21	18.704	12
159* – Alto Rio Pardo		30	0	1.279	2	360	1	23.178	1	90	4	1.244	2	49	2	63	0	26.124	2	53	1	1.564	2
160* – Chapadões do Paracatu		135	0	8.492	11	584	2	6.738	0	–	–	3.373	5	5	0	–	–	10.341	1	42	1	13.587	9
162* – Montes Claro		3.541	4	787	1	66	0	14.058	1	269	12	1.266	2	191	8	2.114	7	12.361	2	263	4	13.369	9
Goiás		636	1	16.146	21	138	1	74.362	2	–	–	5.975	9	56	2	–	–	86.287	8	–	–	15.541	10
349* – Serra Geral de Goiás		475	1	2.914	4	96	1	13.033	0	–	–	521	1	43	2	–	–	14.504	1	–	–	3.308	2
351* – Chapada dos Veadeiros		2	0	3.586	5	9	0	14.724	0	–	–	596	1	2	0	–	–	16.644	2	–	–	3.901	3
352 – Vão do Paraná		159	0	5.878	7	21	0	31.832	1	–	–	1.247	2	11	0	–	–	21.466	2	–	–	3.122	2
355* – Planalto Goiano		–	–	3.768	5	12	0	14.773	1	–	–	3.611	5	–	–	–	–	33.673	3	–	–	5.210	3
Distrito Federal		–	–	1.760	2	665	3	1.733	0	–	–	1.320	2	–	–	–	–	7.080	1	–	–	2.419	2
361 – Brasília		–	–	1.760	2	665	3	1.733	0	–	–	1.320	2	–	–	–	–	7.080	1	–	–	2.419	2
Total da Folha		88.643	100	77.439	100	24.778	100	3.578.935	100	2.262	100	65.215	100	2.449	100	30.668	100	1.082.405	100	7.024	100	151.300	100

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha

O: o fenômeno existe, mas não atinge a unidade adotada na tabela. – o fenômeno não existe.

Fontes: M. A. SUPLAN – Produção Agrícola Municipal da Bahia e Minas Gerais, 1969/1970/1971 Boletim do Departamento de Estatística da Secretaria do Planejamento e Coordenação do Estado de Goiás – Produção Agrícola Municipal de Goiás, 1969/1970/1971 M. A. SUPLAN/EAGRI – Produção Agrícola Municipal do Distrito Federal, 1969/1970/1971.

TABELA 5 XLIX  
Principais culturas permanentes – Área colhida e produção – Média no triênio 1969/1970/1971

Área colhida

Microrregiões homogêneas	Algodão arbóreo (ha)	%	Banana (ha)	%	Café (ha)	%	Laranja (ha)	%	Manga (ha)	%	Sisal (ha)	%	Outros (ha)	%
Bahia	2 941	99	1 277	57	858	72	950	70	1 170	80	667	100	489	59
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	-	-	79	4	2	0	15	1	24	2	0	0	150	18
132 - Chapadões do Rio Corrente	2 933	99	468	21	-	-	648	48	782	53	-	-	13	2
133* - Baixo Médio São Francisco	-	-	3	0	0	-	1	0	2	0	-	-	17	2
134 - Médio São Francisco	-	-	72	3	-	-	1	0	-	-	-	-	5	1
136* - Chapada Diamantina Meridional	8	0	187	8	232	20	64	5	116	8	-	-	87	10
137* - Serra Geral da Bahia	-	-	468	21	624	52	221	16	246	17	667	100	217	26
Minas Gerais	35	1	498	23	-	-	254	19	218	15	-	-	164	20
157* - Sanfranciscana de Januária	33	1	264	12	-	-	96	7	88	6	-	-	22	3
158* - Serra Geral de Minas	-	-	115	5	-	-	22	2	6	0	-	-	58	7
159* - Alto Rio Pardo	-	-	64	3	-	-	55	4	93	7	-	-	41	5
160* - Chapadões do Paracatu	2	0	15	1	-	-	66	5	21	1	-	-	37	4
162* - Montes Claros	-	-	40	2	-	-	15	1	10	1	-	-	6	1
Goiás	-	-	234	11	169	14	86	6	-	-	-	-	26	3
349* - Serra Geral de Goiás	-	-	26	1	11	1	21	1	-	-	-	-	13	2
351* - Chapada dos Veadeiros	-	-	34	2	13	1	25	2	-	-	-	-	4	0
352 - Vão do Paraná	-	-	90	4	120	10	3	0	-	-	-	-	4	0
355* - Planalto Goiano	-	-	84	4	25	2	37	3	-	-	-	-	5	1
Distrito Federal	-	-	212	9	170	14	64	5	69	5	-	-	156	18
361 - Brasília	-	-	212	9	170	14	64	5	69	5	-	-	156	18
Total da Folha	2 976	100	2 221	100	1 197	100	1 354	100	1 457	100	667	100	835	100

Produção

Microrregiões homogêneas	Algodão arbóreo (t)	%	Banana (1 000 cachos)	%	Café (t)	%	Laranja (1 000 frutos)	%	Manga (1 000 frutos)	%	Sisal (t)	%
Bahia	1 697	99	1 656	60	419	71	49 538	65	47 754	83	139	100
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	-	-	121	4	1	0	2 009	3	815	1	0	0
132 - Chapadões do Rio Corrente	1 692	99	295	11	-	-	24 275	32	26 746	47	-	-
133* - Baixo Médio São Francisco	-	-	5	0	-	-	305	0	532	1	-	-
134 - Médio São Francisco	-	-	112	4	-	-	115	0	-	-	-	-
136* - Chapada Diamantina Meridional	5	0	597	22	220	37	5 894	8	5 840	10	-	-
137* - Serra Geral da Bahia	-	-	526	19	198	34	16 940	22	13 821	24	139	100
Minas Gerais	18	1	617	22	-	-	19 695	26	8 678	16	-	-
157* - Sanfranciscana de Januária	17	1	324	12	-	-	10 471	14	4 481	8	-	-
158* - Serra Geral de Minas	-	-	152	6	-	-	2 355	3	325	1	-	-
159* - Alto Rio Pardo	-	-	62	2	-	-	4 500	6	2 485	4	-	-
160* - Chapadões do Paracatu	1	0	29	1	-	-	1 309	2	967	2	-	-
162* - Montes Claros	-	-	50	2	-	-	1 060	1	420	1	-	-
Goiás	-	-	251	9	130	22	4 113	5	-	-	-	-
349* - Serra Geral de Goiás	-	-	32	1	7	1	875	1	-	-	-	-
351* - Chapada dos Veadeiros	-	-	42	2	9	2	1 604	2	-	-	-	-
352 - Vão do Paraná	-	-	82	3	95	16	205	0	-	-	-	-
355* - Planalto Goiano	-	-	95	3	19	3	1 429	2	-	-	-	-
Distrito Federal	-	-	244	9	40	7	2 400	3	693	1	-	-
361 - Brasília	-	-	244	9	40	7	2 400	3	693	1	-	-
Total da Folha	1 715	100	2 768	100	589	100	75 746	100	57 125	100	139	100

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha

O: o fenômeno existe mas não atinge a unidade adotada na tabela -: o fenômeno não existe.

Fontes: M A SUPLAN - Produção Agrícola Municipal da Bahia e Minas Gerais, 1969/1970/1971 Boletim do Departamento de Estatística da Secretaria do Planejamento e Coordenação do Estado de Goiás - Produção Agrícola Municipal de Goiás, 1969/1970/1971 M A SUPLAN/EAGRI - Produção Agrícola Municipal do Distrito Federal, 1969/1970/1971

TABELA 5.L  
Principais culturas temporárias - Área colhida e produção - Média no triênio 1974/1975/1976

Área colhida																										
Microrregiões homogêneas	Algodão herbáceo (ha)	%	Arroz (ha)	%	Batata-doce (ha)	%	Cana-de-acúcar (ha)	%	Fava (ha)	%	Feijão (ha)	%	Fumo (ha)	%	Mamona (ha)	%	Mandioca (ha)	%	Melanancia (ha)	%	Milho (ha)	%	Tomate (ha)	%	Outros (ha)	%
Bahia	72.823	56	23.214	37	2.251	86	28.487	62	1.104	24	48.984	57	2.993	96	26.319	82	68.383	69	8.849	77	72.922	49	52	18	393	16
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	2.147	2	1.201	2	7	0	681	1	-	-	1.764	2	100	3	420	1	993	1	22	0	1.950	0	6	2	4	0
132 - Chapadões do Rio Corrente	8.442	6	13.225	22	918	35	14.478	32	81	2	25.641	30	1.085	35	17.669	55	36.912	37	1.951	17	31.977	22	30	11	13	1
133* - Baixo Médio São Francisco	213	0	243	0	9	0	156	0	-	-	587	1	7	0	567	2	566	1	26	0	621	0	0	0	46	2
134 - Médio São Francisco	15.538	12	1.876	3	748	29	3.700	8	133	3	1.377	2	6	0	2.933	9	4.371	4	594	5	11.133	8	3	1	58	2
136* - Chapada Diamantina Meridional	683	1	1.971	3	74	3	2.179	5	19	0	2.090	2	570	18	527	2	2.000	2	307	3	5.411	4	6	2	76	3
137* - Serra Geral da Bahia	45.800	35	4.698	7	495	19	7.293	16	871	19	17.525	20	1.225	40	4.203	13	23.541	24	5.949	52	21.830	15	7	2	196	8
Minas Gerais	57.008	44	16.681	26	185	7	15.599	34	3.100	66	27.251	32	95	3	5.846	18	26.069	26	2.527	22	55.723	38	19	7	1.379	55
157* - Sanfranciscana de Januária	9.473	7	4.553	7	73	3	11.277	25	1.165	25	6.032	7	25	1	2.788	9	18.316	18	933	8	12.918	9	-	-	993	40
158* - Serra Geral de Minas	43.293	34	4.386	7	43	2	1.527	3	390	8	4.898	6	6	0	865	2	2.841	3	1.153	11	17.630	12	-	-	80	3
159* - Alto Rio Pardo	0	0	1.728	3	27	1	793	2	328	7	3.382	4	53	2	44	0	1.976	2	37	0	3.743	3	1	0	70	2
160* - Chapadões de Paracatu	147	0	4.923	8	24	1	235	0	-	-	9.347	11	-	-	-	-	586	1	49	0	8.955	6	18	7	113	5
162* - Montes Claros	4.095	3	1.091	1	18	0	1.767	4	1.217	26	3.592	4	11	0	2.149	7	2.350	2	355	3	12.477	8	0	0	123	5
Goiás	534	0	23.180	36	27	1	1.371	3	478	10	8.354	10	43	1	-	-	4.661	5	68	1	17.013	11	6	2	386	16
349* - Serra Geral de Goiás	230	0	7.215	11	3	0	103	0	-	-	1.284	1	22	1	-	-	1.003	1	68	1	3.699	2	-	-	10	0
351* - Chapada dos Veadeiros	1	0	3.623	6	4	0	292	1	-	-	1.600	2	2	0	-	-	1.070	1	-	-	3.106	2	-	-	123	6
352 - Vão do Paraná	171	0	7.695	12	0	0	669	1	478	10	2.482	3	19	0	-	-	1.442	2	-	-	5.210	4	-	-	112	4
355* - Planalto Goiano	132	0	4.647	7	20	1	307	1	-	-	2.988	4	-	-	-	-	1.146	1	-	-	4.998	3	6	2	141	6
Distrito Federal	-	-	918	1	148	6	291	1	-	-	1.534	1	1	0	-	-	473	0	13	0	2.237	2	210	73	328	13
361 - Brasília	-	-	918	1	148	6	291	1	-	-	1.534	1	1	0	-	-	473	0	13	0	2.237	2	210	73	328	13
Total da Folha	130.365	100	63.993	100	2.611	100	45.748	100	4.682	100	86.123	100	3.132	100	32.165	100	99.586	100	11.457	100	147.895	100	287	100	2.486	100

Produção

Microrregiões homogêneas	Algodão herbáceo (t)	%	Arroz (t)	%	Batata-doce (t)	%	Cana-de-acúcar (t)	%	Fava (t)	%	Feijão (t)	%	Fumo (t)	%	Mamona (t)	%	Mandioca (t)	%	Melancia (1.000 frutos)	%	Milho (t)	%	Tomate (t)	%
Bahia	34.289	55	30.138	45	20.507	90	1.212.944	69	649	24	20.483	52	1.718	94	22.648	86	754.849	61	6.063	70	54.777	40	626	10
131* - Chapadões do Alto Rio Grande	1.258	2	2.522	4	110	0	32.790	1	-	-	1.773	4	110	6	382	1	12.706	1	20	0	1.362	0	17	0
132 - Chapadões do Rio Corrente	7.570	12	16.020	24	10.734	48	678.029	39	49	2	9.615	24	637	35	15.120	58	368.613	31	983	11	27.879	21	450	7
133* - Baixo Médio São Francisco	76	0	190	0	39	0	6.332	0	-	-	221	1	3	0	412	2	5.235	0	21	0	323	0	2	0
134 - Médio São Francisco	4.965	8	1.756	2	6.355	28	151.090	9	200	7	1.005	3	6	0	2.890	11	92.647	7	884	10	9.714	7	32	0
136* - Chapada Diamantina Meridional	253	0	3.131	5	986	4	70.722	4	11	0	1.047	3	362	20	353	1	37.607	3	314	4	3.885	3	44	1
137* - Serra Geral da Bahia	20.167	33	6.519	10	2.283	10	273.981	16	399	15	6.822	17	600	33	3.491	13	238.041	19	3.841	45	11.614	9	81	1
Minas Gerais	27.983	45	13.481	20	1.608	7	482.401	28	1.768	65	14.949	38	78	4	3.585	14	400.613	32	2.666	30	58.613	43	249	4
157* - Sanfranciscana de Januária	4.225	7	4.862	8	588	4	356.130	20	660	25	3.696	9	20	1	1.693	7	293.366	24	1.584	18	12.089	9	-	-
158* - Serra Geral de Minas	20.918	34	2.571	4	330	1	45.619	3	213	7	2.331	6	3	0	570	2	35.092	3	771	9	13.568	10	-	-
159* - Alto Rio Pardo	1	0	1.441	2	271	1	26.855	2	261	10	1.931	5	50	3	42	0	29.401	2	47	0	2.049	1	9	0
160* - Chapadões de Paracatu	84	0	3.599	5	327	1	3.766	0	-	-	5.311	14	-	-	-	-	8.835	0	23	0	20.648	15	239	4
162* - Montes Claros	2.755	4	1.008	1	92	0	50.031	3	634	23	1.680	4	5	0	1.280	5	33.919	3	241	3	10.259	8	1	0
Goiás	383	0	22.550	34	201	1	49.103	3	289	11	3.739	9	39	2	-	-	88.740	7	35	0	19.750	15	93	1
349* - Serra Geral de Goiás	188	0	7.721	12	31	0	2.781	0	-	-	623	2	22	1	-	-	18.039	1	35	0	4.233	3	-	-
351* - Chapada dos Veadeiros	0	0	3.626	5	28	0	8.581	0	-	-	814	2	1	0	-	-	21.323	2	-	-	3.719	3	-	-
352 - Vão do Paraná	98	0	6.670	10	2	0	25.005	2	289	11	925	2	16	1	-	-	28.762	2	-	-	5.499	4	-	-
355* - Planalto Goiano	97	0	4.533	7	140	1	12.736	1	-	-	1.377	3	-	-	-	-	20.616	2	-	-	6.299	5	93	1
Distrito Federal	-	-	936	1	546	2	3.737	0	-	-	537	1	1	0	-	-	2.457	0	36	0	2.524	2	5.569	85
361 - Brasília	-	-	936	1	546	2	3.737	0	-	-	537	1	1	0	-	-	2.457	0	36	0	2.524	2	5.569	85
Total da Folha	62.655	100	67.105	100	22.862	100	1.748.185	100	2.706	100	39.708	100	1.836	100	26.233	100	1.246.659	100	8.800	100	135.664	100	6.537	100

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha.

O: o fenômeno existe mas não atinge a unidade adotada na tabela. - o fenômeno não existe.

Fonte: Fundação IBGE - Produção Agrícola Municipal - Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal - 1974/1975/1976.

TABELA 5 LI  
Principais culturas permanentes – Área colhida e produção – Média no triênio 1974/1975/1976

Área colhida

Microrregiões homogêneas	Algodão arbóreo (ha)	%	Banana (ha)	%	Café (ha)	%	Laranja (ha)	%	Limão (ha)	%	Manga (ha)	%	Sisal (ha)	%	Outros (ha)	%
Bahia	6 325	100	1 905	49	603	25	1 365	68	56	21	1 492	81	1 015	100	813	73
131* – Chapadões do Alto Rio Grande	–	–	188	5	1	0	25	1	4	1	253	14	–	–	298	27
132 – Chapadões do Rio Corrente	3 287	52	922	23	–	–	999	50	2	1	1 017	55	–	–	6	0
133* – Baixo Médio São Francisco	–	–	5	0	–	–	4	0	2	1	8	0	–	–	15	1
134 – Médio São Francisco	–	–	39	1	–	–	7	0	6	2	16	1	–	–	57	5
136* – Chapada Diamantina Meridional	7	0	142	4	85	4	90	5	3	1	49	3	202	20	108	10
137* – Serra Geral da Bahia	3 031	48	609	16	517	21	240	12	39	15	149	8	813	80	329	30
Minas Gerais	15	0	744	19	1 597	67	385	19	29	11	232	13	–	–	163	15
157* – Sanfranciscana de Januária	15	0	382	10	–	–	120	6	10	4	107	6	–	–	10	1
158* – Serra Geral de Minas	–	–	101	3	7	0	20	1	3	1	5	0	–	–	25	2
159* – Alto Rio Pardo	–	–	149	4	1 587	67	166	8	2	1	101	6	–	–	107	10
160* – Chapadões do Paracatu	–	–	52	0	0	0	68	3	11	4	11	1	–	–	20	2
162* – Montes Claros	–	–	60	2	3	0	11	1	3	1	8	0	–	–	1	0
Goiás	–	–	431	11	132	5	54	3	1	0	1	0	–	–	9	1
349* – Serra Geral de Goiás	–	–	92	2	3	0	11	1	–	–	1	0	–	–	7	1
351* – Chapada dos Veadeiros	–	–	60	2	18	1	18	1	–	–	–	–	–	–	–	–
352* – Vão do Paraná	–	–	121	3	71	3	1	0	–	–	–	–	–	–	2	0
355* – Planalto Goiano	–	–	158	4	40	1	24	1	1	0	–	–	–	–	–	–
Distrito Federal	–	–	833	21	83	3	196	10	181	68	111	6	–	–	124	11
361 – Brasília	–	–	833	21	83	3	196	10	181	68	111	6	–	–	124	11
Total da Folha	6 340	100	3 913	100	2 415	100	2 000	100	267	100	1 836	100	1 015	100	1 109	100

Produção

Microrregiões homogêneas	Algodão arbóreo (t)	%	Banana (1 000 cachos)	%	Café (t)	%	Laranja (1 000 frutos)	%	Limão (1 000 frutos)	%	Manga (1 000 frutos)	%	Sisal (t)	%
Bahia	3 580	100	1 576	49	215	13	66 484	68	5 141	22	89 718	84	1 165	100
131* – Chapadões do Alto Rio Grande	–	–	218	7	1	0	1 999	2	368	2	8 419	8	–	–
132 – Chapadões do Rio Corrente	1 474	41	540	17	–	–	40 645	42	216	1	70 249	66	–	–
133* – Baixo Médio São Francisco	–	–	6	0	–	–	215	0	120	0	292	0	–	–
134 – Médio São Francisco	–	–	34	1	–	–	923	1	590	3	825	1	–	–
136* – Chapada Diamantina Meridional	3	0	195	6	58	3	4 834	5	402	2	3 393	3	85	7
137* – Serra Geral da Bahia	2 103	59	583	18	156	10	17 868	18	3 445	14	6 540	6	1 080	93
Minas Gerais	7	0	621	19	1 374	80	20 487	21	1 823	8	11 601	11	–	–
157* – Sanfranciscana de Januária	7	0	322	10	–	–	8 299	9	683	3	6 575	7	–	–
158* – Serra Geral de Minas	–	–	85	3	3	0	1 360	1	280	1	147	0	–	–
159* – Alto Rio Pardo	–	–	88	3	1 366	80	4 976	5	370	2	3 724	3	–	–
160* – Chapadões do Paracatu	–	–	64	2	1	0	5 340	5	341	1	881	1	–	–
162* – Montes Claros	–	–	62	1	4	0	512	1	149	1	274	0	–	–
Goiás	–	–	334	10	74	4	3 402	3	60	0	90	0	–	–
349* – Serra Geral de Goiás	–	–	87	3	2	0	520	0	–	–	90	0	–	–
351* – Chapada dos Veadeiros	–	–	47	1	16	1	1 071	1	–	–	–	–	–	–
352* – Vão do Paraná	–	–	105	3	33	2	33	0	–	–	–	–	–	–
355* – Planalto Goiano	–	–	95	3	23	1	1 778	2	60	0	–	–	–	–
Distrito Federal	–	–	694	22	46	3	7 440	8	16 222	70	5 596	5	–	–
361 – Brasília	–	–	694	22	46	3	7 440	8	16 222	70	5 596	5	–	–
Total da Folha	3 587	100	3 225	100	1 709	100	97 813	100	23 246	100	107 005	100	1 165	100

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha

O: o fenômeno existe mas não atinge a unidade adotada na tabela –: o fenômeno não existe

Fonte: Fundação IBGE – Produção Agrícola Municipal – Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal – 1974, 1975 e 1976

TABELA 5 LII  
Utilização do espaço agropecuário – Efectivo dos rebanhos – 1970 e 1975

1970

Microrregiões homogêneas	Total	Bovinos	%	Suínos	%	Eqüinos	%	Caprinos	%	Ovinos	%	Asininos	%	Muares	%	Buflinos	%
Bahia	1 754 184	802 872	38	459 453	59	84 967	43	133.009	85	217 243	89	33 389	80	23 240	51	11	17
131* – Chapadões do Alto Rio Grande	158 006	88 747	4	36 019	5	9 916	5	5 761	4	11 617	5	3 707	9	2 239	5	–	–
132 – Chapadões do Rio Corrente	282 206	178 450	8	68 428	9	14 535	7	1 961	1	9 544	4	4 566	11	4 722	10	–	–
133* – Baixo Médio São Francisco	31 860	14 133	1	5 853	1	1 975	1	3 487	2	4 125	2	1 949	5	338	1	–	–
134 – Médio São Francisco	315 910	123 767	6	95 578	12	17 303	9	31 182	20	37 435	15	7 242	17	3 403	7	–	–
136* – Chapada Diamantina Meridional	359 459	123 361	6	92 004	12	13 173	7	57 283	37	57 035	23	10 013	24	6 579	15	11	17
137* – Serra Geral da Bahia	606 743	274 414	13	161 571	21	28 065	14	33 335	21	97 487	40	5 912	14	5 959	13	–	–
Minas Gerais	1 172 000	835 303	40	225 097	29	60 507	31	10 899	7	20 790	8	5 651	14	13 739	30	14	21
157* – Sanfranciscana de Januária	373 847	252 552	12	76 130	10	23 147	12	4 236	3	9 490	4	4 379	11	4 213	10	–	–
158* – Serra Geral de Minas	263 300	166 533	8	67 122	9	16 382	8	2 548	2	6 939	3	347	1	3 429	7	–	–
159* – Alto Rio Pardo	63 988	41 850	2	16 506	2	2 144	1	214	0	556	0	375	1	2 343	5	–	–
160* – Chapadões do Paracatu	125 218	98 312	5	16 047	2	4 715	2	1 768	1	2 928	1	164	0	1 280	3	4	6
162* – Montes Claros	345 647	276 356	13	49 292	6	14 119	7	2 133	1	877	0	386	1	2 474	5	10	15
Goiás	607 088	453 839	21	74 622	10	48 920	25	11 742	8	6 655	3	2 413	6	8 856	19	41	62
349* – Serra Geral de Goiás	198 372	152 144	7	16 872	2	17 431	9	3 303	2	1 797	1	1 368	4	3 444	7	13	20
351* – Chapada dos Veadeiros	74 163	51 709	2	10 361	1	8 544	4	1 388	1	338	0	185	0	1 624	3	14	21
352 – Vão do Paraná	158 762	114 619	5	20 899	3	12 438	6	4 360	3	3 319	1	530	1	2 586	6	11	17
355* – Planalto Goiano	177 791	135 367	6	26 490	3	10 507	5	2 691	2	1 201	1	330	1	1 202	3	3	4
Distrito Federal	48 862	30 405	1	14 381	2	3 103	1	503	0	184	0	63	0	223	0	–	–
361 – Brasília	48 862	30 405	1	14 381	2	3 103	1	503	0	184	0	63	0	223	0	–	–
Total da Folha	3 582 134	2 122 419	100	773 553	100	197 497	100	156 153	100	244 872	100	41 516	100	46 058	100	66	100

1975

Microrregiões homogêneas	Total	Bovinos	%	Suínos	%	Eqüinos	%	Caprinos	%	Ovinos	%	Asininos	%	Muares	%	Buflinos	%
Bahia	2 275 928	1 185 751	38	519 227	57	94 696	43	194 290	90	238 341	92	26 658	86	16 896	46	69	15
131* – Chapadões do Alto Rio Grande	216 231	137 200	4	41 934	5	12 236	5	7 116	3	13 371	6	2 693	9	1 678	5	3	1
132 – Chapadões do Rio Corrente	385 607	269 566	9	80 996	9	17 797	8	2 312	1	8 410	3	3 308	11	3 158	9	60	13
133* – Baixo Médio São Francisco	33 830	16 474	0	6 038	0	1 859	1	4 129	2	3 405	1	1 655	1	270	0	–	–
134 – Médio São Francisco	450 151	227 527	7	108 454	12	19 960	9	36 062	17	50 345	19	5 495	18	2 302	6	6	1
136* – Chapada Diamantina Meridional	489 276	159 945	6	122 024	13	14 850	7	105 072	49	72 290	28	9 718	31	5 377	15	–	–
137* – Serra Geral da Bahia	700 833	375 039	12	159 781	18	27 994	13	39 599	18	90 520	35	3 789	12	4 111	11	–	–
Minas Gerais	1 478 102	1 107 574	36	259 043	29	68 991	31	13 520	6	13 674	6	3 049	10	12 147	33	104	23
157* – Sanfranciscana de Januária	525 199	394 345	13	88 988	10	24 783	11	4 554	2	6 417	3	2 324	8	3 698	10	90	20
158* – Serra Geral de Minas	293 440	212 792	7	56 102	6	14 890	7	3 904	2	2 511	1	143	0	3 098	8	–	–
159* – Alto Rio Pardo	105 404	61 102	2	33 430	4	7 009	3	465	0	547	0	272	1	2 579	7	–	–
160* – Chapadões do Paracatu	160 866	115 212	4	28 686	3	10 844	5	2 052	1	3 317	2	16	0	738	2	1	0
162* – Montes Claros	393 193	324 123	10	51 837	6	11 465	5	2 545	1	882	0	294	1	2 034	6	13	3
Goiás	949 364	763 581	26	106 576	14	54 732	26	8 687	4	6 313	2	1 386	4	7 811	21	278	62
349* – Serra Geral de Goiás	275 158	218 985	7	27 319	3	19 721	10	3 113	1	1 890	1	936	3	3 172	9	22	5
351* – Chapada dos Veadeiros	108 680	77 704	2	18 527	2	9 458	4	805	0	379	0	125	0	1 676	4	6	1
352 – Vão do Paraná	275 503	226 238	7	26 335	3	13 677	6	3 456	2	3 307	1	273	1	1 992	5	225	50
355* – Planalto Goiano	290 023	240 654	9	34 395	4	11 876	5	1 313	1	737	0	52	0	971	3	25	6
Distrito Federal	65 925	40 473	1	22 360	2	3 092	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
361 – Brasília	65 925	40 473	1	22 360	2	3 092	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total da Folha	4 769 319	3 097 379	100	907 206	100	221 511	100	216 497	100	258 328	100	31 093	100	36 854	100	451	100

\* Microrregiões contidas parcialmente na Folha

0: o fenômeno existe, mas não atinge a unidade adotada na tabela –: o fenômeno não existe

Fonte: Fundação IBGE, Censos Agropecuários da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, 1970 e 1975



TABELA 5.LIII  
Estrutura fundiária: número e área de estabelecimentos ( $\text{km}^2$ ), segundo os estratos de área em 1970 e 1975

Microrregiões homogêneas	1970																							
	Total				0-50 ha				50-200 ha				200-500ha				500-2.000 ha				>2.000 ha			
	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%
Bahia	30.346	100	86.107	100	8.071	27	73.676	86	8.869	28	10.148	12	4.823	16	1.730	2	3.859	13	474	0	4.724	16	79	0
131* - Chapadões do Alto R. Grande	2.484	100	8.523	100	772	31	7.857	92	504	20	524	6	288	12	89	1	379	15	43	1	541	22	10	0
132 - Chapadões do Rio Corrente	5.670	100	15.034	100	1.646	29	12.531	83	1.818	32	2.065	14	951	17	340	2	640	11	86	1	615	11	12	0
133* - Baixo Médio São Francisco	851	100	1.472	100	78	9	1.288	88	118	14	116	8	151	18	49	3	140	16	15	1	364	43	4	0
134 - Médio São Francisco	7.312	100	10.619	100	1.009	14	8.151	78	1.678	23	1.844	17	1.289	18	458	4	1.080	15	131	1	2.256	30	35	0
136* - Chapada Diamant. Meridional	1.778	100	24.230	100	1.254	70	23.752	98	294	17	428	2	105	6	37	0	125	7	13	0	-	-	-	-
137* - Serra Geral da Bahia	12.251	100	26.229	100	3.312	27	20.097	77	4.457	36	5.171	20	2.039	17	757	3	1.495	12	186	1	948	8	18	0
Minas Gerais	35.148	100	29.118	100	3.800	11	20.070	69	6.093	17	6.256	21	5.142	15	1.641	6	8.528	24	930	3	11.585	33	221	1
157* - Sanfranciscana de Januária	12.728	100	8.861	100	1.264	10	5.453	61	2.412	19	2.396	27	2.102	17	670	8	2.438	19	279	3	4.512	35	63	1
158* - Serra Geral de Minas	6.480	100	9.542	100	1.289	20	7.171	75	1.696	26	1.873	20	1.074	17	357	4	871	13	107	1	1.550	24	34	0
159* - Alto Rio Pardo	1.474	100	4.005	100	497	35	3.426	85	415	28	484	12	184	12	61	2	255	17	31	1	123	8	3	0
160* - Chapadões do Paracatu	7.773	100	1.246	100	67	2	279	22	393	5	359	29	816	10	253	21	2.746	35	276	22	3.751	48	79	6
162* - Montes Claros	6.693	100	5.464	100	683	10	3.741	69	1.177	18	1.144	21	966	14	300	5	2.218	33	237	4	1.649	25	42	1
Goiás	32.184	100	11.174	100	1.366	5	5.050	45	3.404	11	3.130	28	5.258	16	1.604	14	11.412	35	1.105	10	10.744	33	285	3
349* - Serra Geral de Goiás	12.564	100	3.440	100	306	3	1.307	39	1.028	8	945	27	1.971	16	584	17	5.204	41	493	14	4.055	32	111	3
351* - Chapada dos Veadeiros	4.494	100	1.817	100	250	7	880	49	517	11	459	25	948	21	295	16	1.414	31	145	8	1.365	30	38	2
352 - Vão do Paraná	8.354	100	3.812	100	590	7	2.077	54	1.112	13	1.048	27	1.318	16	405	11	2.110	21	210	6	3.224	39	72	2
355* - Planalto Goiano	6.772	100	2.105	100	220	3	786	38	747	11	678	32	1.021	15	320	15	2.684	40	257	12	2.100	31	64	3
Distrito Federal	1.701	100	1.913	100	252	15	1.457	76	301	18	316	17	289	17	84	4	440	26	48	3	419	24	8	0
361 - Brasília	1.701	100	1.913	100	252	15	1.457	76	301	18	316	17	289	17	84	4	440	26	48	3	419	24	8	0
Total da Folha	99.379	100	128.312	100	13.489	14	100.253	78	18.667	19	19.850	15	15.512	16	5.059	4	24.239	24	2.557	2	27.472	28	593	0

Microrregiões homogêneas	1975																							
	Total				0-50 ha				50-200 ha				200-500ha				500-2.000 ha				>2.000 ha			
	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%	Área	%	Nº	%
Bahia	45.468	100	84.079	100	8.209	18	68.755	82	10.617	23	12.025	14	6.522	14	2.333	3	6.478	14	764	1	13.642	31	202	0
131* - Chapadões do Alto R. Grande	6.761	100	8.795	100	907	13	7.376	84	924	14	1.021	12	706	10	240	3	1.010	15	118	1	3.214	48	40	0
132 - Chapadões do Rio Corrente	9.331	100	13.841	100	1.597	17	10.360	75	2.384	26	2.668	19	1.656	18	563	4	1.689	18	208	2	2.005	21	42	0
133* - Baixo Médio S. Francisco	1.143	100	1.298	100	85	7	1.107	85	146	13	111	9	91	8	56	4	157	14	17	1	664	58	7	1
134 - Médio São Francisco	11.402	100	10.890	100	912	8	8.239	76	1.706	15	1.903	17	1.351	12	482	4	1.603	14	186	2	5.830	51	80	1
136* - Chapada Diamant. Meridional	2.473	100	23.930	100	1.541	63	23.258	98	480	19	578	2	203	8	70	0	185	7	22	0	64	3	2	0
137* - Serra Geral da Bahia	14.358	100	25.325	100	3.167	22	18.415	72	4.977	35	5.744	23	2.515	18	922	4	1.834	12	213	1	1.865	13	31	0
Minas Gerais	40.363	100	33.861	100	3.925	10	23.351	69	6.557	16	7.403	22	5.373	13	1.726	5	10.117	25	1.080	3	14.391	36	301	1
157* - Sanfranciscana de Januária	12.986	100	9.603	100	1.241	10	5.885	61	2.536	20	2.664	28	2.011	15	649	7	3.038	23	326	3	4.160	32	79	1
158* - Serra Geral de Minas	7.628	100	10.676	100	1.284	17	8.230	77	1.700	22	1.875	18	1.096	14	363	3	1.409	18	155	1	2.139	29	53	1
159* - Alto Rio Pardo	3.856	100	6.543	100	745	19	5.144	79	581	15	1.216	19	347	9	118	2	446	12	53	0	1.737	45	12	0
160* - Chapadões do Paracatu	9.065	100	1.701	100	79	1	349	21	739	8	637	38	1.036	11	313	18	2.950	33	297	17	4.261	47	105	6
162* - Montes Claros	6.828	100	5.338	100	576	8	3.743	70	1.001	15	1.011	19	883	13	283	5	2.274	33	249	5	2.094	31	52	1
Goiás	40.449	100	10.848	100	1.178	3	4.274	39	3.571	9	3.226	30	5.602	14	1.697	16	12.816	31	1.264	12	17.282	43	387	3
349* - Serra Geral de Goiás	14.786	100	3.449	100	319	2	983	28	1.270	9	1.129	33	2.241	15	664	19	5.493	37	542	16	5.463	37	131	4
351* - Chapada dos Veadeiros	5.767	100	2.040	100	280	5	1.136	56	502	9	442	22	850	15	255	12	1.584	27	151	7	2.551	44	56	3
352 - Vão do Paraná	11.283	100	3.057	100	374	3	1.252	41	1.064	9	981	32	1.347	12	419	14	3.011	27	293	9	5.487	49	112	4
355* - Planalto Goiano	8.613	100	2.302	100	205	2	903	39	735	9	674	29	1.164	13	359	16	2.728	32	278	12	3.781	44	88	4
Distrito Federal	1.851	100	1.859	100	220	12	1.304	70	381	21	395	2	338	18	102	5	463	25	48	3	449	24	10	1
361 - Brasília	1.851	100	1.859	100	220	12	1.304	70	381	21	395	21	338	18	102	5	463	25	48	3	449	24	10	1
Total da Folha	128.131	100	130.647	100	13.532	11	97.684	75	21.126	16	23.049	18	17.835	14	5.858	4	29.874	23	3.156	2	45.764	36	900	1

\* Microrregiões parcialmente contadas na Folha.

O: o fenômeno existe mas não atinge a unidade adotada na tabela. - o fenômeno não existe.

Fonte: Fundação IBGE - Censo Agropecuário da Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal - 1970 e 1975.

tanto em área quanto em número de propriedades, com exceção da categoria 0-50, que, como acima assinalado, não diminuiu na sua área total, apesar do decréscimo no número total de estabelecimentos que o compõe.

A Tabela 5.LIV expressa a capacidade de uso das áreas obtida através do Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis. Esses dados serão comentados posteriormente quando da análise da Folha como um todo (Tab. 5 LV).

Quanto à População Economicamente Ativa (PEA), verifica-se (Tab. 5 LV) que a presente Folha concentra a maior parte da referida PEA no setor primário, registrando aí percentuais de 60 e 54,4% no período sob consideração. Cabe salientar, entretanto, que apenas o Distrito Federal não se enquadra nesse contexto pelo fato de possuir seu maior contingente (71,2%) no setor terciário, contra apenas 3,9% no setor primário. Desta maneira, a predominância do setor primário para a Folha como um todo é ainda mais acentuada que a denotada pelos percentuais já referidos, pois, quando analisados os dados com omissão do DF, eles sobem a 84,6 e 86,1% demonstrando assim que o grau de ruralização da população é ainda muito significativo.

Finalmente, a Tabela 5 LV, referente à análise dos dados da Folha, na parte correspondente à estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais, denota algumas peculiaridades que a seguir são salientadas:

- o percentual das áreas abrangidas pelas atividades agrícolas, em 1975, entendendo sob esta denominação genérica os cultivos temporários, os permanentes, bem como os pastos e matas plantadas, é acentuadamente baixo (9%) mesmo quando comparado com os padrões nordestinos, onde geralmente estas atividades ocupam entre 15 e 20% da área total;
- as áreas ocupadas em 1975 por pastos e matas naturais eram consideravelmente elevadas (81,3%), denotando com isto uma baixa intensificação do setor primário da economia; e
- as terras produtivas não utilizadas, bem como as inaproveitáveis, 6,4 e 3,3%, respectivamente, são pouco significativas.

Desta maneira, à luz desses dados haveria margem considerável para expansão das atividades agrícolas, representada, principalmente, pelas áreas atualmente sob vegetação natural.

Esta situação está plenamente confirmada pela estrutura de uso potencial, que reflete a capacidade natural de seus recursos renováveis, tal como determinada pelo levantamento a que se

refere o item 5.1.2. Estes dados, juntamente com os de sua estrutura atual (1975), são resumidos a seguir, para uma melhor comparação.

	Estrutura atual %	Estrutura potencial %
Culturas temporárias	2,4	8,9
Culturas permanentes	0,1	36,1
Pastos plantados	6,5	29,5
Pastos naturais	45,2	15,5
Matas em geral, terras em descanso e terras improdutivas	45,8	10,0
Total	100,0	100,0

A subutilização atual ressaltada pelo quadro anterior está plenamente confirmada pelo coeficiente de uso (0,062) referente à Folha como um todo ou relação entre requerimento atual de mão-de-obra (318 299 h/ano) e seu correspondente requerimento potencial (5 141 911 h/ano).

Por outro lado, apesar dessa baixíssima utilização do potencial disponível, constata-se, ao mesmo tempo, a existência de um excesso de força de trabalho atualmente disponível em relação à quantidade máxima absorvível em condições de máxima produção e produtividade, simultâneas, como refletido pelo coeficiente de excesso (1,208) ou relação entre a população economicamente ativa dependente do setor primário (384 615) e o requerimento atual (318 299 h/ano) estabelecido pela estrutura de uso e as condições tecnológicas hoje aplicadas.

Por último, cabe destacar o também baixo coeficiente de saturação (0,062) ou relação entre a oferta atual (384.615) e o requerimento potencial (5 141 911 h/ano) de mão-de-obra, o que vem demonstrar como o excesso anteriormente comentado poderia facilmente ser absorvido, caso mudanças na estrutura de uso viessem a ser introduzidas no sentido de alterar o quadro anotado.

A representação gráfica correspondente às microrregiões e Unidades Federativas, segundo seus coeficientes de uso, excesso e saturação, pode ser observada nas Figuras 5.17 e 5.18 para os anos de 1970 e 1975. Nas verificações que no período considerado não ocorreram mudanças significativas, com exceção da Microrregião 157 - Sanfranciscana de Januária, que em 1970

TABELA 5 LIV  
Área das classes de capacidade de uso segundo as microrregiões

Classe e Subclasse	Microrregiões homogêneas - Área (km <sup>2</sup> )																		Total		
	131*	132	133*	134	136*	137*	157*	158*	159*	160*	162*	349*	351*	352	355*	361	349**	355**	135**		
LAVOTER	1 508	1 738	820	3 861	1 324	1 736	4 887	867	-	-	4 015	1 495	269	2 530	288	90	-	-	-	25 428	
Solo	162	54	-	-	86	141	-	-	-	-	172	1 378	269	2 473	253	-	-	-	-	4 988	
Clima/solo	984	1 385	820	3 815	997	1 489	4 192	784	-	-	3 221	15	-	-	-	-	-	-	-	17 702	
Relevo/solo	99	-	-	-	-	-	96	63	-	-	102	-	57	14	15	-	-	-	-	446	
Clima/relevo/solo	263	299	-	46	241	247	458	20	-	-	622	-	-	21	75	-	-	-	-	2 292	
AGRITER	2 909	6 386	1 871	10 043	4 799	9 230	10 437	6 501	5 081	8 208	1 767	3 326	4 812	7 609	7 740	3 239	183	-	162	94 303	
Clima	-	336	368	2 957	920	504	321	230	26	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	5 695	
Relevo	37	497	-	412	163	1 613	523	107	238	-	325	113	35	964	16	-	-	-	-	5 043	
Solo	2 815	4 346	1 174	3 601	2 226	4 006	8 626	5 824	3 316	6 998	1 409	2 687	4 685	5 531	6 855	2 638	61	-	22	66 820	
Clima/relevo	-	17	-	47	9	781	-	340	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 245	
Clima/solo	-	251	329	2 840	1 018	2 057	313	-	792	-	-	364	-	-	-	-	-	-	-	8 086	
Relevo/solo	57	939	-	186	289	269	654	-	658	1 210	-	162	92	1 114	869	601	-	-	97	7 197	
Clima/relevo/solo	-	-	-	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	217	
MESATER	24 723	17 334	91	6 772	5 453	5 658	3 697	2 256	1 043	4 046	159	10 555	5 533	4 424	1 251	267	446	-	-	93 708	
Clima	-	-	-	-	-	-	451	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	451	
Relevo	360	1 527	-	188	166	660	675	926	427	1 158	142	701	735	611	184	168	80	-	-	8 708	
Solo	24 306	15 807	91	6 584	5 033	4 548	2 571	1 133	600	2 105	-	9 710	3 066	3 778	769	99	366	-	-	-	80 566
Relevo/solo	57	-	-	-	254	450	-	197	16	783	17	144	1 732	35	298	-	-	-	-	3 983	
AGROSTER	2 582	13 296	33	2 802	1 264	4 421	9 856	296	885	1 834	503	1 833	1 743	2 726	380	79	-	-	1	44 534	
Relevo	553	816	19	902	1 061	2 076	618	144	885	608	11	1 041	1 743	312	331	79	-	-	1	11 200	
Solo	2 029	12 451	14	1 900	203	2 345	9 238	152	-	1 226	492	792	-	2 414	49	-	-	-	-	33 305	
Relevo/solo	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	
SILVATER	1 242	1 035	1 066	1 489	5 074	1 472	836	1 602	1 362	1 155	529	3 034	3 806	1 730	2 829	376	82	42	36	28 797	
Relevo	1 200	901	1 066	1 214	5 074	1 472	832	1 602	1 362	1 155	529	3 007	3 778	1 653	2 829	376	82	42	36	28 210	
Solo	-	73	-	137	-	-	-	-	-	-	-	9	28	25	-	-	-	-	-	315	
Relevo/solo	42	61	-	138	-	-	4	-	-	-	-	18	-	52	-	-	-	-	-	-	
Total	32 964	39 789	3 881	24 967	17 914	22 517	29 713	11 522	8 371	15 243	6 973	20 243	16 163	19 019	12 488	4 051	711	42	199	286 770	

\* Microrregiões parcialmente contidas na Folha \*\* Área não incluída na Folha

Fonte: Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis – Divisão de Uso Potencial da Terra do Projeto RADAMBRASIL (anexo a este relatório)

TABELA 5 LV  
Análise da Folha SD 23 Brasília

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais – 1970 e 1975

Estados	Culturas temporárias			Culturas permanentes			Pastos cultivados			Pastos naturais						
	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
	1970	%		1970	1970	%		1970	1970	%		1970	1970	%		
Bahia*	2 679	1,9	31	82 336	61	0,0	41	2 509	4 471	3,1	1,8	7 896	37 556	26,4	0,7	24 510
Minas*	1 788	2,5	28	50 234	43	0,1	40	1 735	7 138	9,9	2,0	14 620	28 290	39,4	0,8	22 431
Goiás*	560	0,8	7	3 908	35	0,1	42	1 475	2 761	4,0	1,8	4 887	44 661	65,8	0,6	26 538
DF	46	1,1	6	276	12	0,3	49	588	113	2,8	2,4	271	4 761	73,4	0,8	8 481
Total	5 073	1,8	27	136 754	151	0,1	42	6 307	14 483	5,1	1,9	27 674	115 268	39,7	0,7	81 960
	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975
Bahia*	3 304	2,3	29	96 908	63	0,0	33	2 094	3 984	2,8	1,8	7 149	55 265	38,9	0,6	34 123
Minas*	2 392	3,3	26	61 459	41	0,0	49	2 014	8 978	12,5	2,1	18 789	32 032	44,6	0,8	26 334
Goiás*	1 094	1,6	6	7 000	35	0,1	41	1 431	5 457	8,0	1,8	9 774	39 116	57,6	0,6	23 685
DF	38	0,9	19	722	22	0,5	42	924	161	4,0	2,4	386	4 574	68,9	0,8	8 233
Total	6 828	2,4	24	166 089	161	0,1	38	6 167	18 580	6,5	1,9	36 098	130 987	45,2	0,7	92 375

(1) Fator de correção: superfície total/superfície recenseada

\* Parcialmente contido na Folha

Fonte: Fundação IBGE, Censos Agropecuários: Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, 1970 e 1975

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra potenciais – 1970/1975

Estados	Cultivável (temporária)				Cultivável (permanente)				Agrostável (plantada)			
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
Bahia*	10 987	7,7	29 8	327 970	38 139	26,9	37 5	1 429 848	57 130	40,2	1,9	106 690
Minas*	9 769	13,6	29 3	286 202	35 322	49,2	42 4	1 496 197	7 873	11,0	2,2	17 480
Goiás*	4 582	6,7	6,9	31 795	25 718	37,9	42 5	1 093 422	19 532	28,8	1,9	36 776
DF <sup>+</sup>	98	1,8	12,5	1 225	4 611	86,1	45,5	209 800	99	1,9	2,4	238
Total	25 436	8,9	25 4	647 192	103 790	36,1	40,7	4 229 267	84 634	29,4	1,9	161 184

\* Parcialmente contido na Folha

(+) As áreas contidas nas Folhas SE 22 e SE 23 não foram consideradas

População economicamente ativa e setor de dependência – 1970 e 1975

Estados	Primário (1)				Secundário				Terciário				Total			
	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%
Bahia*	193 845	85,6	210 720	85,2	9 213	4,1	10 283	4,2	23 356	10,3	26 246	10,6	226 414	100	247 249	100
Minas*	115 341	85,4	122 935	85,1	4 801	3,6	5 156	3,6	14 987	11,0	16 303	11,3	135 129	100	144 394	100
Goiás*	34 358	77,1	40 619	76,9	2 949	6,6	3 532	6,7	7 247	16,3	8 681	16,4	44 554	100	52 832	100
DF	6 996	3,9	10 341	3,9	44 401	24,9	65 633	24,9	126 914	71,2	187 603	71,2	178 311	100	263 577	100
Total	350 540	60,0	384 615	54,4	61 364	10,5	84 604	11,9	172 504	29,5	238 833	33,7	584 408	100	708 052	100

(1) Parcela considerada como oferta atual (2) Projeção para a população economicamente ativa

\* Parcialmente contido na Folha

Fonte: Fundação IBGE, Censos Demográficos: Bahia, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, 1970

Matas plantadas			Matas naturais			Terras produtivas não utilizadas e em descanso		Terras inaproveitáveis		Total				
Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Área recenseada (km <sup>2</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)		
1970	%			1970	%			1970	%	1970	%	1970		
54 21 37 0	0,0 0,0 0,1 0,0	5,05 5,05 5,05 5,05	273 106 187 0	88 172 26 805 14 065 0	62,2 37,4 20,7 0,0	0,15 0,19 0,17 0,20	13 274 5 125 2 410 -	5 695 4 199 4 236 177	4,0 5,8 6,2 4,4	3 344 3 538 1 558 731	2,4 4,9 2,3 18,0	142 032 71 822 67 913 5 840	100 100 100 100	130 798 94 251 39 405 9 616
112	0,0	5,05	566	129 042	45,1	0,16	20 809	14 307	5,0	9 171	3,2	287 607	100	274 070
1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	1975	%	1975	%	1975
0 47 4 0	0,0 0,1 0,0 0,0	— 5,05 5,00 5,05	— 237 20 0	67 237 20 775 15 306 8	47,4 29,0 22,5 0,1	0,16 0,19 0,17 0,20	10 439 3 949 2 627 2	8 804 5 013 4 016 369	6,2 7,0 5,9 9,1	3 375 2 544 2 885 668	2,4 3,5 4,3 16,5	142 032 71 822 67 913 5 840	100 100 100 100	150 713 112 782 44 537 10 267
51	0,0	5,04	257	103 326	36,1	0,16	17 017	18 202	6,4	9 472	3,3	287 607	100	318 299

Agrostável (natural)				Silvicultável				Total			
Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
24 398 13 374 6 682 79	17,2 18,6 9,8 1,5	0,6 0,9 0,6 0,8	14 271 11 373 3 867 63	11 378 5 484 11 399 468	8,0 7,6 16,8 8,7	2,6 2,6 2,6 2,6	29 582 14 258 29 637 1 217	142 032 71 822 67 913 5 355	100 100 100 100	1 908 361 1 825 510 1 195 497 212 543	
44 533	15,6	0,7	29 574	28 729	10,0	2,6	74 694	287 122	100	5 141 911	

#### Coefficientes

Estados	1970						1975					
	Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients			Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients		
				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)
Bahia* Minas* Goiás* DF	193 845 115 341 34 358 6 996	130 798 94 251 39 405 9 616	1 908 361 1 825 510 1 195 497 212 543	1,482 1,224 0,872 0,728	0,069 0,052 0,033 0,045	0,102 0,063 0,029 0,033	210 720 122 935 40 619 10 341	150 713 112 782 44 537 10 267	1 908 361 1 825 510 1 195 497 212 543	1,398 1,090 0,912 1,007	0,079 0,062 0,037 0,048	0,110 0,067 0,034 0,049
Total	350 540	274 070	5 141 911	1,279	0,053	0,068	384 615	318 299	5 141 911	1,208	0,062	0,062

\* Parcialmente contido na Folha

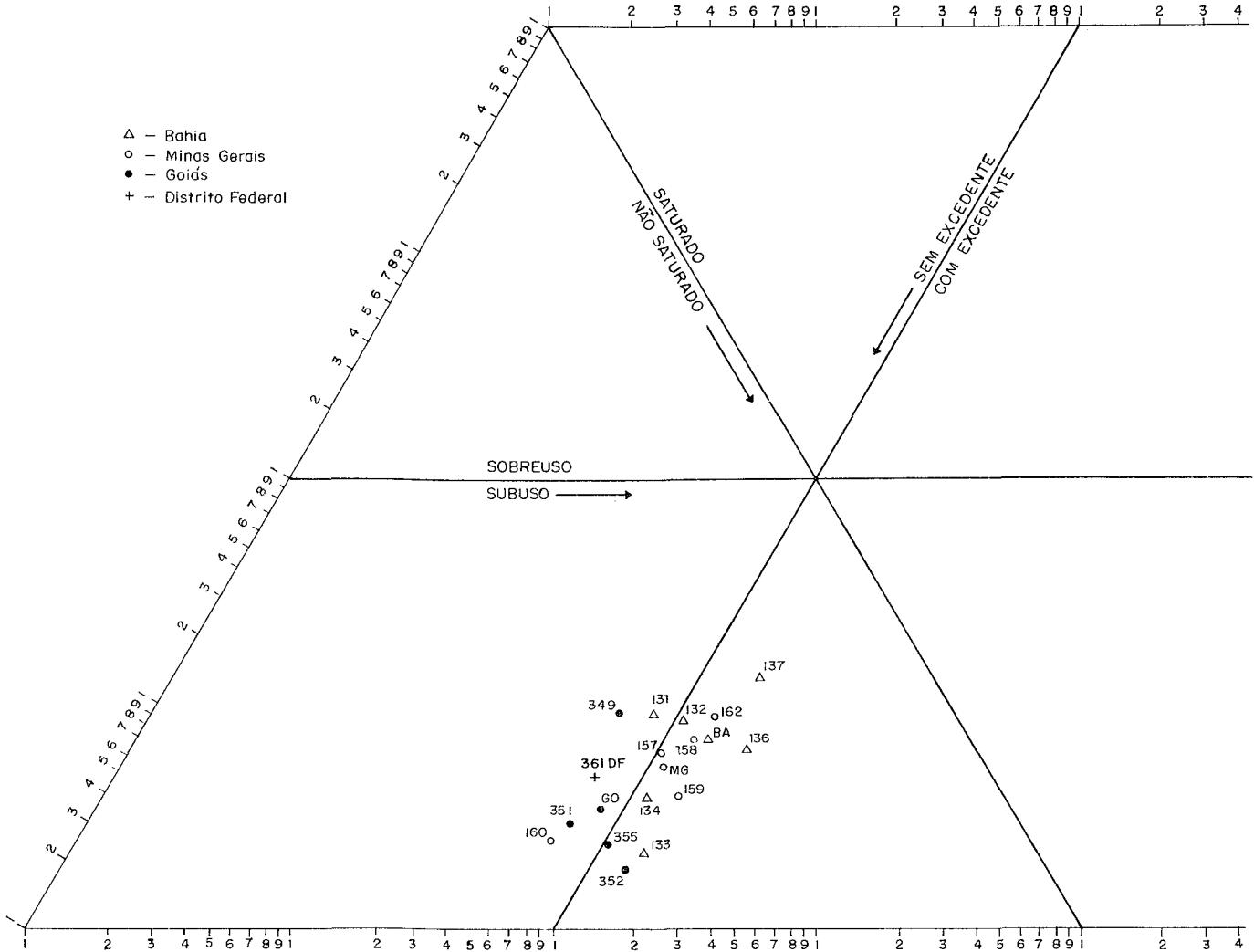


Fig 5.17 – Representação estrelar dos coeficientes de uso, excesso e saturação segundo as microrregiões e correspondentes Unidades da Federação – 1970

apresentava excedente de mão-de-obra; no entanto, em 1975 essa situação inverteu-se. Entretanto, convém ressaltar que essa mudança é pouco relevante, como pode ser evidenciado pela localização do ponto correspondente no gráfico, bem próximo à linha de equilíbrio entre as duas situações.

As Figuras 5.19 e 5.20 mostram também, sob forma cartográfica, a análise feita anteriormente, referente aos anos de 1970 e de 1975.

#### 5.2.2.2 – Análise de parte do Estado da Bahia

Este estudo abrange as Microrregiões 131 – Chapadões do Alto Rio Grande (parcial), 132 – Chapadões do Rio Corrente, 133 – Baixo Médio São Francisco (parcial), 134 – Médio São Francisco, 136 – Chapada Diamantina Meridional (parcial) e 137 – Serra Geral da Bahia (parcial) que correspondem à parte sudoeste do estado (Fig. 5.16), perfazendo 142.032 km<sup>2</sup>.

Os dados censitários de 1970 (Tab. 5.XLVII), referentes às características agroespaciais destas microrregiões, são pouco abrangentes, pois apenas a Microrregião Serra Geral da Bahia teve seu território recenseado em mais de 50%, sendo que as Microrregiões Chapadões do Alto Rio Grande e Chapada Diamantina Meridional não chegaram a ter 10% de seus territórios recenseados. Já em 1975 a área coberta tornou-se mais significativa, aumentando em torno de 50%, apesar da Microrregião Chapada Diamantina Meridional continuar com um percentual

baixo, aproximadamente 14%. Este fato é decorrente da baixa densidade populacional de boa parte desta região e, consequentemente, sem informações, esta situação fica também evidenciada pelo domínio espacial das matas naturais, aproximadamente 36% para 1970 e 33% para 1975.

Muito embora todas as microrregiões, exceto a Chapada Diamantina Meridional, possuam um percentual alto de matas naturais, destaque-se que, em 1970, na Microrregião Chapadões do Alto Rio Grande dominam os pastos plantados, na Microrregião Chapadões do Rio Corrente as pastagens plantadas ocupam o 2º lugar e já na Microrregião Chapada Diamantina Meridional as lavouras temporárias tanto em 1970 como em 1975 detinham a maior área, vindo em seguida as terras em descanso não utilizadas. Em 1975, porém, houve uma mudança deste quadro agrícola, pois as terras em descanso não utilizadas cederam lugar às pastagens naturais, com uma variação de 33% no total das microrregiões em relação ao ano de 1970, sendo as Microrregiões Chapadões do Rio Corrente e Médio São Francisco as que mais contribuíram para este aumento. Cumpre ressaltar que, apesar disso, continua o domínio das matas naturais, com exceção da Microrregião Chapadões do Rio Corrente, onde predominaram as áreas de pastos naturais, e da Microrregião Chapada Diamantina Meridional, que, no cômputo geral, registra a maior percentagem de utilização com lavouras temporárias e pastos naturais, talvez por ter sido a que menos área teve recenseada, e da Microrregião Serra Geral da Bahia onde predominam as terras produtivas não

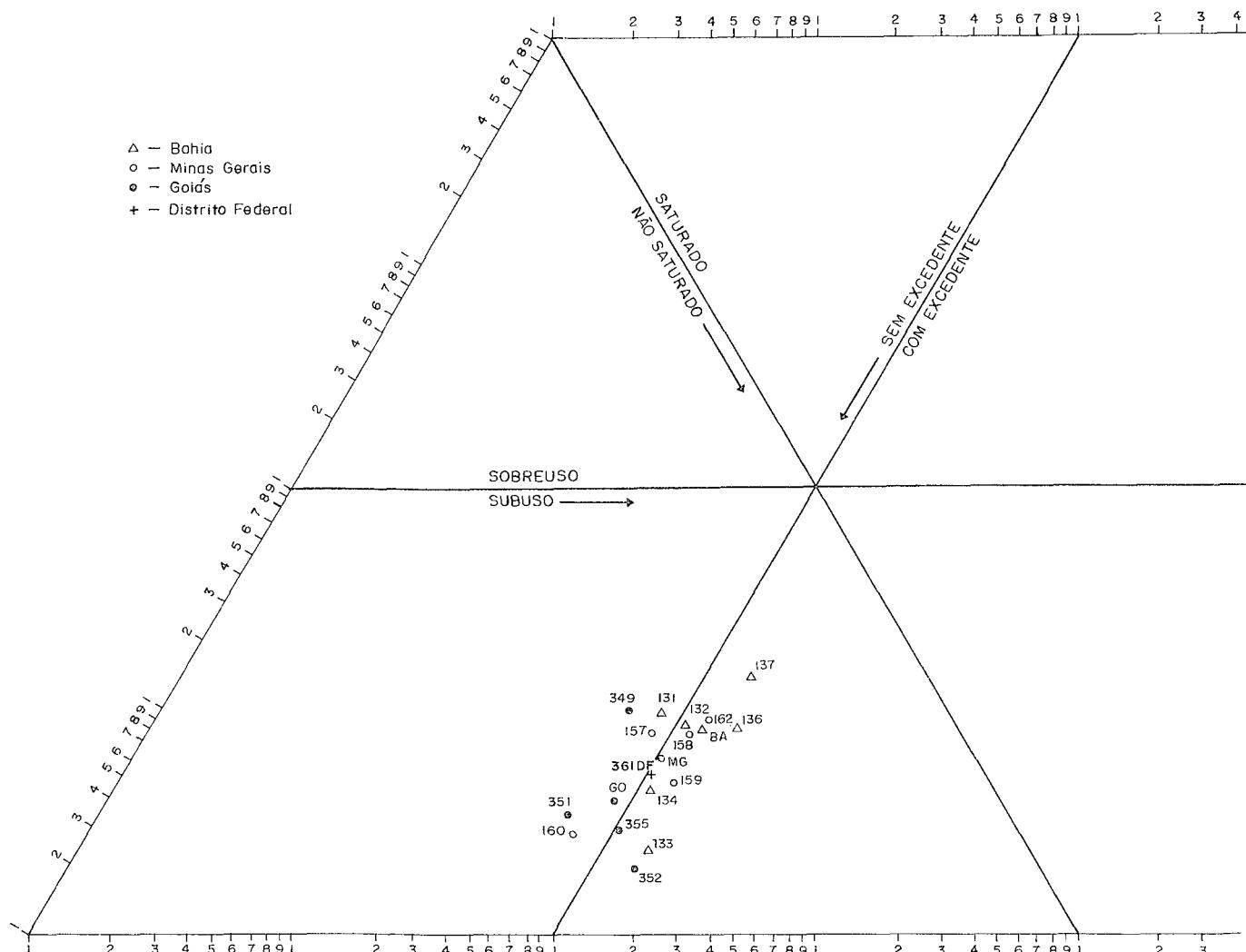


Fig 5 18 – Representação estrelar dos coeficientes de uso, excesso e saturação segundo as microrregiões e correspondentes Unidades da Federação – 1975

utilizadas e em descanso. Em contrapartida, em relação ao total houve um decréscimo das áreas com pastos plantados.

Apesar desse aumento notável de áreas destinadas a pastagens naturais, a capacidade de suporte deixa muito a desejar, variando de 0,2 a 0,4. Segundo foi verificado pela CEPLAB – Centro de Planejamento da Bahia, em trabalho feito para o período 1960-1970, as pastagens naquele período sofreram uma diminuição em sua intensidade de uso, de aproximadamente 9%, já que o crescimento do rebanho bovino (22%) foi sensivelmente inferior ao crescimento da área destinada aos pastos, que foi de 55%. Este fato continuou a ocorrer no período 1970-1975, ora em estudo, embora em menores proporções, o que vem demonstrar que o aumento do rebanho se deveu a um aumento da área destinada à pecuária e não a um melhoramento no manejo do plantel. Salvo a ocorrência de algum fator que venha a mudar substancialmente este quadro, como o reflorestamento atualmente implantado em outras regiões do próprio estado, este aumento de pastos deverá ser interpretado como uma falta de preocupação por uma maior produtividade por parte dos pecuaristas.

Sem podermos classificar a região, como um todo, como grande produtora no tocante à pecuária, podemos afirmar, embora haja algumas diferenças, que a pecuária constitui a mais importante atividade econômica da área. Destacam-se as Microrregiões Serra Geral da Bahia, situada entre as principais regiões produtoras do estado, e a Chapada Diamantina Meri-

dional, merecendo também menção o Médio São Francisco e os Chapadões do Rio Corrente (Est 5 V A).

A bovinocultura, como se pode observar na Tabela 5 LII, constitui o mais importante rebanho, seguida da criação de suínos, ovinos e caprinos, estes últimos destinados quase em sua totalidade para alimentação local. Cumpre também citar os rebanhos de eqüinos, asininos e muares, criados basicamente visando a atender ao sistema de transporte, muito usado na zona rural, bem como para tração, visto ser a região bem pouco mecanizada.

Por ser a bovinocultura a mais expressiva, é a ela que daremos maior destaque, apesar do bom potencial para a expansão da criação de ovinos e caprinos, inclusive com projetos sendo desenvolvidos neste sentido.

A pecuária predominante é a de corte, limitando-se a de leite a um número restrito de criadores, muito embora seja freqüente em toda a região a pecuária mista. A produção do leite visa mais à subsistência, sendo vendido o excesso desta produção nas cidades mais próximas.

A maioria das propriedades dedica-se à criação de mestiços de Nelore, Gir, Indubrasil e Guzerá, predominando os mestiços de Nelore pela sua maior adaptabilidade e resistência às condições da região.

Estas microrregiões, situadas em zona de baixa pluviosidade, dedicam-se de preferência à cria e recria, sendo a engorda pouco praticada.

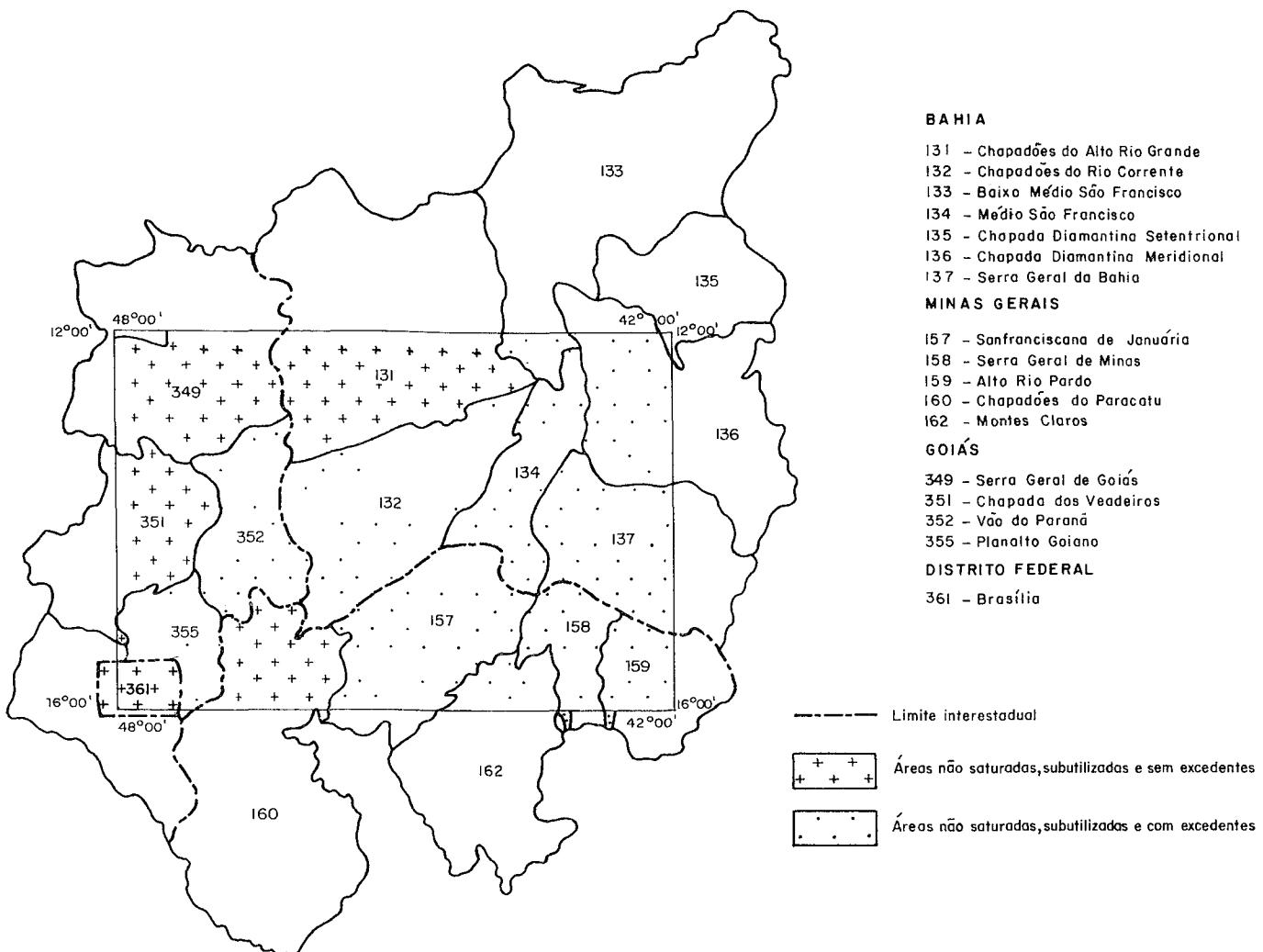


Fig 5 19 – Relações homem-terra Situações das microrregiões segundo seus coeficientes de uso, excesso e saturação – 1970

O sistema criatório predominante é o extensivo, com o gado criado à solta, cuja alimentação se dá quase exclusivamente com a vegetação natural. É feito um manejo inadequado das pastagens, sendo raro o pecuarista se preocupar com a melhoria da alimentação bovina e com a suplementação alimentar. É insignificante a utilização de silagem e fenação, ao analisarem-se principalmente as necessidades da região do ponto de vista de extensão de área e do tipo de clima.

Na época da seca, com a escassez dos pastos, faz-se necessário que o gado seja remetido a outras áreas com a finalidade de obterem novos pastos e terem acesso às aguadas. Isso propicia, além da perda de algumas cabeças, uma acentuada queda no peso dos animais, acarretando um retardamento na idade de abate.

Atualmente, com a chegada à área de pecuaristas de outras regiões, inclusive grupos econômicos, a presença da EMATER-BA, orientando os pecuaristas em grande número de municípios, e a implantação de projetos da CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, como, por exemplo, o de Barreiras, Missões-Jupaguá e Colônia do Rio Formoso, há uma mudança deste sistema de manejo, notando-se, por parte dos pecuaristas, uma preocupação no sentido de se obter uma melhoria nas práticas de manejo, tanto do rebanho como das pastagens (Est. 5 V B), e nos padrões genéticos, que pouco a pouco são modificados com a introdução de reprodutores de boas raças apurando gradativamente o plantel da região.

Os capins mais comumentes utilizados são o jaraguá, também chamado de provisório, o sempre-verde e o colonião. Estão sendo introduzidos o braquiária, o pangola e mais recentemente o *buffel grass*, este último pela sua grande resistência à seca.

O gado na sua grande maioria é vendido em pé, principalmente para as cidades de Feira de Santana, Salvador, Recife e Fortaleza, e algumas cidades de Minas Gerais e Goiás.

A agricultura sofreu um declínio no período considerado, como podemos observar na Tabela 5 XLVII, onde as áreas plantadas com lavouras, pastos e matas são as menos significativas, correspondendo, inclusive, uma mínima parcela às lavouras permanentes, como é o caso das Microrregiões Chapadões do Rio Grande, Chapadões do Rio Corrente e o Médio São Francisco, que não atingem a casa dos 10 km<sup>2</sup> aproximadamente. Destaque-se neste sentido a Microrregião Baixo Médio São Francisco, que não atinge nem a unidade adotada na tabela, que é de 1 km<sup>2</sup>. Além de serem reduzidas as áreas destinadas a esta atividade, sua distribuição é bastante dispersa dentro das microrregiões, tanto para as culturas temporárias como para as permanentes.

Do conjunto das microrregiões, a que mais se destaca percentualmente é a Chapada Diamantina Meridional, apesar de sua pouca área recenseada, muito embora a Microrregião Serra Geral da Bahia possua a maior área, tanto para as culturas temporárias como para as permanentes. Entretanto, salvo a Chapada Diamantina Meridional, há domínio marcante da pecuária sobre a agricultura.

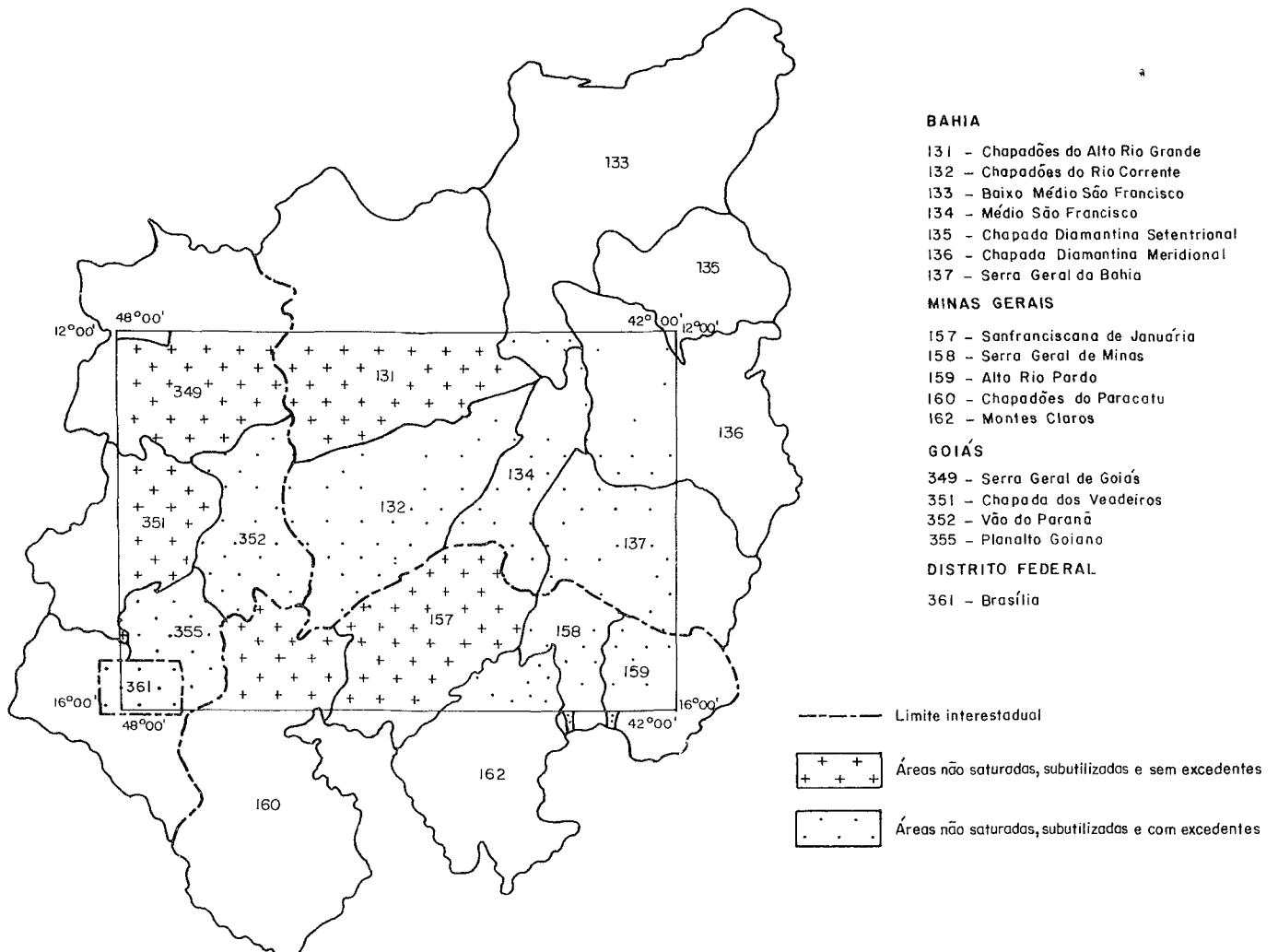


Fig. 5 20 - Relações homem-terra Situações das microrregiões segundo seus coeficientes de uso, excesso e saturação - 1975

Os dados das Tabelas 5 XLVII, 5 XLIX, 5.L e 5 LI demonstram que do total dos produtos analisados apenas o arroz, o feijão, o fumo, a mamona, a mandioca e em pouca escala o milho tiveram suas áreas aumentadas; somente o arroz e a melancia mereceram menção quanto a um aumento de sua produtividade.

O aumento da produção agrícola, apesar de pouco significativo, deveu-se sobremaneira à expansão das áreas cultivadas e, muito reduzidamente, à melhoria de tecnologia.

Apesar do empenho governamental de promover o desenvolvimento da agricultura na região, muitas são as áreas que fazem uso de práticas agrícolas tradicionais (Est 5 VI A): as sementes utilizadas advêm de colheitas anteriores sem que haja seleção; na maioria dos imóveis utiliza-se a tração animal; o controle fitosanitário e o emprego de insumos são restritos a um pequeno número de agricultores, apesar de em poucas áreas poder-se observar certa evolução deste quadro.

Neste período, com base na área colhida, destacaram-se, dentre outras de menor significado, as seguintes culturas: algodão herbáceo, milho, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, arroz, mamona, melancia, algodão arbóreo e batata-doce. Exceto o algodão arbóreo, estes produtos têm seu plantio generalizado por toda esta região do Estado da Bahia.

Para melhor posicionar a situação das microrregiões pertencentes a esta parte do Estado da Bahia, no tocante à área utilizada com lavouras, ou melhor, à soma das áreas colhidas das culturas temporárias e permanentes, temos para a média do triênio 1969/

1970/1971 da Produção Agrícola Municipal da Bahia - M A SUPLAN, o algodão herbáceo com 13% do total das áreas de lavouras da Folha, 11% para o milho, 7% para a cana-de-açúcar e para o feijão, 6% para a mandioca e 4% para o arroz; com base na média do triênio 1974/1975/1976 da Produção Agrícola Municipal da Bahia - IBGE, este quadro só se altera no valor dos percentuais, já que as culturas continuam praticamente as mesmas; sendo assim, têm-se 11% tanto para o algodão herbáceo como para a mandioca e o milho, 8% para o feijão e 4% para a cana-de-açúcar, o arroz e a mamona.

As outras culturas tornam-se inexpressivas no contexto geral da Folha (Est 5.VI B).

Como podemos observar, dentre todas, o algodão herbáceo é a cultura mais difundida, apesar de neste período ter sofrido um declínio no total desta parte do estado, decréscimo que se deu em todas as microrregiões, com exceção da Microrregião Serra Geral da Bahia, a qual teve um aumento significativo tanto em área como em produção. Este decréscimo é imputável, em sua maior parte, ao grande ataque de pragas que sofreu o algodão nesta área, juntamente com a má distribuição das chuvas ocorrida neste período. A região mais significante do estado no plantio desta cultura encontra-se justamente na área ora estudada. Com exceção da Microrregião Chapadões do Alto Rio Grande, o somatório das demais em 1970 registrou aproximadamente 80% da produção do estado. Na Serra Geral da Bahia situa-se o município de Brumado, que além de ser o maior produtor estadual é possui-

dor da maior área cultivada. A segunda área de significado da cultura do algodão abrange as Microrregiões Chapadões do Rio Corrente e Médio São Francisco, tendo nos municípios de Santa Maria da Vitória, Coribe, Carinhanha, Malhada, Cocos e Bom Jesus da Lapa seus principais expoentes

Apesar de ser a principal cultura da área estudada, os métodos empregados para esta lavoura são ainda rudimentares, exceção feita a poucos agricultores que sob assistência técnica, principalmente da EMATER-BA, e financeira pouco a pouco vão melhorando a tecnologia utilizada

Dificilmente nesta região se poderia falar do milho sem se falar do feijão, apesar do primeiro possuir uma área bem mais significante que o segundo, muito embora sejam cultivados, na maioria das vezes, consorciados (Est 5 VII A) e, em algumas áreas, também com mandioca e com mamona. É importante salientar a importância que o milho e o feijão têm não só na região, mas em todo o estado e por que não afirmar em todo o País, já que além de se constituir em alimentação básica para a população rural é, no caso específico do milho, um dos produtos de maior consumo na alimentação animal, quer *in natura*, quer sob forma de rações

Apesar de se apresentarem muitas vezes consorciados, os dados manipulados trazem suas áreas em separado, impossibilitando assim uma análise mais circunstancial como nas demais lavouras. Estes cultivos são feitos de forma empírica e plantados praticamente em todos os municípios. O milho, com relação à área colhida, tem nas Microrregiões Chapadões do Rio Corrente (Est 5 VII B), Serra Geral da Bahia e Médio São Francisco suas principais áreas; já o feijão concentra-se nas Microrregiões Chapadões do Rio Corrente (Est. 5 VIII A) e Serra Geral da Bahia

A mandioca, que também tem um papel de destaque na alimentação humana, principalmente no Norte e Nordeste, assim como o milho, é de suma importância na alimentação animal, sendo utilizada *in natura*. É cultivada em todas as microrregiões, sendo Chapadões do Rio Corrente e Serra Geral da Bahia as que possuem o domínio da área. É cultivada em consórcio em praticamente todas as propriedades, principalmente nas pequenas

A mandioca foi a que maior variação teve (62%) entre os poucos produtos que neste período tiveram suas áreas aumentadas

Com relação à cana-de-açúcar, a Microrregião Chapadões do Rio Corrente é estatisticamente uma grande produtora, chegando a ser classificada como a primeira produtora da Bahia em 1970, com 2 030 360 t para uma área colhida de 30 065 ha (Produção Agrícola Municipal – Bahia 1970 – M A SUPLAN), superando assim tanto em área colhida como em produção e produtividade o Recôncavo Baiano, que pela mesma fonte tinha 12 540 ha, com uma produção de 495 625 t. Apesar de em 1975, pelos dados da Produção Agrícola Municipal do IBGE, passar para o 2º lugar, perdendo apenas para o Recôncavo, mas continuando com uma alta produção de 695 066 t para uma área de 12 447 ha, esses dados deixam muito a desejar.

Com base nesses mesmos anos, tendo desta feita como fonte o Censo Agropecuário, esse quadro altera-se da seguinte maneira: em 1970 a Microrregião Chapadões do Rio Corrente estava em 4º lugar, com uma área plantada de 3 522 ha e uma produção de 72 495 t, tendo antes de si, em ordem decrescente, a Serra Geral da Bahia, a Chapada Diamantina Meridional e em 1º lugar o Recôncavo Baiano, com uma área plantada de 19 190 ha e uma produção de 647 397 t. Em 1975 a Microrregião Chapadões do Rio Corrente estava em 5º lugar no geral do estado com 1 687 ha de área plantada e 39 547 t de produção, tendo em sua frente também em ordem decrescente as Microrregiões Chapada Diamantina Meridional, Salvador, Serra Geral da Bahia e em 1º lugar, tanto em área, com 12 924 ha, como em produção, com 470 392 t, o Recôncavo Baiano.

O fato de as usinas de beneficiamento da cana-de-açúcar estarem localizadas na região do Recôncavo vem comprovar ser o Recôncavo realmente o principal produtor de cana-de-açúcar da Bahia

A Fundação de Planejamento – CPE, da Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia, no trabalho Estudo da Região Administrativa de Santa Maria da Vitória – 1974, assim se pronuncia a respeito deste problema: "... Por

outro lado, a cana-de-açúcar desde a sua introdução foi cultivada em grandes fazendas e se acentuou em todo o Nordeste brasileiro, com o aparecimento das usinas, a concentração fundiária. Essa característica foge à área em estudo, onde a não existência de usinas e sim de engenhos e engenhocas dá lugar a não existirem grandes propriedades, mas pequenas roças e esporadicamente imóveis de médios tamanhos, explorando a lavoura, sem o sentido de monocultura, peculiar às áreas de grande exploração, junto a outras variedades agrícolas. Essa fragmentação inclusive não ajuda a visualizar o canavial na formação da paisagem rural da região, agravando as dúvidas quanto às estatísticas. Estão tão dispersos os seus cultivos e por vezes intercalados com outros, que nessa viagem de estudos efetuada pela equipe, tanto através de sobrevôo quantovisão rodoviária, foram raras as plantações de cana descortinadas, à exceção apenas de Canápolis, cujo perímetro periférico ao núcleo urbano é cercado de roças canavieiras, e em Correntina, onde, embora não se sentisse tão bem a presença da cultura quanto no município anterior (naturalmente em virtude de suas posições e conformações geográficas), vêem-se pequenas roças de cana na estrada que demanda à sede municipal. Como a viagem, mesmo áerea, se deu numa área estreita, em relação à superfície regional, resta aceitar, ainda que com limitações, a locação dos canaviais nas áreas mais interiores, já que, tanto quanto lamentável, são inadmissíveis erros tão grosseiros"

Os Trabalhos de Campo do Projeto RADAMBRASIL, tanto desta Divisão como da Divisão de Pedologia, ratificam integralmente a citação acima, muito embora estes Trabalhos de Campo na região datem de 1980, 1981 e mesmo 1982

Assim como a pecuária, o cultivo da cana-de-açúcar fez parte dos primórdios de ocupação da região do Além São Francisco, já tendo sido inclusive naquela época bastante significante, não acompanhando entretanto o desenvolvimento obtido pela região da zona do Recôncavo

A estrutura fundiária (Tab. 5 LIII) também registrou modificações no período considerado. Assim, a área dos estabelecimentos, que era de 30 346 km<sup>2</sup> em 1970, passou a 45 468 km<sup>2</sup> em 1975; por outro lado, o número de imóveis que era de 86 107, em 1970, decresceu para 84 079, havendo portanto um aumento de 50% para a área, em detrimento de uma diminuição de 2,4% para o número de estabelecimentos

Estes totais, analisados mais detalhadamente, estão caracterizados pelo domínio dos estabelecimentos situados no estrato de área que vai de 0 a 50 ha, tanto para 1970 como para 1975, correspondendo a 86% e 82%, respectivamente. Este quadro, que mostra serem os dois anos homogêneos neste sentido, mostra heterogeneidade no tocante às áreas dos estabelecimentos. Deste modo, em 1970 dominavam as situadas no estrato de 0 a 200 ha, com 27% para os imóveis de 0 a 50 ha, e 28% para os de 50 a 200 ha. Em 1975 a maioria encontrava-se no estrato da área acima de 2 000 ha, cerca de 31% do total, além de também ter havido um aumento, apesar de pequeno, mas com significado futuro, no número de estabelecimentos dessas grandes propriedades, daí o decréscimo do número de estabelecimentos em relação à área no período 1970-1975

Estudando-se as microrregiões em separado, verifica-se que esta situação é comum a todas elas, sem exceção. O número de imóveis dentro do estrato de área de 0 a 50 ha, tanto em 1970 como em 1975, representa em todas elas mais de 70% do total. Já no tocante à área, torna-se mais diversificada. As Microrregiões Chapadões do Rio Corrente e Serra Geral da Bahia, que em 1970 apresentavam quadro equivalente, com domínio de áreas dentro do estrato de 0-200 ha, não modificaram esta feição no decorrer deste período; a Microrregião Serra Geral da Bahia continuou com estes dois estratos sendo os mais significativos e a Chapadões do Rio Corrente passou a ter relativa homogeneidade ao longo de todos os estratos considerados

Por outro lado, as Microrregiões Baixo Médio São Francisco e Chapada Diamantina Meridional mantiveram as mesmas características, muito embora totalmente opostas. No Baixo Médio São Francisco há domínio em área no estrato maior que 2 000 ha, com 43% para 1970 e 58% para 1975, enquanto na Chapada Dia-

mantina Meridional este domínio refere-se ao estrato de 0 a 50 ha, com 70% para 1970 e 63% para 1975

A Microrregião Médio São Francisco, que em 1970 também possuía uma relativa homogeneidade, teve no estrato maior de 2.000 ha sua maioria, 51%, o mesmo acontecendo com a Microrregião Chapadões do Alto Rio Corrente

Em síntese, podemos afirmar que a estrutura agrária desta parte do estado caracterizou-se pela predominância de um grande número de "pequenas propriedades", ocupando em 1970 expressiva parcela de áreas e em 1975 um significante aumento das áreas dos grandes estabelecimentos, sendo importante salientar o fato de que as propriedades enquadradas no estrato de 50 a 200 ha mantiveram-se sempre com uma participação relativamente significante tanto na área como no número dos seus estabelecimentos

Esta mudança deveu-se em parte a uma gradativa diminuição das áreas utilizadas para agricultura em prol das extensas áreas destinadas à pecuária

A população economicamente ativa (Tab 5 LVI) desta região não alterou sua caracterização percentual neste período, com domínio acentuado do setor primário sobre os demais. Em todas as microrregiões este percentual ultrapassa os 78%, vindo em seguida o setor terciário e em última escala o setor secundário

Este quadro reflete bem a economia desta região, que teve sempre como sustentáculo de seu desenvolvimento as atividades agropecuárias, daí todas as microrregiões apresentarem uma maior parcela de oferta de mão-de-obra no setor primário

Dado o estreito relacionamento do potencial de mão-de-obra com a utilização da terra e à luz dos dados referentes à estrutura fundiária e à mão-de-obra disponível no setor primário, chama a atenção o fato de a pecuária estar suplantando a agricultura, já que esta exploração pastoril detém cada vez uma maior extensão de terra, absorvendo uma menor quantidade de mão-de-obra por unidade trabalhada. Faz-se necessário analisar a real capacidade de uso das terras para que esta oferta de mão-de-obra seja canalizada para uma correta utilização das terras, evitando-se com isso o fenômeno desordenado do êxodo rural

Na Tabela 5 LVI visualiza-se a evolução da estrutura de uso atual nos anos de 1970 e 1975, da população economicamente ativa nos mesmos anos, a estrutura de uso potencial, obtida através do Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis, com seus respectivos requerimentos de mão-de-obra, bem como coeficientes que representam a relação entre esses requerimentos

Uma análise desta tabela revela que as seis microrregiões possuem uma alta potencialidade a ser explorada em todas as categorias de uso aqui consideradas, exceto a Agrostável, visto que as Microrregiões Chapadões do Alto Rio Grande, Baixo Médio São Francisco e Chapada Diamantina Meridional encontram-se com sobreutilização no tocante aos pastos naturais, refletindo no total do estado um excedente de 13 158 km<sup>2</sup> em 1970 e 30 867 km<sup>2</sup> em 1975

Praticamente em todas as classes de capacidade (Tab 5 LIV) dentre os elementos de interação o fator solo foi o que apresentou maior restrição. Por conseguinte, os fatores clima e relevo estão usualmente em melhores condições, exceção feita à Classe Silvater, onde o relevo constitui o principal fator de restrição, sendo as Microrregiões 136 – Chapada Diamantina Meridional e 137 – Serra Geral da Bahia as que possuem maiores extensões com restrição de relevo, classificadas nas Subclasses Agroster-por-relevo (MRH 136 e 137) e Agroster-por-solo (MRH 137)

Considerando-se o total das microrregiões, a maior potencialidade está relacionada às áreas destinadas à exploração com pastos plantados (40,2%), seguindo-se culturas permanentes (26,9%), pastos naturais (17,2%), silvicultura (8%) e por último culturas temporárias (7,7%). Uma ressalva, no entanto, deve ser feita quanto à categoria silvicultura, visto estarem nela englobadas as matas naturais e as plantadas, vida silvestre e preservação. No tocante às matas plantadas, sua participação é mínima na estrutura de uso, ao passo que a área utilizada com matas naturais suplanta todas as outras atividades aqui consideradas, possuindo um percentual de 62,2% em 1970 e 47,4% em 1975. Entretanto a

estrutura potencial demonstra ser de apenas 8% da sua disponibilidade a área a ser explorada conforme o interesse

Analizando-se este quadro em relação a cada microrregião separadamente, a situação descrita nem sempre se repete. Apesar da Microrregião 131 – Chapadões do Alto Rio Grande confirmar a situação anteriormente citada, com 73,9% de potencialidade para os pastos plantados. Já na Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente destacam-se as terras aptas para exploração com pastos plantados, com 39,7%, e pastos naturais, com 33,4%. A Microrregião 133 – Baixo Médio São Francisco e a 134 – Médio São Francisco possuem potencialidades mais significativas para a exploração com culturas permanentes, 48,2% e 40,9%, respectivamente; a 136 – Chapada Diamantina Meridional possui uma relativa diversificação de seu potencial, já que 29,5% desta destinam-se a pastos plantados, 28,3% para a silvicultura e 27,7% para as culturas permanentes. A Microrregião 133 – Baixo Médio São Francisco apresenta em percentual a maior potencialidade relacionada às culturas permanentes (48,2%), seguida da MRH 137 – Serra Geral da Bahia que demonstra possuir um quadro mais diverso que as demais; no que se refere à utilização com culturas temporárias, é a que maior proximidade possui entre a estrutura de uso atual e a potencial, demonstrando assim ser a que menor possibilidade apresenta de expansão desta atividade; no entanto, quanto à utilização com pastos naturais, esta é a Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente são as únicas com possibilidades de expansão

O coeficiente de uso, estabelecido pela relação dos parâmetros requerimento atual-requerimento potencial de mão-de-obra (Tab. 5 LVI), permite detectar que, mesmo havendo uma máxima utilização dos recursos, dentro das condições de tecnologia vigente, este contingente populacional está muito abaixo da real disponibilidade potencial destas microrregiões

Os coeficientes de excesso, resultantes da relação oferta atual-requerimento atual de mão-de-obra (Tab. 5 LVI), indicam que, com exceção da Microrregião 131 – Chapadões do Alto Rio Grande, as demais apresentam um excesso de força de trabalho, nos anos considerados, sobressaindo, em 1970, a Microrregião 136 – Chapada Diamantina Meridional, com um excedente populacional de 24 323 pessoas

Esta situação demonstra que, à exceção da Microrregião 131 – Chapadões do Alto Rio Grande, a estrutura de uso ora empregada está utilizando uma quantidade de mão-de-obra maior que a requerida, tornando-se necessária uma reestruturação do seu quadro agrícola, visando a obter uma maior capacidade de吸收ção desse contingente populacional, que na melhor das hipóteses encontra-se em estágio de subutilização

Já a Microrregião 131 – Chapadões do Alto Rio Grande registra um potencial de absorção de 2 612 pessoas para 1970 e 2 844 para 1975, apresentando, portanto, déficit de mão-de-obra neste período

Todas as microrregiões apresentam coeficientes de saturação bem abaixo do nível de equilíbrio (Tab. 5 LVI). Este fato demonstra ter a região, como um todo, déficit de mão-de-obra em relação ao seu requerimento potencial de 1 714.516 pessoas em 1970 e 1 697 641 em 1975, sendo estas microrregiões passíveis de acentuado aumento de suas áreas agrícolas, respeitando-se as suas individualidades, tornando-se capazes de absorver grande quantidade de mão-de-obra no setor primário

### 5 2 2 3 – Análise de parte do Estado de Minas Gerais

A Folha em estudo possui 25% de sua área formada por cinco microrregiões homogêneas da região norte do Estado de Minas Gerais, que se localizam na parte inferior da Folha, perfazendo um total de 71 822 km<sup>2</sup>. Todas elas estão apenas parcialmente contidas na Folha, assim como alguns de seus municípios. São as seguintes: 157 – Sanfranciscana de Januária, com os municípios de Itacarambi, Januária, Manga, Montalvânia e São Francisco (69%); 158 – Serra Geral de Minas: Espinosa, Mato Verde, Monte Azul, Porteirinha e Riacho dos Machados (23%); 159 – Alto Rio Pardo: Rio Pardo de Minas, Salinas, São João do Paraíso (28%) e Taiobeiras (42%); 160 – Chapadões do Paracatu: Arinos (89%), Buritis, Formoso e Unaí (14%), e 162 – Montes Claros: Brasília de

TABELA 5 LVI  
Análise das microrregiões de parte do Estado da Bahia

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais – 1970 e 1975

Microrre- giões	Culturas temporárias				Culturas permanentes				Pastos cultivados				Pastos naturais							
	Área recenseada (km <sup>2</sup> )	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	1970	%	1970	1970	%	1970		
													1970	1970	%	1970	1970	%	1970	
131*	143	0,4	28	4 004	6	0,0	41	246	604	2,0	1 208	13 372	40,6	0,8	10 698					
132	460	1,1	35	16 100	7	0,0	21	147	1 603	4,0	2 885	6 815	17,1	0,6	4 089					
133*	37	1,0	30	1 110	0	0,0	41	–	29	0,7	1,6	46	910	23,4	0,6	546				
134	479	1,9	30	14 370	4	0,0	41	164	689	2,8	1 240	3 771	15,1	0,6	2 263					
136*	402	2,2	27	10 854	12	0,1	56	672	216	1,2	389	9 191	51,3	0,6	5 515					
137*	1 158	5,1	31	35 898	32	0,1	40	1 280	1 330	5,9	1 218	3 497	15,5	0,4	1 399					
Total	2 679	1,9	31	82 336	61	0,0	41	2 509	4 471	3,1	1,8	7 896	37 556	26,4	0,7	24 510				
	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	
131*	221	0,7	32	7 072	6	0,0	41	246	1 178	3,6	2 356	11 084	33,6	0,8	8 867					
132	533	1,3	25	13 325	9	0,0	39	351	1 070	2,7	1 926	19 335	48,6	0,6	11 601					
133*	40	1,0	26	1 040	0	0,0	41	–	93	2,4	149	1 260	32,5	0,6	756					
134	585	2,3	30	17 550	8	0,0	41	328	86	0,3	155	7 766	31,2	0,6	4 660					
136*	524	2,9	33	17 292	11	0,1	43	473	359	2,0	646	9 557	53,3	0,6	5 734					
137*	1 401	6,2	29	40 629	29	0,1	24	696	1 198	5,3	1 917	6 263	27,8	0,4	2 505					
Total	3 304	2,3	29	96 908	63	0,0	33	2 094	3 984	2,8	1,8	7 149	55 265	38,9	0,6	34 123				

(1) Fator de correção: superfície total/superfície recenseada

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Fonte: Fundação IBGE Censo Agropecuário da Bahia, 1970 e 1975

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra potenciais – 1970/1975

Microrre- giões	Cultivável (temporária)				Cultivável (permanente)				Agrostável (plantada)						
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)			
131*	1 508	4,6	30,0	45 240	3 269	9,9	41,0	134 029	24 363	73,9	2,0	48 726			
132	1 738	4,4	30,0	52 140	7 913	19,9	30,0	237 390	15 807	39,7	1,8	28 453			
133*	820	21,1	28,0	22 960	1 871	48,2	41,0	76 711	91	2,3	1,6	146			
134	3 861	15,5	30,0	115 830	10 231	40,9	41,0	419 471	6 584	26,4	1,8	11 851			
136*	1 324	7,4	30,0	39 720	4 965	27,7	49,5	245 767	5 287	29,5	1,8	9 517			
137*	1 736	7,7	30,0	52 080	9 890	44,0	32,0	316 480	4 998	22,2	1,6	7 997			
Total	10 987	7,7	29,8	327 970	38 139	26,9	37,5	1 429 848	57 130	40,2	1,9	106 690			

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

População economicamente ativa e setor de dependência – 1970 e 1975

Microrre- giões	Primário (1)				Secundário				Terciário				Total			
	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%
131*	17 014	87,3	19 211	86,2	715	3,7	893	4,0	1 757	9,0	2 188	9,8	19 486	100	22 292	100
132	31 923	86,0	34 214	85,9	1 299	3,5	1 406	3,6	3 888	10,5	4 199	10,5	37 110	100	39 819	100
133*	3 329	79,3	3 774	78,6	200	4,8	233	4,9	671	15,9	790	16,5	4 200	100	4 797	100
134	24 829	81,1	28 475	80,4	1 393	4,6	1 677	4,7	4 382	14,3	5 269	14,9	30 604	100	35 421	100
136*	43 045	87,9	45 892	88,0	2 127	4,3	2 240	4,3	3 812	7,8	4 012	7,7	48 984	100	52 144	100
137*	73 705	85,7	79 154	85,3	3 479	4,0	3 834	4,1	8 846	10,3	9 788	10,6	86 030	100	92 776	100
Total	193 845	85,6	210 720	85,2	9 213	4,1	10 283	4,2	23 356	10,3	26 246	10,6	226 414	100	247 249	100

(1) Parcela considerada como oferta atual (2) Projeção para a população economicamente ativa

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Fonte: Fundação IBGE Censo Demográfico da Bahia, 1970

Matas plantadas			Matas naturais				Terras produtivas não utilizadas e em descanso		Terras inaproveitáveis		Total		
Área recenseada (km²)	Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da mícro (1) (km²)		Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km²)		Área recenseada (km²)		Área (km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
1970	%		1970	%			1970	%	1970	%	1970		
5	0,0	5,05	25	18 129	55,1	0,19	3 445	529	1,6	176	0,5	32 964	100
9	0,0	5,05	46	29 683	74,7	0,13	3 859	702	1,8	510	1,3	39 789	100
5	0,1	5,05	25	2 663	68,7	0,18	479	186	4,8	51	1,3	3 881	100
9	0,0	5,05	46	18 350	73,5	0,12	2 202	1 012	4,1	653	2,6	24 967	100
4	0,0	5,05	20	7 483	41,8	0,17	1 272	359	2,0	247	1,4	17 914	100
22	0,1	5,05	111	11 864	52,8	0,17	2 017	2 907	12,9	1 707	7,6	22 517	100
54	0,0	5,05	273	88 172	62,2	0,15	13 274	5 695	4,0	3 344	2,4	142 032	100
1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	1975	%	1975	
-	-	-	-	18 495	56,1	0,19	3 514	1 023	3,1	957	2,9	32 964	100
0	0,0	-	-	16 748	42,1	0,13	2 177	1 425	3,6	669	1,7	39 789	100
-	-	-	-	2 337	60,2	0,18	421	110	2,8	41	1,1	3 881	100
-	-	-	-	14 287	57,3	0,12	1 714	1 848	7,4	387	1,6	24 967	100
0	0,0	-	-	6 730	37,6	0,17	1 144	444	2,5	289	1,6	17 914	100
-	-	-	-	8 640	38,4	0,17	1 469	3 954	17,6	1 032	4,6	22 517	100
0	0,0	-	-	67 237	47,4	0,16	10 439	8 804	6,2	3 375	2,4	142 032	100
													150 713

Agrostável (natural)				Silvicultural				Total			
Área (km²)	%	Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km²)	%	Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km²)	%	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
2 582	7,8	0,8	2 066	1 242	3,8	2,6	3 229	32 964	100	233 290	
13 296	33,4	0,6	7 978	1 035	2,6	2,6	2 691	39 789	100	328 652	
33	0,9	0,6	20	1 066	27,5	2,6	2 772	3 881	100	102 609	
2 802	11,2	0,6	1 681	1 489	6,0	2,6	3 871	24 967	100	552 704	
1 264	7,1	0,6	758	5 074	28,3	2,6	13 192	17 914	100	308 954	
4 421	19,6	0,4	1 768	1 472	6,5	2,6	3 827	22 517	100	382 152	
24 398	17,2	0,6	14 271	11 378	8,0	2,6	29 582	142 032	100	1 908 361	

#### Coefficientes

Microrregiões	1970						1975					
	Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coeficientes			Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coeficientes		
				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)
131*	17 014	19 626	233 290	0,867	0,084	0,073	19 211	22 055	233 290	0,871	0,095	0,082
132	31 923	27 126	328 652	1,177	0,083	0,097	34 214	29 380	328 652	1 165	0,089	0,104
133*	3 329	2 206	102 609	1,509	0,021	0,032	3 774	2 366	102 609	1,595	0,023	0,037
134	24 829	20 285	552 704	1,224	0,037	0,045	28 475	24 407	552 704	1,167	0,044	0,052
136*	43 045	18 722	308 954	2,299	0,061	0,139	45 892	25 289	308 954	1,815	0,082	0,148
137*	73 705	42 833	382 152	1,721	0,112	0,193	79 154	47 216	382 152	1,676	0,124	0,207
Total	193 845	130 798	1 908 361	1,482	0,069	0,102	210 720	150 713	1 908 361	1,398	0,079	0,110

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Minas (13%), Capitão Enéas (28%), Janaúba, São João da Ponte (82%) e Varzelândia.

Na Tabela 5 XLVII verifica-se que o total da área recenseada para a parte do Estado de Minas Gerais contida na Folha cresceu no período de 1970 a 1975 em todas as microrregiões, sendo que o mais significativo ocorreu na Microrregião Alto Rio Pardo, que em 1970 possuía apenas 17,6% de sua área recenseada, passando em 1975 para 46,1%. As microrregiões cujas áreas recenseadas pouco se modificaram em 1975 foram as Sanfranciscana de Januária e Montes Claros, sendo que esta última é, dentre as demais, a que possui maior área recenseada, correspondendo a 96,0% e 97,9% para os anos de 1970 e 1975 respectivamente.

A análise da referida tabela mostra que em 1970 as pastagens e as matas naturais possuíam as maiores áreas, correspondendo a 28,5% e 23,9%, respectivamente, do total da área recenseada de Minas. Já em 1975 esse quadro apresentava uma variação no tocante às matas naturais, pois estas tiveram suas áreas reduzidas em 125 km<sup>2</sup>. Nas demais áreas, todas registraram aumento, com exceção das lavouras permanentes e das terras improdutivas. Com relação às pastagens, verifica-se um crescimento em todas as microrregiões, destacando-se as Microrregiões Alto Rio Pardo e Serra Geral de Minas, principalmente no que diz respeito às pastagens naturais, que em 1970 representavam 20,7% e 9,4%, respectivamente, e já em 1975 esses valores variaram para 18,6% e 16,8%. Vale ressaltar que, apesar de percentualmente a Microrregião Alto Rio Pardo ter diminuído no ano de 1975, em termos absolutos registrou aumento de 411 km<sup>2</sup>. Esse fato se repetiu para as pastagens plantadas nessa mesma microrregião, que em 1970 possuía 292 km<sup>2</sup> correspondendo a 19,9% do total da área recenseada da microrregião e em 1975 passou a ter 10,2%. Esse fenômeno é facilmente explicado devido ao aumento que essa microrregião sofreu no período analisado, em relação às áreas das terras em descanso. Isso equivale a dizer que em 1975 as terras em descanso acombarcavam um maior volume de área (39,3%) e que em 1970 o maior volume ficava para as terras improdutivas (21%).

Com relação às lavouras, pode-se observar que para o total do Estado de Minas pertencente à Folha as áreas das lavouras permanentes sofreram um pequeno decréscimo nesse período, em torno de 2 km<sup>2</sup>. O mesmo não ocorreu com as lavouras temporárias. Ao contrário, elas tiveram suas áreas acrescidas em 604 km<sup>2</sup>, o que perfaz um percentual de 5,9%. Esse crescimento é verificado em todas as microrregiões mineiras. Paralelamente, as terras em descanso e as terras improdutivas perderam áreas nesse período, com exceção das Microrregiões Alto Rio Pardo e Chapadões do Paracatu. Provavelmente essa perda deveu-se ao fato de um aumento na utilização dessas áreas com lavouras e pastagens, visto que essas microrregiões tiveram suas áreas aumentadas com essas ocupações.

De acordo com a Tabela 5 LII a população bovina na região de Minas contida na Folha é, sem dúvida, a mais expressiva (Est 5 VIII B), frente aos demais rebanhos. No período de 1970 a 1975 ela aumentou em todas as microrregiões, sendo as Microrregiões Sanfranciscana de Januária e Montes Claros as maiores dentre as, com percentuais de 12 e 13% para 1970 e 13 e 10%, respectivamente, para 1975. Cabe ressaltar que a pecuária de corte é a principal atividade na área em análise, exceção da Microrregião Alto Rio Pardo, cuja principal atividade é a agricultura.

Em 1970 a população bovina era composta de 835 303 cabeças, correspondendo a 40% do total de bovinos da Folha. Já o rebanho suíno, o 2º em importância, compunha-se de 225 097 cabeças, perfazendo 29% do total da Folha, no referido ano.

Para o ano de 1975, os bovinos foram acrescidos com 272 271 cabeças e os suínos com 33 946, passando seus percentuais, respectivamente, a 36 e 29%.

A suinocultura, disseminada em toda a área, dispensa grandes investimentos por parte dos produtores, visto que é feita extensivamente, a nível apenas de subsistência.

Dentre os demais rebanhos distribuídos na área, os eqüinos e muares apresentam relativa importância face ao papel que eles desempenham na vida do homem do campo, servindo de suporte para as etapas de trabalho na lavoura e também como meio de

transporte da produção dos estabelecimentos rurais, que é comercializada geralmente longe dos locais de origem.

Os caprinos, ovinos, asininos e bufalinos, apesar de presentes na área, não têm expressão significativa para uma maior análise.

As pesquisas realizadas em campo junto a técnicos da EMATER - MG revelam que o sistema criatório de bovinos predominante é o extensivo (Est 5 IX A) e em menor escala encontra-se também o semi-intensivo. A capacidade de suporte das pastagens naturais varia de 0,3 a 0,8 u a /ha e nas plantadas em torno de 1,0 a 1,2 u a /ha. As raças bovinas mais encontradas são Gir, Nelore e Indubrasil e também o gado mestiço, todas elas para corte.

Os rebanhos recebem assistência técnica da EMATER - MG e o controle sanitário é realizado periodicamente pelo IESA - Instituto Estadual de Saúde Animal.

A região apresenta carência de frigoríficos e abatedouros e esse fato propicia a venda do animal em pé para os principais centros importadores de bovinos, como as cidades de Montes Claros, Belo Horizonte e Brasília (DF). O transporte do gado para esses centros é feito em carretas ou na maioria das vezes conduzido a pé por vaqueiros. Esse tipo de transporte provoca um desgaste muito grande nas reses, acarretando perda de peso. A falta de frigoríficos e a facilidade de se lesar o fisco são os principais motivos para que esse sistema prevaleça na região.

A ausência de cooperativas no setor pecuário também é uma constante, com exceção de Janaúba, cuja cooperativa tem a função de fornecer insumos aos criadores de bovinos.

A produção de leite é pouco expressiva, visto que esta área não tem tradição leiteira. O leite produzido é consumido nos próprios municípios e apenas uma pequena parte excedente comercializada em outros municípios, destacando-se como os principais compradores os municípios de Janaúba e Montes Claros.

De acordo com declarações obtidas na área junto a técnicos da EMATER - MG, a região possui um bom potencial para a atividade pecuária. Entretanto, os problemas que impedem seu maior desenvolvimento são, principalmente, a insuficiência de financiamentos bancários, deficiência das vias de acesso e o próprio sistema criatório extensivo que aí predomina, onde a capacidade de suporte das pastagens é baixa (Est 5 IX B). No período seco é comum os produtores recorrerem à silagem usando como espécies o milho, sorgo, cana forrageira e capim-napier para a alimentação do gado. Outro fator apontado como limitante é a falta de melhoria das raças bovinas, o que culmina numa baixa produtividade dos rebanhos.

Depois da pecuária, a atividade econômica mais importante na área estudada é a atividade agrícola.

Segundo dados da Produção Agrícola Municipal - IBGE contidos nas Tabelas 5 XLVIII, 5 XLIX, 5 L e 5 LI, verifica-se que as culturas temporárias detêm o maior volume de área colhida, enquanto que as permanentes não apresentam significativa expressão neste sentido nos dois triênios analisados.

Comparando-se os dados relativos aos dois triênios, verifica-se um declínio nos totais das áreas, bem como nos da produção em quase todas as culturas temporárias, com exceção da fava e da mandioca, que tiveram uma expansão na área colhida e também na produção. Apesar do aumento na área colhida do feijão, em torno de 5 383 ha, a produção neste triênio foi menor que no anterior, registrando-se, assim, uma queda na produtividade.

O fato de as áreas colhidas das culturas permanentes terem sofrido uma retração entre um período e outro deveu-se, provavelmente, ao aumento de áreas plantadas com pastagens (Tab. 5 XLVII) e também ao aumento de área que as culturas temporárias tiveram nesse período. Outro fator que também pode ter contribuído foi a expansão das áreas reflorestadas com *Eucaliptus* (Est 5 X A) e *Pinus*, que ultimamente vêm passando por um incremento muito grande na região. Com as culturas permanentes ocorre o inverso. Exceto o algodão arbóreo, todas as demais culturas tiveram suas áreas e também a produção aumentadas; porém o mesmo não se verificou em relação à produtividade, que decresceu em todas as culturas, exceto a manga. Há de se notar ainda que no triênio 1969/1970/1971 a cultura do café inexistia.

na região e que no triênio subsequente essa lavoura se fez presente em todas as microrregiões, salvo na Sanfranciscana de Januária. Já o limão nas permanentes e o tomate nas temporárias existiam, porém sem nenhuma expressão. No entanto, no triênio seguinte passaram a ter uma certa expressão, mas mesmo assim de forma modesta.

Podem-se apontar o algodão herbáceo, o milho, a cana-de-açúcar, o arroz, o feijão e a mandioca como sendo as culturas mais significativas da região estudada. Esses cultivos, de subsistência, encontram-se disseminados por toda a área, onde a falta de mecanização e de uso de insumos ainda é uma constante, principalmente nos pequenos estabelecimentos.

O algodão herbáceo é a cultura mais importante na área em análise (Est 5 X B) e as maiores produtoras são as Microrregiões Serra Geral de Minas, Sanfranciscana de Januária e Montes Claros, porém nesta última em menor escala que nas primeiras.

No cultivo do algodão geralmente são empregadas técnicas mais desenvolvidas que nos demais cultivos. Segundo pesquisas feitas na área, constatou-se que em sua maioria os produtores utilizam maquinarias para os processos de preparo da área, usam sementes selecionadas, realizam controle fitossanitário e ainda usam fertilizantes. Assim, o algodão vem apresentando, atualmente, uma boa produtividade. A produção obtida é comercializada através de intermediários e estes por sua vez revendem principalmente para os Estados de São Paulo e Bahia para ser aproveitado na indústria têxtil.

O milho é o segundo produto mais encontrado e face à importância que tem na alimentação humana e também na de animais domésticos seu cultivo é largamente difundido em toda a região, quer sob a forma de consórcio com o feijão, quer em cultivo simples. Verificou-se *in loco* que a maior parte produzida nos municípios é consumida lá mesmo e apenas uma pequena parte é vendida a intermediários, que por sua vez comercializam esse produto para outras localidades, destacando-se principalmente Montes Claros, Unaí e Brasília (DF) como principais centros importadores da produção dessa região. Entretanto, apesar da cultura do milho ser de subsistência, os produtores da área têm apresentado uma nova atitude em relação à utilização de novas técnicas agrícolas e buscam junto a extensionistas da EMATER-MG assistência técnica com o propósito de obterem uma maior produtividade e consequentemente maior lucro. A região, praticamente, não oferece estrutura de armazenamento e isto acarreta perda de grande parte da quantidade produzida quando esta não é comercializada logo após a colheita. Foi verificado também que a falta de sementes melhoradas, o baixo preço do produto no mercado e as péssimas condições das vias de acesso impedem um maior desenvolvimento dessa cultura na região. Porém a mesma apresenta um bom potencial para o referido cultivo, inclusive nas áreas de Savana, onde têm obtido bons resultados através do uso de adubos e corretivos nos solos recém-desbravados.

A cultura do feijão é sem dúvida uma das principais culturas tradicionais da área estudada. Além do seu aspecto econômico, tem um caráter social muito importante por constituir um dos alimentos básicos da população brasileira. As microrregiões responsáveis por uma maior produção e produtividade no triênio de 1969/1970/1971 foram Serra Geral de Minas, Sanfranciscana de Januária e Chapadões do Paracatu. Entretanto, no triênio seguinte a Microrregião Chapadões do Paracatu, além de maior produtora de feijão, registrou a maior área colhida com esta cultura. Porém a produtividade baixou sensivelmente, ao passo que no período anterior essa mesma microrregião apresentava um rendimento médio bem maior.

Observações diretas na área mostraram que o cultivo do feijão predomina em pequenas e médias propriedades, onde a maioria das culturas destina-se apenas à subsistência. O feijão, cultivado geralmente em consorciação com o milho, destina-se em sua maior parte ao consumo dos próprios produtores. Apenas o excedente é vendido a intermediários, que em seguida revendem a outros mercados consumidores, como, por exemplo, Brasília (DF), Uberlândia, Unaí e Montes Claros.

É comum na região se fazerem três plantios anuais. O primeiro – feijão das águas – é feito na época em que começa o período

chuoso (outubro e novembro); o segundo plantio – feijão da seca – ocorre entre março e abril, que corresponde à época em que começa a estiagem, e o terceiro plantio – feijão irrigado – ocorre em áreas próximas a cursos de água onde se fazem pequenos canais para o processo de irrigação e a semeadura é realizada nos meses de junho e julho. O feijão irrigado apresenta maior produtividade que os demais cultivos, porém ainda não é prática muito comum entre os pequenos e médios produtores da área. Esse tipo de cultivo predomina entre produtores empresariais sob a forma de monocultura, que além da irrigação utiliza a tecnologia disponível, conseguindo produções elevadas. Espera-se que, com a entrada desse potencial de produção, a área estudada venha sofrer um maior desenvolvimento não só no aumento de produção dessa cultura, como também nas demais culturas importantes da região.

A cultura do arroz está presente em todas as microrregiões, embora na maior parte seja conduzida apenas como cultura de subsistência. Destacam-se na sua produção as Microrregiões Sanfranciscana de Januária, Chapadões do Paracatu e Serra Geral de Minas. Há de se notar contudo que tanto a área como a produção dessa cultura sofreram decréscimo entre um período e outro e isso só não se verificou nas Microrregiões Alto Rio Pardo e Montes Claros. Os totais da área colhida e da produção da parte do Estado de Minas contida na Folha no triênio 1969/1970/1971 eram 24 540 ha e 31 505 t, respectivamente, e no triênio subsequente esses valores correspondem a 16 681 ha e 13 481 t. Com relação ao rendimento médio, verificou-se que também houve uma queda em todas as microrregiões, com exceção da de Montes Claros.

Na área em análise o rendimento médio dessa cultura é baixo principalmente porque boa parte da área plantada é constituída por lavouras de subsistência, onde a tecnologia deixa muito a desejar. Entretanto, ultimamente vem se fazendo um aproveitamento racional de várzeas com plantios de arroz irrigado, onde se verifica uma produtividade bem maior que os plantios feitos em áreas não irrigadas. O arroz de sequeiro é o mais encontrado e geralmente é mais usado como cultura inicial antes da formação de pastos. Nesse tipo de cultivo a produtividade é baixa, mas pode ser melhorada mediante algumas medidas relativamente simples, como, por exemplo, um bom preparo do solo, uso de sementes selecionadas e a época exata do plantio, que deve ocorrer entre outubro e novembro.

A comercialização é feita do produtor para as empresas de beneficiamento, que revendem a produção para o mercado consumidor.

Conforme declaração prestada na região, a venda desse produto não constitui grande problema devido à quantidade produzida não ser muito grande, não ocorrendo assim superprodução. Há, porém, na época chuvosa uma maior dificuldade em vendê-lo para outras localidades devido às precárias condições das estradas vicinais que nesse período tornam-se praticamente intransitáveis. Cabe ressaltar ainda que o excedente vendido para outros mercados não constitui uma quantidade de relevada importância face ao fato de ser essa cultura destinada quase que exclusivamente ao consumo local.

A mandioca representa não só artigo primário de subsistência de elevado consumo na região como também matéria-prima de uma ampla e diversificada industrialização. Por ser um alimento que requer consumo imediato quando *in natura*, devido à sua imediata perecibilidade, a maior parte da produção de mandioca na região destina-se à industrialização para a fabricação de um produto bastante difundido, que é a tradicional farinha de mesa.

Todas as microrregiões da área analisada são produtoras de mandioca, porém cabe destacar a microrregião Sanfranciscana de Januária como possuidora de maior área colhida nos triênios analisados, correspondendo a 6 157 e 18 316 ha, respectivamente, e a produção nesses mesmos períodos variou de 113 296 para 293 366 t. Além dessa microrregião convém citar que a Microrregião Montes Claros produziu 12 361 t no triênio 69/70/71 e que no triênio posterior a produção aumentou consideravelmente para 33 919 t. No entanto com relação à produtividade, apenas a Microrregião Alto Rio Pardo cresceu de um período para outro e nas demais microrregiões verificou-se o contrário.

O cultivo da mandioca é feito normalmente na referida área sem uso de tecnologia e a produção destina-se em grande parte à fabricação de farinha de mesa, que por sua vez é consumida nas localidades que a produzem e apenas o que excede é vendido a intermediários, que vendem para outros mercados importadores do produto, sendo os principais Brasília (DF), Bahia e alguns municípios mineiros

Em síntese, pode-se apontar a cultura da mandioca como um sustentáculo na economia do homem rural, que através da mesma garante uma boa parte de sua sobrevivência

Com relação à Tabela 5 L, verifica-se que no triênio 1969/1970/1971 a cultura da cana-de-açúcar, segundo a área colhida, era o terceiro produto mais importante, com um total de 32 294 ha, dos quais 29 419 ha pertenciam à Microrregião Sanfranciscana de Januária, que por sua vez era a maior produtora nesse período, atingindo 966 918 t. Convém chamar atenção que no triênio ulterior esta cultura sofreu um declínio muito grande e verifica-se que tanto a área como a produção cresceram sensivelmente, passando a ocupar o sexto lugar segundo a área colhida. Entretanto, a Microrregião Sanfranciscana de Januária continuou a ser a maior produtora, apesar de ter um significativo decréscimo em sua lavoura canavieira

Os trabalhos de campo realizados na referida área mostraram que atualmente a cultura da cana-de-açúcar é inexpressiva e geralmente os cultivos são feitos em pequena escala com a finalidade de produzir aguardente em alambiques artesanais

As demais culturas constantes nas tabelas não mereceram uma análise mais detalhada no presente relatório devido ao fato de não apresentarem significativa expressão perante as anteriormente citadas. Apenas a mamona (Est 5.XI A) ainda tinha um pequeno destaque no período de 1969/1970/1971, onde 11.128 ha foram colhidos; porém, no período posterior essa área reduziu-se para 5 846 ha e atualmente verifica-se que o cultivo da mamona vem perdendo sua importância progressivamente

Dentre as culturas permanentes, apenas a banana, a laranja e a manga apresentam maior área colhida que as demais, porém não chega a ter expressão econômica na região analisada

A agricultura no norte de Minas vem atualmente desenvolvendo-se através de técnicas de irrigação e drenagem, cujo objetivo visa a adaptar a área para cultivos comerciais destinados ao consumo local e à exportação do excedente

A EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais é responsável por este processo de dinamização, efetuando pesquisas na área juntamente com a Universidade Federal de Viçosa, Escola Superior de Agricultura de Lavras e Universidade Federal de Minas Gerais

As primeiras pesquisas efetuadas em 1972 ocorreram em uma pequena área localizada junto ao Rio Verde, porém só a partir de 1975, com o apoio do DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca, dinamizou-se esta prática, com a implantação de 75 ha irrigáveis no Campo Experimental do Perímetro Irrigado do Gorutuba, em Janaúba

Com a introdução da irrigação, novas perspectivas de exploração agrícola abriram-se na região, pois os resultados obtidos foram considerados bastante satisfatórios. Os cultivos de olerícolas, frutícolas, de feijão, algodão herbáceo e sorgo apresentaram excelentes produtividades nas pesquisas realizadas pela EPAMIG, apesar do pouco tempo da introdução desta prática; deste modo, a região norte de Minas possui tecnologia de produção gerada e adaptada para as condições locais e em regime de irrigação

Outro plano criado pelo governo com o propósito de melhor utilização de áreas mal aproveitadas ou inaproveitadas foi o PROVÁRZEAS – Programa Estadual de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis, no final do ano de 1975. Esse programa tam-

bém visa ao desenvolvimento dos recursos naturais (solo e água) em áreas selecionadas para esse fim, sobretudo por sua topografia plana, sua localização em baixadas e seu excesso de umidade. Atualmente os municípios da região em estudo beneficiados pelo PROVÁRZEAS são Unaí e Manga, verificando-se neles aumentos na produtividade e melhoria na qualidade do arroz, pois o aproveitamento das várzeas requer um mínimo de tecnologia, a fim de minimizar os custos e consequentemente propiciar maiores rendimentos para os produtores que investem neste tipo de agricultura

Conclui-se diante de tais resultados que a região possui um bom potencial para um maior desenvolvimento agrícola

A parte do Estado de Minas Gerais pertencente à Folha SD 23 Brasília possui sua estrutura fundiária predominantemente composta por pequenos estabelecimentos cujos tamanhos variam de 0-50 ha

Conforme a Tabela 5.LIII, verifica-se que no período 1970/1975 apenas a Microrregião Chapadões do Paracatu não se enquadra na mesma categoria que as demais devido ao fato de mesma apresentar um maior número de propriedades na faixa dos 50-200 ha. No ano de 1970 esta microrregião continha 359 propriedades entre 50-200 ha, que passaram a 637 em 1975, correspondendo a 38%, ao passo que nesse mesmo ano 349 propriedades pertenciam à categoria 0-50 ha, perfazendo 21%. Salvo esta exceção, em todas as demais microrregiões predominam os pequenos estabelecimentos, que por sua vez são os grandes responsáveis pela absorção de significativo volume de mão-de-obra no campo e também pelo fornecimento de gêneros alimentícios de primeira necessidade para os grandes centros urbanos

Os estabelecimentos comprendidos entre 200-500 ha, médias propriedades, destinam-se mais às atividades agropecuárias onde as pastagens e lavouras encontradas são geralmente semimecanizadas, absorvendo portanto pouca mão-de-obra. Dentro deste estrato de área, apenas a Microrregião Chapadões do Paracatu se destacou por apresentar maior percentual de estabelecimentos, sendo 21% em 1970 e 18% em 1975

Nas categorias que abrangem os estratos superiores a 500 ha nota-se que a concentração de propriedades é bem menos expressiva que nas demais, principalmente na faixa superior a 2 000 ha, onde se verificam apenas 221 estabelecimentos no total do estado em apreço para o ano de 1970 e 301 em 1975. Estas extensas propriedades caracterizam-se pela presença de lavoura empresarial, geralmente monocultura, em que a mão-de-obra nela ocupada é assalariada e técnicas intensivas são também utilizadas. Na região analisada a sua produção é constituída principalmente por arroz, algodão herbáceo e também *Eucalyptus*, que vem sendo introduzido largamente, ocorrendo com mais intensidade nas áreas de Savana devido ao preço da terra aí ser mais baixo

A partir dos elementos constantes da Tabela 5 LVII, é possível notar de imediato a grande concentração da População Economicamente Ativa (PEA) na atividade primária em todas as microrregiões integrantes da área em estudo nos anos de 1970 e 1975

No referido quinquênio observa-se que a PEA cresceu em 9.265 pessoas e o crescimento maior ocorreu na atividade primária na ordem de 7 594 pessoas. Esse crescimento deveu-se provavelmente à atração que a região exerce sobre os imigrantes e também à existência de atividades agrícolas absorvedoras de mão-de-obra. Verificou-se diretamente na área que grandes contingentes de imigrantes vindos do Sul do País estão se radicando na região, principalmente nas áreas de Savana, onde o preço da terra é bem mais baixo e estes, após venderem suas propriedades em suas localidades de origem, compram grandes extensões de terras, formando núcleos colonizadores e dedicam-se às ativida-

des campesinas, cultivando principalmente o arroz e a soja em menor escala.

Os dados mostram ainda que a Microrregião Sanfranciscana de Januária foi a que mais absorveu mão-de-obra na atividade primária, acombarcando 40.109 pessoas em 1970 e 42.427 em 1975, perfazendo 83,5% e 83,6%, respectivamente. Já na Microrregião Chapadões do Paracatu ocorre o inverso, pois esta entre as demais é a que possui o menor número de pessoal ocupado (6.807 e 8.503) na referida atividade, e a Microrregião Montes Claros foi por sua vez a que menos cresceu no período (apenas 466 pessoas).

Depois da atividade primária, a terciária é em termos absolutos e relativos a que mais detém pessoas ocupadas, registrando 14.987 pessoas em 1970 e 16.303 em 1975, resultando numa evolução de 1.316 pessoas no referido período. Cabe à Microrregião Sanfranciscana de Januária a posição de maior destaque neste setor, onde se verifica a presença de 6.057 elementos no ano de 1970 e 6.377 em 1975, perfazendo assim 12,6% e 12,5%, respectivamente.

Já o setor secundário caracteriza-se por possuir a menor parcela da PEA e isto deve-se ao fato de a região não apresentar ainda um bom desenvolvimento industrial, acarretando assim uma maior concentração da referida PEA nas demais atividades, principalmente na primária, que é a maior absorvedora de mão-de-obra. Este setor (o secundário) foi o que menos cresceu no quinquênio estudado (apenas 355 pessoas) e é ainda o que apresenta em termos relativos os mais baixos índices em relação aos demais.

Segundo dados da Tabela 5 LVII, constata-se que a parte do Estado de Minas Gerais estudada apresenta uma estrutura de uso atual, com grau de utilização muito inferior ao potencial que realmente a região apresenta, conforme mostram os dados de Capacidade dos Recursos Naturais. Verifica-se entretanto que para as Microrregiões 159 – Alto Rio Pardo e 160 – Chapadão do Paracatu as culturas temporárias não dispõem de potencial de área recomendável devido ao fato de existirem fatores limitantes ao uso pleno das terras, já que estas culturas são mais exigentes. Em tais microrregiões predominam solos de baixa fertilidade, onde alguns, poucos profundos, dificultam o processo de mecanização, além do relevo, que por sua vez constitui um dos fatores mais restritivos. Entretanto cabe salientar que as demais microrregiões poderiam ser utilizadas com maior intensidade, já que dispõem de um total de área em torno de 13,6%, enquanto o uso atual verificado perfaz respectivamente 2,5 e 3,3% nos anos de 1970 e 1975.

Em relação às culturas permanentes, constata-se em consonância com o mapa de capacidade um alto percentual (49,2%) de áreas utilizáveis e nota-se que o seu uso atual é praticamente desprezível, atingindo até 0% em 1975. Tal fato evidencia uma acentuada subutilização, repercutindo substancialmente uma baixa absorção de mão-de-obra em relação ao seu potencial natural, que, se plenamente utilizado, demandaria uma força de trabalho da ordem de 1.496.197 h/ano.

As áreas utilizadas com pastos cultivados representam percentual significativo da área total, tendo-se verificado em 1975 uma participação da ordem dos 12,5%, superior consequentemente aos 11% correspondentes ao potencial disponível.

As elevadas áreas ocupadas com pastos naturais (39,4 e 44,6%) permitem concluir esta grande extensão que vem acontecendo em detrimento de outras culturas, que desta maneira encontram-se restritas a superfícies inferiores a seu potencial natural, como determinado pelo estudo de sua capacidade natural.

A utilização atual de áreas com matas plantadas é inexpressiva e no entanto a região oferece um percentual em torno de 7,6% da área potencialmente indicável à silvicultura. Nota-se ainda que as matas naturais abrangem grandes extensões

superficiais (37,4 e 29,0%) ocupadas apenas com vegetação natural; assim, nestas áreas, poder-se-iam expandir algumas culturas, principalmente *Eucaliptus* e *Pinus*, que ultimamente vêm sendo largamente difundidas na região. Cabe ressaltar ainda que, com a referida expansão, absorver-se-ia uma força de trabalho em torno de 14.258 h/ano, bem superior à atualmente utilizada, devido à subutilização observada. As terras produtivas e em descanso também dispõem de áreas que permitiriam o incremento de outros cultivos, pelo fato de estas perfazerem 5,8 e 7,0% do total da área recenseada e que no entanto encontram-se sem qualquer ocupação.

A relação entre as demandas e os potenciais de mão-de-obra, bem como a delas com a oferta atual ou a população economicamente ativa dedicada ao setor em apreço, estabelece os coeficientes de uso, excesso e de saturação, representados nos gráficos (Figs 5.17 e 5.18) que são a seguir analisados.

O coeficiente de excesso (1,224 e 1,090) demonstra a existência de um excedente de mão-de-obra imputável ao uso inadequado da potencialidade oferecida por seus recursos naturais, refletido por sua vez pelo coeficiente de uso (0,052 e 0,062).

Desta forma, registra-se uma situação contraditória, pois simultaneamente existem situações de desemprego e/ou subemprego paralelas a uma subutilização do potencial, que se corretamente explorado absorveria com facilidade o excedente de força de trabalho anotado.

Ainda mais, o coeficiente de saturação (0,063 e 0,067) demonstra que, após a correção acima referida, há ainda margem para uma futura expansão.

## 5.2.2.4 – Análise de parte do Estado de Goiás

A parte do Estado de Goiás contida na presente Folha abrange 67.913 km<sup>2</sup>, que correspondem a 23,6% de sua superfície total. Neste espaço encontram-se contidas quatro microrregiões, embora apenas uma, Vão do Paranã, esteja totalmente nela abrangida. A relação destas, conjuntamente seus municípios e percentuais abrangidos pela Folha, é oferecida a seguir: 349 – Serra Geral de Goiás: Arraias, Aurora do Norte, Campos Belos, Conceição do Norte (62%), Dianópolis (10%), Monte Alegre de Goiás, Paranã, Ponte Alta de Bom Jesus (35%) e Taguatinga; 351 – Chapada dos Veadeiros: Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante (73%), Niquelândia (13%), Nova Roma e São João D'Aliança; 352 – Vão do Paranã: Alvorada do Norte, Damianópolis, Flores de Goiás, Galheiros, Guarani de Goiás, Iaciara, Mambai, Posse, São Domingos e Sítio D'Abadia; e 355 – Planalto Goiano: Cabeceiras, Formosa e Planaltina.

De acordo com o Mapa de Capacidade dos Recursos Naturais Renováveis da Divisão de Uso Potencial da Terra do Projeto RADAMBRASIL, a superfície da parte do Estado de Goiás contida na Folha SD 23 Brasília corresponde a 67.913 km<sup>2</sup>, dos quais 32.284 km<sup>2</sup> (47,5%) foram recenseados em 1970 e 40.428 km<sup>2</sup> (59,5%) em 1975, segundo consta na Tabela 5 XLVII.

No recenseamento realizado em 1975 as microrregiões mais atingidas foram Vão do Paranã e Serra Geral de Goiás, registrando 2.829 km<sup>2</sup> e 2.200 km<sup>2</sup> a mais que em 1970, variando seus percentuais de 44,4% para 59,3% e 62,1 para 72,9%, respectivamente.

Verifica-se entretanto que neste período as áreas das terras em descanso e também das matas plantadas reduziram-se em 220 km<sup>2</sup> e 33 km<sup>2</sup>, respectivamente.

As demais ocupações expandiram suas áreas e as mais significativas ocorreram nas ocupações com pastagens plantadas (2.696 km<sup>2</sup>) e matas naturais (2.098 km<sup>2</sup>), provocando com isso um maior vazio demográfico na região, devido à pouca utilização de mão-de-obra nessas ocupações. Quanto às lavouras perma-

TABELA 5 LVII  
Análise das microrregiões de parte do Estado de Minas Gerais

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais – 1970 e 1975

Microrre- giões	Culturas temporárias				Culturas permanentes				Pastos cultivados				Pastos naturais			
	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
	1970	%		1970	1970	%	1970		1970	%	1970		1970		1970	
157*	567	1,9	39,0	22 113	16	0,1	40,0	640	2 354	7,9	2,4	5 650	8 033	27,0	0,8	6 426
158*	576	5,0	24,0	13 824	5	0,0	39,0	195	1 332	11,6	2,4	3 197	1 762	15,3	1,0	1 762
159*	174	2,1	26,0	4 524	18	0,2	41,0	738	292	3,5	2,0	584	4 472	53,4	1,0	4 472
160*	106	0,7	13,0	1 378	1	0,0	45,0	45	332	2,2	2,0	664	13 269	87,1	0,6	7 961
162*	365	5,2	23,0	8 395	3	0,0	39,0	117	2 828	40,7	1,6	4 525	754	10,8	2,4	1 810
Total	1 788	2,5	28,0	50 234	43	0,1	40	1 735	7 138	9,9	2,0	14 620	28 290	39,4	0,8	22 431
	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975
157*	890	3,0	30,0	26 700	8	0,0	40,0	320	3 345	11,3	2,4	8 028	13 086	44,1	0,8	10 469
158*	693	6,0	25,0	17 325	5	0,0	39,0	195	1 697	14,7	2,4	4 073	2 560	22,2	1,0	2 560
159*	271	3,2	24,0	6 504	20	0,2	58,0	1 160	394	4,7	2,0	788	3 431	41,1	1,0	3 431
160*	210	1,4	13,0	2 730	3	0,0	43,0	129	582	3,8	2,0	1 164	11 788	77,4	0,6	7 073
162*	328	4,7	25,0	8 200	5	0,1	42,0	210	2 960	42,5	1,6	4 736	1 167	16,7	2,4	2 801
Total	2 392	3,3	26,0	61 459	41	0,0	49	2 014	8 978	12,5	2,1	18 789	32 032	44,6	0,8	26 334

(1) Fator de correção: superfície total/superfície recenseada

\* Microrregião parcialmente contida na Folha.

Fonte: Fundação IBGE, Censo Agropecuário de Minas Gerais, 1970 e 1975

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra potenciais – 1970/1975

Microrre- giões	Cultivável (temporária)				Cultivável (permanente)				Agrostável (plantada)			
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
157*	4 887	16,4	34,5	168 601	11 112	37,4	40,0	444 480	3 022	10,2	2,4	7 253
158*	867	7,5	24,5	21 241	7 427	64,5	39,0	289 653	1 330	11,5	2,4	3 192
159*	–	–	–	–	5 508	65,7	49,5	272 646	616	7,4	2,0	1 232
160*	–	–	–	–	9 366	61,5	44,0	412 104	2 888	18,9	2,0	5 776
162*	4 015	57,6	24,0	96 360	1 909	27,4	40,5	77 314	17	0,2	1,6	27
Total	9 769	13,6	29,3	286 202	35 322	49,2	42,4	1 496 197	7 873	11,0	2,2	17 480

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

População economicamente ativa e setor de dependência – 1970 e 1975

Microrre- giões	Primário (1)				Secundário				Terciário				Total			
	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%
157*	40 109	83,5	42 427	83,6	1 872	3,9	1 973	3,9	6 047	12,6	6 377	12,5	48 038	100	50 777	100
158*	29 143	86,0	31 158	86,0	1 057	3,1	1 119	3,1	3 678	10,9	3 940	10,9	33 878	100	36 217	100
159*	16 904	92,5	18 003	91,3	516	2,8	561	2,8	859	4,7	1 163	5,9	18 279	100	19 727	100
160*	6 807	84,3	8 503	85,0	235	2,9	280	2,8	1 032	12,8	1 220	12,2	8 074	100	10 003	100
162*	22 378	83,3	22 844	82,6	1 121	4,2	1 223	4,4	3 361	12,5	3 603	13,0	26 860	100	27 670	100
Total	115 341	85,4	122 935	85,1	4 801	3,6	5 156	3,6	14 987	11,0	16 303	11,3	135 129	100	144 394	100

(1) Parcada considerada como oferta atual. (2) Projeção para a população economicamente ativa

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Fonte: Fundação IBGE, Censo Demográfico de Minas Gerais, 1970

Matas plantadas			Matas naturais				Terras produtivas não utilizadas e em descanso		Terras inaproveitáveis		Total		
Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)		Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
1970	%		1970	1970	%			1970	1970	%	1970	%	1970
10	0,0	5,05	51	15 137	60,0	0,20	3 027	2 014	6,8	1 582	5,3	29 713	100
5	0,0	5,05	25	5 957	51,7	0,17	1 013	1 069	9,3	816	7,1	11 522	100
2	0,0	5,05	10	2 932	35,0	0,20	586	172	2,1	309	3,7	8 371	100
2	0,0	5,05	10	897	5,9	0,20	179	218	1,4	418	2,7	15 243	100
2	0,0	5,05	10	1 882	27,0	0,17	320	726	10,4	413	5,9	6 973	100
21	0,0	5,05	106	26 805	37,4	0,19	5 125	4 199	5,8	3 538	4,9	71 822	100
1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	1975	%	1975	%
-	-	-	-	9 848	33,1	0,20	1 970	1 883	6,3	653	2,2	29 713	100
-	-	-	-	5 223	45,4	0,17	888	818	7,1	526	4,6	11 522	100
47	0,6	5,05	237	2 272	27,1	0,20	454	1 517	18,1	419	5,0	8 371	100
0	0,0	-	-	1 781	11,7	0,20	356	297	1,9	582	3,8	15 243	100
0	0,0	-	-	1 651	23,7	0,17	281	498	7,1	364	5,2	6 973	100
47	0,1	5,05	237	20 775	29,0	0,19	3 949	5 013	7,0	2 544	3,5	71 822	100
													112 782

Agrostável (natural)				Silvicultável				Total			
Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
9 856	33,2	0,8	7 885	836	2,8	2,6	2 174	29 713	100	630 393	
296	2,6	1,0	296	1 602	13,9	2,6	4 165	11 522	100	318 547	
885	10,6	1,0	885	1 362	16,3	2,6	3 541	8 371	100	278 304	
1 834	12,0	0,6	1 100	1 155	7,6	2,6	3 003	15 243	100	421 983	
503	7,2	2,4	1 207	529	7,6	2,6	1 375	6 973	100	176 283	
13 374	18,6	0,9	11 373	5 484	7,6	2,6	14 258	71 822	100	1 825 510	

#### Coefficientes

Microrregiões	1970						1975					
	Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients			Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients		
				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)
157*	40 109	37 907	630 393	1,058	0,060	0,064	42 427	47 487	630 393	0,893	0,075	0,067
158*	29 143	20 016	318 547	1,456	0,063	0,091	31 158	25 041	318 547	1,244	0,079	0,098
159*	16 904	10 914	278 304	1,549	0,039	0,061	18 003	12 574	278 304	1,432	0,045	0,065
160*	6 807	10 237	421 983	0,665	0,024	0,016	8 503	11 452	421 983	0,742	0,027	0,020
162*	22 378	15 177	176 287	1,474	0,086	0,127	22 844	16 228	176 283	1,408	0,092	0,130
Total	115 341	94 251	1 825 510	1,224	0,052	0,063	122 935	112 782	1 825 510	1,090	0,062	0,067

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

nentes, a área utilizada permaneceu igual ( $35 \text{ km}^2$ ) no período estudado

De acordo com os dados das Tabelas 5 XLVIII, 5 XLIX, 5.L e 5 Ll, percebe-se que a parte do Estado de Goiás analisada dedica-se primordialmente ao cultivo de lavouras temporárias, que apresentam área colhida superior à das permanentes. Estas, por sua vez, possuem pouca expressão econômica e apenas as culturas da banana e do café se destacam devido a apresentarem maior área colhida. A produção obtida com a cultura da banana é consumida em parte entre os próprios produtores e a excedente comercializa-se nos mercados mais próximos. Com o café não ocorre o mesmo, devido à pouca produção alcançada.

O arroz, o milho, o feijão e a mandioca, principais produtos entre as culturas temporárias, encontram-se disseminados por toda a região. Seus cultivos, feitos geralmente em pequenas e médias propriedades, vêm obtendo ultimamente aumento crescente de produtividade, em razão de maior uso de insumos agrícolas, tais como adubos, sementes selecionadas, maquinarias etc.

A cultura do arroz é a mais importante e o sistema de plantio que predomina é o de sequeiro (Est 5 XI B), no qual a produção depende exclusivamente do regime de chuvas. Às vezes, no período chuvoso, ocorre estiagem de até 40 dias (veranico) e quando esta coincide com a floração do arroz perde-se praticamente toda a produção, causando danos econômicos aos produtores.

A cultura do arroz irrigado, ainda recente, vem-se expandindo ultimamente, porém sua participação na produção total é inexpressiva.

As áreas de Savana hoje em dia passaram a ser muito utilizadas com a cultura do arroz, onde o cultivo permanece aproximadamente dois anos, para em seguida ser substituído por pastagens. A tendência atual é deslocá-lo para as várzeas, fazendo-se então cultivos irrigados.

Segundo o total da área colhida e também o total da produção, verifica-se que no período em análise a cultura do arroz expandiu-se em torno de 7 667 ha e 6 404 t, respectivamente. As Microrregiões Vão do Paraná e Serra Geral de Goiás foram as responsáveis pela maior área colhida e também maior produção no último triênio, ocupando 7 695 e 7 215 ha e atingindo 6 670 e 7.721 t na produção.

O milho, cultivado em toda a região, vem apresentando um crescimento contínuo, tanto na área colhida quanto na produção, devido ao fato de maior uso de tecnologia moderna, e assistências técnica e creditícia. A participação dessa cultura no total da área estudada é de 17 013 ha e 19 750 t no último triênio, correspondendo a 11 e 15%, respectivamente, do total da Folha. O Planalto Goiano e o Vão do Paraná são as microrregiões maiores produtoras e também possuem maiores áreas colhidas.

A cultura do feijão também se faz presente em toda a área, porém a evolução da mesma condiciona-se principalmente a elementos climáticos. No período analisado provavelmente ocorreu algum fenômeno de ordem climática, reduzindo a produção em 2 236 t, apesar da área colhida expandir-se em 1 924 ha, e tal fato repercutiu numa queda acentuada da produtividade em todas as microrregiões.

A Microrregião Pianalto Goiano foi a única a sofrer uma redução na área colhida em 1 049 ha. A produção também decresceu em 2 234 t e a produtividade consequentemente baixou sensivelmente.

A cultura da mandioca encontra-se em toda a área, porém em menor escala que as demais culturas anteriormente mencionadas. Seu cultivo, feito na maioria das vezes empregando-se pouca tecnologia, caracteriza-se por ser predominantemente de subsistência.

Observa-se que todas as microrregiões, exceto Planalto Goiano, sofreram pequena expansão em suas áreas no período em consideração e o total do estado cresceu em apenas 244 ha. Quanto à produção, o aumento também foi pouco significativo (apenas 2 453 t), sendo que na Microrregião Planalto Goiano registrou-se uma queda em 13.057 t.

As demais culturas presentes na região não possuem importância econômica significativa, sendo cultivadas apenas a nível de subsistência.

A pecuária corresponde a uma das principais atividades econômicas, na qual a bovinocultura é a mais importante.

Segundo dados do Censo Agropecuário (Tab 5 LII), os bovinos correspondem à maior parcela do efetivo dos rebanhos: 453 839 (21%) em 1970 e 763 581 cabeças (26%) em 1975, apresentando, portanto, o significativo aumento de 309 742 cabeças.

Todas as microrregiões possuíam seus rebanhos bovinos com totais acima de 200 000 unidades no último recenseamento, exceto Chapada dos Veadeiros, cujo total era de 77 704 cabeças.

A bovinocultura de corte predomina em toda a região e esta caracteriza-se pelo sistema criatório extensivo, cuja baixa capacidade de suporte das pastagens possibilita apenas 1 u a em 4 a 5 ha. Atualmente, com o propósito de se melhorar essa baixa capacidade, emprega-se uma técnica que consiste na derrubada de alguns arbustos típicos de Savana, proporcionando maior desenvolvimento dos capins jataguá e gordura, abundantes na área. Essa técnica resulta num melhoramento das pastagens, diminuindo a área por unidade animal (1 u a. em 2 a 3 ha) e aumentando portanto a capacidade de suporte das mesmas.

Em pesquisas feitas diretamente na região, constatou-se que as raças zebuínas, constituídas principalmente por Gir e Nelore, predominam aí, além do tradicional gado mestiço.

Cria e recria de gado é uma constante, sendo este vendido, na época de invernadas do Sudeste, para engorda. Atualmente vem se desenvolvendo a atividade de engorda, em áreas de pastos plantados, porém ainda com pouca expressão.

Os rebanhos recebem assistência técnica da EMATER - GO e a Secretaria da Agricultura do Estado de Goiás realiza periodicamente o controle sanitário.

A presença de cooperativismo e frigoríficos ainda é incipiente na região. Há, contudo, incentivos governamentais nesse sentido e espera-se que a presença dos mesmos venha proporcionar um maior desenvolvimento desse setor.

A comercialização bovina faz-se com o animal em pé, abastecendo o mercado regional e exportando-se o excedente principalmente para Brasília (DF), São Paulo, Goiânia e Triângulo Mineiro.

Devido à tradição da pecuária de corte, a produção de leite destina-se apenas ao consumo interno. Todavia, no município de Formosa, onde a pecuária leiteira possui certa expressão, a produção é absorvida por um posto de resfriamento do grupo Itambé e Laticínios Eunice.

De maneira geral, a região dispõe de condições favoráveis ao desenvolvimento pleno da bovinocultura, tanto de corte quanto leiteira, porém alguns fatores vêm impedindo uma maior expansão, podendo-se apontar a insuficiência creditícia rural, o sistema criatório extensivo e a pouca receptividade a técnicas mais evoluídas por partes dos criadores como os principais entraves a esse setor.

Depois da bovinocultura, a suinocultura constitui a segunda atividade pecuária mais importante, todavia não apresentando o mesmo caráter econômico verificado na primeira.

No período em avaliação, o crescimento do rebanho porcino foi da ordem de 31 954 cabeças e a microrregião detentora do maior plantel foi Planalto Goiano, verificando-se 26 490 cabeças em 1970 e 34.395 em 1975, resultando assim um aumento de 7 905 animais.

Na região a criação de suínos faz-se extensivamente, a nível de subsistência, onde se verifica um padrão zootécnico do rebanho muito baixo, devido principalmente ao cruzamento aleatório entre raças mestiças, predominando o suíno tipo banha. Há, entretanto, propostas de se dinamizar a criação do suíno tipo carne, esperando-se assim melhorar a participação desse setor na região.

Com relação aos demais rebanhos componentes do quadro do efetivo, percebe-se que os mesmos denotam expressão pouco significativa no montante da economia local e que no período em consideração todos eles sofreram decréscimo no total do estado em apreço, exceto os eqüinos e bufalinos, cujos aumentos foram de 5 812 e 237 cabeças, respectivamente.

Cabe entretanto destacar o importante papel que os eqüinos, asininos e muares desempenham na vida do homem do campo, ajudando-o a realizar diversas etapas da agricultura e também da pecuária.

A análise da estrutura fundiária para a parte do Estado de Goiás revela que no ano de 1970 a região caracterizava-se pela presença de pequenas propriedades (0-50 ha), das quais 5 050 recenseadas, perfazendo um total de 1 366 km<sup>2</sup>, conforme a Tabela 5 LIII. Há de se notar no entanto que, decorridos cinco anos, o quadro apresentou uma modificação, pois o número de estabelecimentos entre 0-50 ha, bem como seu total de área, sofreu um decréscimo de 776 propriedades e de 188 km<sup>2</sup>, respectivamente. Este decréscimo decorreu do fato de pequenas propriedades terem passado a estratos de áreas maiores. Constatou-se entretanto que apesar disto mantém-se um certo equilíbrio entre os pequenos e médios estabelecimentos (50-200 ha), embora nestes últimos se dê com menor intensidade, segundo os índices percentuais concernentes ao número de propriedades.

Com relação às propriedades inseridas nos estratos de área de 200-500 ha, 500-2 000 ha e > 2 000 ha, constata-se um aumento tanto na área quanto no número dos estabelecimentos para o total do estado, ocorrendo o mais significativo em relação à categoria > 2 000 ha, na ordem de 6 538 km<sup>2</sup>.

Em suma, pode-se inferir que a parte do Estado de Goiás estudada no presente relatório mostra tendência à concentração do maior número de estabelecimentos no padrão de médias e grandes propriedades.

Analizando os dados da Tabela 5 LVIII referentes à População Economicamente Ativa por setor de dependência (PEA), verifica-se que no período em consideração o setor primário, em termos de absorção de mão-de-obra, destacou-se entre os demais, especialmente nas Microrregiões Serra Geral de Goiás, Vão do Paraná e Chapada dos Veadeiros, onde se registraram 80,4, 80,9 e 81,6%, respectivamente, da PEA no último recenseamento.

Em 1970 o total do referido setor na área em estudo era de 34 358 pessoas, correspondendo em termos percentuais a 77,1% do total da PEA e já em 1975 essa população passou a contar com 40 619, apresentando portanto um acréscimo de 6 261 pessoas. Paralelamente, o total da PEA cresceu em 8 278 indivíduos ativos, assim como os demais setores apresentaram crescimento no período analisado, porém em menor escala que no setor primário. O crescimento significativo da PEA neste setor deveu-se principalmente ao processo de ocupação e de valorização que vem ocorrendo não apenas na área aqui estudada, mas em toda a região Centro-Oeste, onde o fator imigração é o compo-

nente explicativo fundamental para tal fenômeno. A valorização de grandes áreas virgens do espaço em consideração tem atraído grandes levas de imigrantes do Sul e Sudeste do País com forte tradição agrícola e estes fixam-se em tais áreas, introduzindo cultivos mecanizados principalmente de arroz e soja, contribuindo assim para o crescimento da atividade primária.

A participação da PEA nos setores secundário e terciário é bem menos expressiva que a verificada no setor primário e cabe salientar que o terciário ainda leva uma maior vanguarda sobre o secundário, registrando um contingente de 7 247 pessoas (16,3%) em 1970 e 8 681 pessoas em 1975, correspondendo a 16,4%, ao passo que o setor industrial perfazia 6,6 e 6,7%, respectivamente, do total PEA no período em apreço e foi ainda o setor que menos cresceu (apenas 583 indivíduos).

Os dados desta tabela permitem estabelecer ainda uma relação entre os usos atual e o potencialmente possível, relação esta que se consubstancia nos coeficientes de uso, excesso e saturação.

Para a parte do Estado de Goiás compreendida na Folha SD 23 Brasília, verifica-se que de uma maneira geral as áreas recenseadas e utilizadas com as diversas ocupações apresentam uma subutilização em relação ao potencial que a área possui, condicionando uma absorção de mão-de-obra muito aquém do contingente potencialmente recomendável.

A região apresenta, de acordo com o Mapa de Capacidade de Uso, um alto percentual (37,9%) de áreas recomendáveis às culturas permanentes e, no entanto, tal aproveitamento é da ordem de 0,1% nos dois períodos analisados, denotando evidentemente um subuso bastante acentuado, concorrendo para uma baixa absorção de mão-de-obra, que potencialmente requereria 1 093 422 h/ano caso houvesse um aproveitamento total da área disponível. O mesmo ocorre com as culturas temporárias, que registram percentuais bastante modestos (0,8 e 1,6%) em relação à sua disponibilidade, que é da ordem dos 6,7% da área correspondente a este estado. Da mesma maneira, os pastos cultivados também comportam expansão de suas áreas, pois dispõem de 28,8% de área potencialmente utilizável, quando seu uso atual ocupa apenas 4 e 8%. O mesmo não acontece com os pastos naturais, pois estes apresentam requerimentos atuais de mão-de-obra bastante superiores a seus respectivos requerimentos potenciais. Assim sendo, dever-se-á dar em um futuro próximo uma expansão das áreas de culturas temporárias e permanentes ou de pastos e matas cultivadas sobre áreas atualmente ocupadas por este tipo de vegetação natural.

Em relação aos coeficientes de uso, excesso e saturação (Figs 5 17, 5 18, 5 19 e 5 20), a região analisada apresenta duas situações distintas no que diz respeito ao coeficiente de excesso, verificando-se que o mesmo é inferior à unidade nas Microrregiões 349 - Serra Geral de Goiás, 351 - Chapada dos Veadeiros e total do estado, e superior nas Microrregiões 352 - Vão do Paraná e 355 - Planalto Goiano no período considerado. No primeiro caso evidencia-se, contudo, uma situação pouco aceitável, decorrente talvez de um requerimento atual superestimado ou de um subdimensionamento da oferta atual.

A primeira hipótese seria decorrente de um exagero no dimensionamento da área realmente cultivada ou da demanda de mão-de-obra estabelecida nos Pacotes Tecnológicos usados na determinação dos índices tecnológicos. Já a segunda hipótese seria imputável à inexatidão dos dados fornecidos pelo censo ou ainda à existência de uma mão-de-obra adicional flutuante procedente de outras localidades. No caso específico, sob análise, esta última é a causa mais aceitável, visto o grande fluxo imigratório convergente para a área em estudo, concorrendo assim para um acréscimo sazonal considerável à mão-de-obra disponível na região.

Quanto às microrregiões que apresentam coeficiente de excesso superior à unidade, pode-se concluir pela existência de

TABELA 5 LVIII  
Análise das microrregiões de parte do Estado de Goiás

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais – 1970 e 1975

Microrre- giões	Culturas temporárias				Culturas permanentes				Pastos cultivados				Pastos naturais			
	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
	1970	%			1970	%			1970	%			1970	%		
349*	90	0,4	8,0	720	5	0,0	39	195	585	2,9	2,0	1 170	12 068	59,7	1,2	14 482
351*	102	0,6	6,0	612	3	0,0	39	117	212	1,3	2,0	424	13 248	82,1	0,4	5 299
352	194	1,0	7,0	1 358	10	0,0	50	500	1 058	5,6	1,4	1 481	9 810	51,6	0,3	2 943
355*	174	1,4	7,0	1 218	17	0,1	39	663	906	7,3	2,0	1 812	9 535	76,3	0,4	3 814
Total	560	0,8	7,0	3 908	35	0,1	42	1 475	2 761	4,0	1,8	4 887	44 661	65,8	0,6	26 538
	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975
349*	440	2,2	6,0	2 640	7	0,0	39	273	1 182	5,8	2,0	2 364	10 825	53,5	1,2	12 990
351*	183	1,1	7,0	1 281	9	0,1	39	351	424	2,6	2,0	848	11 978	74,1	0,4	4 791
352	253	1,4	7,0	1 771	6	0,0	50	300	1 910	10,0	1,4	2 674	8 216	43,2	0,3	2 665
355*	218	1,7	6,0	1 308	13	0,1	39	507	1 941	15,5	2,0	3 888	8 097	64,9	0,4	3 239
Total	1 094	1,6	6,0	7 000	35	0,1	41	1 431	5 457	8,0	1,8	9 774	39 116	57,6	0,6	23 685

(1) Fator de correção: superfície total/superfície recenseada

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Fonte: Fundação IBGE, Censo Agropecuário de Goiás, 1970 e 1975

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra potenciais – 1970/1975

Microrre- giões	Cultivável (temporária)				Cultivável (permanente)				Agrostável (plantada)			
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
349*	1 495	7,4	7,0	10 465	4 027	19,9	39,0	157 053	9 854	48,7	2,0	19 708
351*	269	1,7	6,5	1 748	5 547	34,3	39,0	216 333	4 798	29,7	2,0	9 596
352	2 530	13,3	7,0	17 710	8 220	43,2	50,0	411 000	3 813	20,1	1,4	5 338
355*	288	2,3	6,5	1 872	7 924	63,5	39,0	309 036	1 067	8,5	2,0	2 134
Total	4 582	6,7	6,9	31 795	25 718	37,9	42,5	1 093 422	19 532	28,8	1,9	36 776

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

População economicamente ativa e setor de dependência – 1970 e 1975

Microrre- giões	Primário (1)				Secundário				Terciário				Total			
	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%
349*	10 855	80,7	12 708	80,4	830	6,2	999	6,3	1 767	13,1	2 093	13,3	13 452	100	15 800	100
351*	4 727	81,3	5 302	81,6	453	7,8	498	7,6	632	10,9	700	10,8	5 812	100	6 500	100
352	10 820	81,2	12 735	80,9	690	5,2	832	5,3	1 805	13,6	2 165	13,8	13 315	100	15 732	100
355*	7 956	66,4	9 874	66,7	976	8,2	1 203	8,1	3 043	25,4	3 723	25,2	11 975	100	14 800	100
Total	34 358	77,1	40 619	76,9	2 949	6,6	3 532	6,7	7 247	16,3	8 681	16,4	44 554	100	52 832	100

(1) Parcela considerada como oferta atual (2) Projeção para a população economicamente ativa

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

Fonte: Fundação IBGE, Censo Demográfico de Goiás, 1970

Mata plantada			Mata natural				Terras produtivas não utilizadas e em descanso		Terras inaproveitáveis		Total			
Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)		Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)		Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Área (km <sup>2</sup> )		Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
1970	%		1970	1970	1970	%		1970	1970	1970	%	1970	%	1970
7 7 9 14	0,0 0,0 0,0 0,1	5,05 5,05 5,05 5,05	35 35 46 71	4 654 1 987 6 192 1 232	23,0 12,3 32,6 9,9	0,18 0,20 0,15 0,20	838 397 929 246	2 152 339 1 381 364	10,6 2,1 7,3 2,9	682 265 365 246	3,4 1,6 1,9 2,0	20 243 16 163 19 019 12 488	100 100 100 100	17 440 6 884 7 257 7 824
37	0,1	5,05	187	14 065	20,7	0,17	2 410	4 236	6,2	1 558	2,3	67 913	100	39 405
1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	1975	%	1975	%	1975
- 3 - 1	- 0,0 - 0,0	- 5,05 - 5,05	- 15 - 5	4 686 2 717 6 810 1 093	23,2 16,9 35,8 8,8	0,18 0,20 0,15 0,20	843 543 1 022 219	2 023 410 1 038 545	10,0 2,5 5,5 4,4	1 080 439 786 580	5,3 2,7 4,1 4,6	20 243 16 163 19 019 12 488	100 100 100 100	19 110 7 829 8 432 9 166
+ 4	0,0	5,05	20	15 306	22,5	0,17	2 627	4 016	5,9	2 885	4,3	67 913	100	44 537

Agrostável (natural)				Silvicultural					Total		
Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
1 833 1 743 2 726 380	9,0 10,8 14,3 3,0	1,2 0,4 0,3 0,4	2 200 697 818 152	3 034 3 806 1 730 2 829	15,0 23,5 9,1 22,7	2,6 2,6 2,6 2,6	7 888 9 896 4 498 7 355	20 243 16 163 19 019 12 488	100 100 100 100	197 314 238 270 439 364 320 549	
6 682	9,8	0,6	3 867	11 399	16,8	2,6	29 637	67 913	100	1 195 497	

#### Coefficientes

Microrregiões	1970						1975					
	Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients			Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients		
				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)
349* 351* 352 355*	10 855 4 727 10 820 7 956	17 440 6 884 7 257 7 824	197 314 238 270 439 364 320 549	0,622 0,687 1,491 1,017	0,088 0,029 0,017 0,024	0,055 0,020 0,025 0,025	12 708 5 302 12 735 9 874	19 110 7 829 8 432 9 166	197 314 238 270 439 364 320 549	0,665 0,677 1,510 1,077	0,097 0,033 0,019 0,029	0,064 0,022 0,029 0,031
Total	34 358	39.405	1 195 497	0,872	0,033	0,029	40 619	44 537	1 195 497	0,912	0,037	0,034

\* Microrregião parcialmente contida na Folha

uma situação de desemprego e/ou subemprego, que quando ultrapassa os limites considerados normais é decorrente da inadequação do uso da potencialidade disponível, que se explorada dentro de formas corretas não só absorveria o contingente de mão-de-obra excedente como permitiria um crescimento adicional. Conclui-se portanto que estas microrregiões apresentam um quadro problemático e de pobreza decorrente da baixa produtividade conseguida por homem ocupado no setor. Já os demais coeficientes; uso e saturação, todos eles inferiores à unidade, expressam respectivamente que a região registra uma subutilização dos recursos naturais e que ainda há espaço para expansão de áreas agrícolas. Dada a subutilização atual de seus recursos, seria recomendável uma absorção dos excedentes populacionais estabelecidos entre a oferta e a demanda de mão-de-obra atuais, modificando-se as estruturas de uso no sentido de permitir sua intensificação até atingir a situação de máxima potencialidade, como determinada pelo levantamento da capacidade natural de seus recursos. Convém registrar que as modificações com tendência ao emprego maciço de tecnologia não trariam soluções definitivas para a situação apresentada, podendo até agravá-la mais ainda.

### 5.2.2.5 – Análise do Distrito Federal

Na análise do Distrito Federal, torna-se necessária uma pequena retrospectiva histórica, pois sua área está intrinsecamente ligada às suas circunvizinhanças, principalmente ao Estado de Goiás, do qual fez parte integrante até bem pouco tempo.

Esta região possui características físicas bastante homogêneas, principalmente quanto à vegetação, composta de extensas áreas de Savana. Povoada inicialmente por exploradores de ouro e diamante, sua efetiva ocupação deu-se pela pecuária extensiva. Enormes fazendas foram implantadas na região utilizando as áreas de Savana, as quais mais tarde deram origem a algumas cidades de Goiás e Mato Grosso. Em seguida, já em épocas relativamente mais recentes, as terras mais férteis foram sendo utilizadas para a lavoura, eram as áreas de "matas" que, bastante exploradas, se tornaram escassas, passando a agricultura a ocupar as Savanas que outrora, devido à sua baixa fertilidade natural, foram rotuladas de "inaproveitáveis para a agricultura" e por isto permaneceram por longos anos sem uma participação no processo de desenvolvimento do País.

A transferência da Capital Federal para Brasília, situada praticamente no centro geográfico dessa extensa área de Savana, numa região de grande vazio demográfico, cuja economia era apenas de subsistência, proporcionou a esta região condições de ser integrada ao processo de desenvolvimento econômico do restante do País, contribuindo desta maneira para minimizar a diferença marcante entre esta região interiorana e o litoral brasileiro.

Com uma área de 5 840 km<sup>2</sup>, retirados do Estado de Goiás, o Distrito Federal foi classificado pelo IBGE como a Microrregião 361 – Brasília.

Apesar de cartograficamente estar abrangida por 4 Folhas ao milhão (SD 22 Goiás, SD 23 Belo Horizonte, SE 22 Goiânia e SD 23 Brasília), a área do Distrito Federal é estudada na Folha ora trabalhada (SD 23 Brasília) (Fig. 5.16).

O Distrito Federal, área com características bem peculiares, chama atenção por sua alta percentagem de áreas consideradas improdutivas (Tab. 5 XLVII), chegando a ocupar em 1970 43% e em 1975 36% da área total. Logicamente estes números levam uma forte influência da conotação de infertilidade atribuída à Savana, já anteriormente comentada, bem como ao fato de nela estar localizada a Capital Federal, tornando-a preponderantemente urbana. Sua zona rural, de qualquer maneira, é pouco significante, podendo-se grosso modo dividi-la, segundo sua utilização, em duas partes: as terras improdutivas e as utilizadas com pecuária, realçando o grande domínio dos pastos naturais sobre os plantados. Somados, esses dois tipos de utilização detinham aproximadamente em 1970 85% e em 1975 77% do total da área do Distrito Federal.

Saliente-se também que as terras em descanso não utilizadas apresentam percentual significativo (10,4% para 1970 e 19,9% para 1975), refletindo a má utilização que vinha sendo feita das terras desta região, localizadas quase em sua totalidade em solos de Savana.

Dentro da pequena área utilizada com lavouras, destacam-se como principais culturas (Tabs 5 XLVIII, 5 XLIIX, 5. L e 5 LI) o milho, o feijão e o arroz, não havendo neste período nenhuma variação significante, se compararmos as áreas das principais culturas.

Apesar do arroz ser o produto economicamente mais importante na região Centro-Oeste, ocupa o 2º lugar em área colhida, juntamente com o feijão, destacando-se como maior área o milho, com uma diferença de aproximadamente 800 ha em relação aos anteriores, em 1970. Já em 1975 o arroz sofreu um decréscimo de 36% em área, o feijão teve um aumento irrisório de 67 ha, ficando em 2º lugar, e o milho como principal produto, apesar de praticamente em nada ter alterado sua área. Das demais culturas não consideradas, podemos citar a banana, que merece um certo destaque pelo desenvolvimento que vem apresentando, a mandioca, a cana-de-açúcar, a laranja, o limão e a batata-doce. Como se pode notar, há o predomínio das culturas temporárias sobre as permanentes.

No tocante à pecuária (Tab. 5 LI.II), destaca-se o rebanho bovino, constituído de mestiços de Zebu, predominando o Nelore e o Gir. O sistema criatório dominante é o extensivo, com o gado solto nas áreas de Savanas. No entanto, já em 1975 notava-se que, ao contrário das pastagens naturais, que cresceram de 621 ha para 593 ha, a área de pastos plantados teve uma variação positiva de 43%, sentindo-se as primeiras modificações que ocorreram na região. Em seguida, vem a suinocultura, que teve neste período uma variação mais significante que a bovinocultura: 55% contra os 33% verificados no rebanho bovino. Os demais rebanhos não foram considerados por serem insignificantes.

Apesar de não considerada, merece destaque a avicultura, que vem tendo um desenvolvimento marcante e da qual far-se-á um comentário mais adiante na análise, embora rápida, da situação agropecuária do Distrito Federal de hoje, pois as grandes modificações da paisagem rural começaram a se verificar mais intensamente a partir de 1975. O Distrito Federal atualmente já não possui mais as feições que os dados aqui apresentados nos mostram.

No tocante à estrutura fundiária (Tab. 5 LIII), é notório o domínio do número de pequenos estabelecimentos, enquadrados no estrato de 0 a 50 ha, com 76% em 1970 e 70% em 1975, em oposição à insignificante parcela destinada às propriedades acima de 2 000 ha, em torno de 1%. No entanto, quando analisadas sob o ponto de vista da área, a maior extensão encontra-se sob o domínio das propriedades maiores, correspondendo ao intervalo de 500 ha a > 2 000 ha 50% da área do Distrito Federal, em oposição à pequena parcela ocupada pelos pequenos estabelecimentos (15% e 12% em 1970 e 1975, respectivamente), que numericamente são francamente predominantes, como analisado anteriormente.

Desta maneira, as grandes propriedades geralmente dedicadas à pecuária registram a menor concentração populacional, em oposição às pequenas e médias propriedades, que ocupam maior parte da população rural.

A Tabela 5 LIX, concernente aos dados da População Econonomicamente Ativa, reflete o caráter urbano de Brasília, com domínio absoluto do setor terciário, que em 1970 detinha 126 914 pessoas e do setor secundário com 44 401 pessoas sobre o setor primário com apenas 6 996 pessoas economicamente ativas em 1975. Esses números passaram a ser 263 577 no setor terciário, 65 633 no secundário e 10.341 no primário.

A transferência da Capital do País, do Rio de Janeiro para Brasília, implicou também a transferência dos seus funcionários e

a construção de Brasília, com a implantação de uma grande cidade com seus núcleos urbanos, exerceu grande atração no processo de imigração direcionada em quase a totalidade para a área urbana

Este contínuo fluxo de imigrantes trouxe para Brasília problemas na absorção desta grande quantidade de mão-de-obra, visto que na sua maioria os imigrantes não possuem mão-de-obra qualificada, o que os direciona para a construção civil, atividade que, embora absorva grande contingente, tende a se estabilizar. Assim, o governo sentiu necessidade de criar um programa especial da região Geoeconômica de Brasília não apenas visando à colocação da corrente imigratória, mas também à solução de vários outros problemas surgidos com o crescimento vertiginoso de Brasília.

Além disso, Brasília trouxe à região uma população altamente consumidora, que incentiva a transformação da estrutura de suas áreas circunvizinhas

Estudos e projetos foram feitos por um grupo de trabalho composto pelos governos do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais com o objetivo de se definir e desenvolver a região Geoeconômica de Brasília, tomando como base o fato de que se desenvolvendo a oferta de trabalho na zona rural e suprindo as áreas circunvizinhas de estrutura básicas o fluxo imigratório até então direcionado para Brasília tenderia a ser mais diversificado, além de fixar o homem do campo destas regiões e com isso impulsionar o abastecimento de gêneros de primeira necessidade para a Capital Federal.

Além desse, vários são os estudos e projetos, alguns dos quais em franco desenvolvimento, que estão mudando a paisagem rural do Distrito Federal

A EMBRAPA vem proporcionando com suas pesquisas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados possibilidades de um aproveitamento racional destas áreas baseando-se no conhecimento de suas potencialidades e deficiências, além de estudos direcionados especificamente a certos cultivos, como é o caso do Centro do Arroz e Feijão e do Centro Nacional de Milho e Sorgo

A Secretaria da Agricultura e Produção, através do Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal, vem desenvolvendo na região de Savanas, por meio de projetos agropecuários, um bom trabalho no sentido de melhorar a ocupação rural da região. Estão sendo intensificadas as culturas de arroz, soja, milho, sorgo, batata e hortaliças. Com respeito às hortaliças, o Distrito Federal em 1979 já produzia 50% de seu consumo, tendo sido instituído em 1981 o Programa Especial de Financiamento à Horticultura, com a finalidade de tornar Brasília auto-suficiente nestes produtos

A pecuária, principalmente leiteira, tem recebido por parte da Secretaria de Agricultura e Produção estímulos para seu desenvolvimento, com vistas a tornar o Distrito Federal auto-suficiente no abastecimento de leite, que até 1978 só produzia 20% de suas necessidades.

Em trabalhos de campo recentes, pôde-se verificar que aproximadamente 80% dos pecuaristas dedicam-se à pecuária de corte, num sistema criatório semi-intensivo.

Nos meses de fevereiro e março é feita a silagem, usando-se o milho. A fenação entretanto não é prática comum na área do Distrito Federal, apesar de ser empregada em outras áreas de Savana, tendo em vista que a alimentação do gado na época da seca se torna escassa, sendo portanto de grande importância o aproveitamento da forragem, produzida na época das chuvas, sob forma de feno

A avicultura explorada economicamente e com tecnologia adequada, implantada em Brasília quando de sua inauguração, visava a um mercado consumidor em franco desenvolvimento. No entanto alguns problemas tolheram esta atividade. Por algum

tempo a avicultura tornou-se incipiente, entretanto esforços foram feitos no sentido de impulsão-la, tornando-a atualmente uma atividade de destaque no setor agropecuário, não só pela sua produção de carne e ovos como também pela significativa demanda de mão-de-obra.

Apesar de ainda em algumas regiões serem verificados índices baixos de produtividade, a agropecuária nestes últimos anos teve um grande impulso. Também em termos populacionais, grande foi o crescimento verificado na região, não só na área do Distrito Federal como também em toda a região que está sob a sua influência econômica. A Tabela 5 LX, retirada da sinopse preliminar do Censo Agropecuário de 1980, dá uma idéia clara da magnitude dessa evolução. Como se pode observar, a área destinada a lavouras, que era de 13 008 ha em 1970, passou a ser de 58 342 ha em 1980, tendo havido portanto uma variação de 449%

A estrutura de uso potencial (Tab 5 LIX) demonstra que 86,1% da área têm potencialidade para culturas permanentes, em contraposição à estrutura de uso atual, que apresenta o domínio das culturas temporárias sobre as permanentes. Este fato no entanto é explicado ao se analisar mais detalhadamente, ao nível de subclasse, os dados do Mapa de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis. A Classe Agrícola, por exemplo, apresenta-se com 2.638 km<sup>2</sup>, correspondentes à Subclasse Agrícola-por-solo, que possui índices agroclimáticos entre 70 e 115%; declividade em sua maioria variando de 0% a 25%, podendo ser mecanizada; e solos que, apesar de apresentarem fertilidade relativamente baixa (Latossolos eutróficos e Cambissolos álicos), com baixos valores de bases trocáveis, e no caso dos Cambissolos também com pouca profundidade, são, por outro lado, possuidores de fatores favoráveis tais como sua drenagem, a estrutura em blocos subangulares, sua textura média a argilosa e, na maior parte dos casos, sua profundidade efetiva. Esta área teria, portanto, possibilidades de ser utilizada com culturas temporárias e em alguns casos com pastos plantados com relativa facilidade.

Verifica-se também que a utilização com pastos naturais está bem além da potencialidade disponível para essa atividade.

A Silvicultura, pouco desenvolvida no período analisado, como demonstram os respectivos percentuais, tem no entanto bom potencial a ser explorado. Atualmente já se fazem presentes na área algumas empresas de reflorestamento.

Diante do exposto, a área do Distrito Federal possui disponibilidade de expansão no que diz respeito principalmente às lavouras.

Quanto ao coeficiente de uso obtido pela relação requerimento atual-requerimento potencial de mão-de-obra (Tab 5 LIX), este está muito aquém do ideal, ou seja 0,045 para 1970 e 0,048 para 1975. Esta situação demonstra a subutilização dos recursos naturais que vem sendo feita na área.

A população economicamente ativa empregada no setor primário, aqui considerada oferta atual de mão-de-obra, quando relacionada ao requerimento também atual de mão-de-obra demonstra coeficientes de excesso de 0,728 para 1970 e 1,007 para 1975, refletindo portanto falta de mão-de-obra de 3 620 pessoas em 1970 e praticamente um equilíbrio em 1975 (Tab 5 LIX).

Como visto anteriormente, a região tem possibilidades de expansão agrícola claramente expressa nos coeficientes de saturação encontrados (0,033 para 1970 e 0,049 para 1975) (Tab 5 LIX). Desta maneira, eventualmente um maior contingente de mão-de-obra poderá vir a ser absorvido na zona rural, considerando-se sobretudo o potencial da área para culturas permanentes.

Neste período não houve nenhuma alteração da situação apresentada, não se modificando sua condição de não saturada, subutilizada e com excedente.

TABELA 5 LIX  
Análise da microrregião do Distrito Federal

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra atuais – 1970 e 1975

Microrre- gião	Culturas temporárias				Culturas permanentes				Pastos cultivados				Pastos naturais				
	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km <sup>2</sup> )		Índice tecnolo- gico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
	1970	%			1970	1970			1970	1970			1970	1970			
361	46	1,1	6		276	12	0,3	49	588	113	2,8	2,4	271	4 761	73,4	0,8	8 481
Total	46	1,1	6		276	12	0,3	49	588	113	2,8	2,4	271	4 761	73,4	0,8	8 481
	1975	%	I tec		1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975
361	38	0,9	19		722	22	0,5	42	924	161	4,0	2,4	386	4 574	68,9	0,8	8 233
Total	38	0,9	19		722	22	0,5	42	924	161	4,0	2,4	386	4 574	68,9	0,8	8 233

(1) Fator de correção: superfície total/superfície recenseada

Fonte: Fundação IBGE, Censo Agropecuário do Distrito Federal, 1970 e 1975

Estrutura de uso e requerimento de mão-de-obra potenciais – 1970/1975

Microrre- gião	Cultivável (temporária)				Cultivável (permanente)				Agrostável (plantada)			
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Índice tecnológico (h/km <sup>2</sup> )	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
361 (+)	98	1,8	12,5	1 225	4 661	86,1	45,5	209 800	99	1,9	2,4	238
Total	98	1,8	12,5	1 225	4 661	86,1	45,5	209 800	99	1,9	2,4	238

(+) As áreas contidas nas Folhas SE 22 e SE 23 não foram consideradas

População economicamente ativa e setor de dependência – 1970 e 1975

Microrre- gião	Primário (1)				Secundário				Terciário				Total			
	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%	1970	%	1975 (2)	%
361	6 996	3,9	10 341	3,9	44 401	24,9	65 633	24,9	126 914	71,2	187 603	71,2	178 311	100	263 577	100
Total	6 996	3,9	10 341	3,9	44 401	24,9	65 633	24,9	126 914	71,2	187 603	71,2	178 311	100	263 577	100

(1) Parcela considerada como oferta atual (2) Projeção para a população economicamente ativa

Fonte: Fundação IBGE, Censo Demográfico do Distrito Federal, 1970

Matas plantadas			Matas naturais				Terras produtivas não utilizadas e em descanso		Terras inaproveitáveis		Total		
Área recenseada (km²)		Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Estimativa por total da micro (1) (km²)		Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área recenseada (km²)		Área recenseada (km²)		Área (km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)
1970	%		1970	1970	%		1970	1970	%	1970	%	1970	1970
0	0,0	5,05	0	0	0,0	0,20	-	177	4,4	731	18,0	5 840	100
0	0,0	5,05	0	0	0,0	0,20	-	177	4,4	731	18,0	5 840	100
1975	%	I tec	1975	1975	%	I tec	1975	1975	%	1975	%	1975	1975
0	0,0	5,05	0	8	0,1	0,20	2	369	9,1	668	16,5	5 840	100
0	0,0	5,05	0	8	0,1	0,20	2	369	9,1	668	16,5	5 840	100
													10 267
													10 267

Agrostável (natural)				Silvicultável				Total			
Área (km²)	%	Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km²)	%	Índice tecnológico (h/km²)	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	Área (km²)	%	Requerimento de mão-de-obra (h/ano)	
79	1,5	0,8	63	468	8,7	2,6	1 217	5 355	100	212 543	
79	1,5	0,8	63	468	8,7	2,6	1 217	5 355	100	212 543	

#### Coefficientes

Microrre- gião	1970						1975					
	Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients			Oferta atual de mão-de-obra (a)	Requerimento atual de mão-de-obra (b)	Requerimento potencial de mão-de-obra (c)	Coefficients		
				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)				Excesso (a/b)	Uso (b/c)	Saturação (a/c)
361	6 996	9 616	212 543	0,728	0,045	0,033	10 267	3 882	212 543	1,007	0,048	0,049
Total	6 996	9 616	212 543	0,728	0,045	0,033	10 267	3 882	212 543	1,007	0,048	0,049

TABELA 5 LX

Confronto dos resultados definitivos dos recenseamentos de 1960, 1970 e 1975 com os resultados preliminares de 1980 - Distrito Federal

Especificação	Recenseamentos			
	1960	1970	1975	1980
Estabelecimentos	273	1 913	1 859	2 653
Área total (ha)	139 378	170 019	185 061	279 644
Área de lavouras (ha)	3 588	13 008	12 737	58 341
Permanentes	933	4 478	3 714	9 096
Temporárias	2 655	8 530	9 023	49 246
Pessoal ocupado	2 510	7 284	8 582	14 519
Efetivos da pecuária				
Bovinos	16 411	30 405	40 473	65 847
Suínos	3 504	14 381	22 360	30 980
Aves	41 825	668 529	486 722	2 222 488

## 5.2.3 – BIBLIOGRAFIA

- 1 – ABASTECIMENTO é meta prioritária no Distrito Federal *Cerrado*, Brasília, 11(36):13-4, 1979/80
- 2 – ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DA BAHIA 1976/77 Salvador, Centro de Planejamento da Bahia, 1978 v 5
- 3 – BAHIA Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia Centro de Planejamento Programa de desenvolvimento regional integrado região do Além São Francisco Salvador, 1977 361p
- 4 – *Economia baiana-subsídios para um plano de governo; diagnóstico do setor agropecuário* Salvador, 1978 7t t3
- 5 – *Potencial de utilização do Além São Francisco; diagnóstico Salvador, 1980* 71p (Publ CEPLAB Sér Recursos Naturais, 4)
- 6 – BAHIA Secretaria do Planejamento, Ciências e Tecnologia Fundação CPE Agropecuária In: *Análise global da economia baiana; diagnóstico* Salvador, 1974a v 1, p 135-439
- 7 – *Demografia* In: *Análise global da economia baiana; diagnóstico* Salvador, 1974b v 2, p 1121-56
- 8 – *Força de trabalho* In: *Análise global da economia baiana; diagnóstico* Salvador, 1974c v 2, p 1157-99
- 9 – BAHIA Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia Fundação de Planejamento *Estudo da região administrativa de Santa Maria da Vitória; caracterização regional* Salvador, 1974 n.p
- 10 – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte *Plano de industrialização pecuária* Belo Horizonte, 1963 40p (Estudo, 1)
- 11 – BOLETIM DO DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DA SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS, Goiânia (84):1-167, mar 1973
- 12 – BONIFÁCIO, A Várzeas, uma nova alternativa agrícola *Cerrado*, Brasília 11(36):27-31, 1979/80
- 13 – BRASIL Ministério da Agricultura Departamento Econômico *Aspectos econômicos da mandioca* Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1967 37p (Estudos Brasileiros, 25)
- 14 – BRASIL Ministério da Agricultura Subsecretaria de Planejamento e Orçamento Equipe Técnica de Estatística Agropecuária *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1969
- 15 – BRASIL Ministério da Agricultura Subsecretaria de Planejamento e Orçamento Escritório de Estatística *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1969a
- 16 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1969b
- 17 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1969c
- 18 – *Produção agrícola dos municípios do Distrito Federal discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias e permanentes* Rio de Janeiro, 1969/71
- 19 – *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1970a
- 20 – *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1970b
- 21 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1970c
- 22 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1970d
- 23 – *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1971a
- 24 – *Produção agrícola dos municípios da Bahia discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1971b
- 25 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais, discriminada segundo os produtos cultivados; culturas permanentes* Rio de Janeiro, 1971c
- 26 – *Produção agrícola dos municípios de Minas Gerais discriminada segundo os produtos cultivados; culturas temporárias* Rio de Janeiro, 1971d
- 27 – BRASIL Serviço Federal de Habitação e Urbanismo *Relatório preliminar de desenvolvimento integrado – município de Brumado* s.l 1971 115p
- 28 – BRASIL Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste *Programas especiais na região Centro-Oeste; realização em 1976, programação para 1977* Brasília, 1977 60p
- 29 – BRASIL Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste Coordenação de Estudos Regionais *Desempenho econômico da região Centro-Oeste 1976* Brasília, 1977 70p
- 30 – BRASÍLIA vai ser uma megalópole? *Interior*, Brasília, 4(25):46-58, jul /ago 1978
- 31 – CENTRO-OESTE É preciso transformar a região num centro produtor *Interior*, Brasília, 4(28):58-60, set /out 1979
- 32 – COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA *Plano anual do setor público agrícola da região Centro-Oeste 1977* Goiânia, 1977, 62p Convênio Ministério da Agricultura, Secretaria da Agricultura, EMATER-GO e Secretaria do Planejamento e Coordenação
- 33 – COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA *Unidade Regional de Supervisão Agricultura nordestina – perspectivas para 1979* Recife, 1979 221p
- 34 – COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE SÃO FRANCISCO *Perímetro irrigado São Desidério Barreiras, 1979* 17p (Boletim Técnico Informativo)
- 35 – EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL *Manual técnico de abertura e manejo de cerrados; MG, MT, GO e DF*, Brasília, 1979 219p (Sér Manuais, 17)
- 36 – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados *Relatório técnico anual, 1975-1976* Planaltina, DF, 1976 154p
- 37 – *Relatório técnico anual 1976-1977* Planaltina, DF, 1978 183p
- 38 – *Relatório técnico anual 1978-1979* Planaltina, DF, 1980 170p
- 39 – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro Nacional de pesquisa de Mandioca e Fruticultura *Sistemas de produção para os cítricos* Cruz das Almas, BA, set 1979 32p
- 40 – ESCRITÓRIO DE ANÁLISE ECONÔMICA E POLÍTICA AGRÍCOLA *Subsídios ao programa de desenvolvimento do centro-oeste (PRODOESTE); versão preliminar* Brasília, SUPLAN, 1972 131p
- 41 – FAISSOL, S O problema do desenvolvimento agrícola do sudeste do planalto central do Brasil *Revista Brasileira de Geografia* Rio de Janeiro, 19(1):3-66, jan /mar 1957
- 42 – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS Belo Horizonte *2º plano de desenvolvimento integrado do norte/noroeste mineiro; recursos naturais* Belo Horizonte, 1981 2v (Sér de Publicações Técnicas, 2)
- 43 – FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Censo demográfico Bahia; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1973a 845p (Sér Regional, v 1 t 13)
- 44 – *Censo demográfico Distrito Federal; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1973b 218p (Sér Regional, v 1, t 24)
- 45 – *Censo demográfico Goiás 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1973c 605p (Sér Regional, v 1, t 23)
- 46 – *Censo demográfico Minas Gerais; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1973d 593p (Sér Regional, v 1, t 14, part 2)
- 47 – *Censo agropecuário Distrito Federal; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1974a 132p (Sér. Regional, v 3, t 24)
- 48 – *Censo agropecuário Goiás; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1974b 470p (Sér. Regional, v 3, t 23)
- 49 – *Censo agropecuário Bahia; 8º recenseamento geral, 1970* Rio de Janeiro, 1975a 657p (Sér. Regional, v 3, t 13)

- 50 - *Censo agropecuário Minas Gerais*; 8º recenseamento geral, 1970 Rio de Janeiro, 1975b 613p (Sér Regional, v 3, t 14, part 1)
- 51 - *Produção agrícola municipal 1974; culturas temporárias e permanentes*, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal Rio de Janeiro, 1977a v 8
- 52 - *Produção agrícola municipal 1974; culturas temporárias e permanentes*, Minas Gerais Rio de Janeiro, 1977b v 4
- 53 - *Produção agrícola municipal 1974; culturas temporárias e permanentes*, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia Rio de Janeiro, 1977c v 3
- 54 - *Produção agrícola municipal 1975; culturas temporárias e permanentes*, Mato Grosso, Goiás Distrito Federal Rio de Janeiro, 1978a v 2, t 7
- 55 - *Produção agrícola municipal 1975; culturas temporárias e permanentes*, Minas Gerais, Espírito Santo Rio de Janeiro, 1978b v 2, t 4
- 56 - *Produção agrícola municipal 1975; culturas temporárias e permanentes*, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia Rio de Janeiro, 1978c v 2, t 3
- 57 - *Produção agrícola municipal 1976; culturas temporárias e permanentes*, Alagoas, Sergipe, Bahia Rio de Janeiro, 1978d v 3, t 3
- 58 - *Produção agrícola municipal 1976; culturas temporárias e permanentes*, Minas Gerais, Espírito Santo Rio de Janeiro, 1978e v 3, t 4
- 59 - *Censo agropecuário Bahia; censos econômicos de 1975* Rio de Janeiro, 1979a 551p (Sér Regional, v 1, t 13, part 1)
- 60 - *Censo agropecuário Distrito Federal; censos econômicos de 1975* Rio de Janeiro, 1979b 129p (Sér Regional, v 1, t 24)
- 61 - *Censo agropecuário Goiás; censos econômicos de 1975* Rio de Janeiro, 1979c 704p (Sér Regional, v 1, t 23)
- 62 - *Censo agropecuário Minas Gerais; censos econômicos de 1975* Rio de Janeiro, 1979d 929p (Sér Regional, v 1, t 14, part 1)
- 63 - *Produção agrícola municipal 1976; culturas temporárias e permanentes*, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal Rio de Janeiro, 1979e v 3, t 7
- 64 - *Censo demográfico de 1980; resultados preliminares* Rio de Janeiro, 1980 79p
- 65 - *Sinopse preliminar do censo agropecuário Mato Grosso do Sul Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal* 9º recenseamento geral do Brasil, 1980 Rio de Janeiro, 1982 v 2, t 1, n 4
- 66 - GOEDERT W J ; LOBATO E ; WAGNER, E. *Potencial agrícola da região dos cerrados brasileiros* Brasília, EMBRAPA, 1980 Separata da Pesquisa Agropecuária Brasileira, 15(1):1-17, jan 1980
- 67 - IRRIGAÇÃO cobre de verde as terras secas de Minas, *Interior*, Brasília, 7(38):12-4, maio/jun 1981
- 68 - KELLER, E C de S & MAGNANINI, R L da C População In: FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Geografia do Brasil*; região Centro-Oeste Rio de Janeiro, 1977 v 4 , p 113-91
- 69 - LEITE, G G & SANTOS, C A de Feno: um bom alimento para o gado de corte na época da seca *Cerrado*, Brasília, 11(36):11-2, 1979/80
- 70 - LERDA, M H T H *Diagnóstico geo-sócio-econômico da região Centro-Oeste do Brasil; diagnóstico do setor mão-de-obra* Brasília, Universidade, Departamento de Economia/SUDECO, 1978, 103p
- 71 - MENDOZA TORRICO, E et alii Uso potencial da terra Relações uso atual – uso potencial In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL Folha SA 24 Fortaleza Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 21)
- 72 - MESQUITA, O V Atividade agrária In: FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Geografia do Brasil*; região Centro-Oeste Rio de Janeiro, 1977 v 4 , p 251-97
- 73 - MOURA, V P G et alii *Avaliação de espécies e procedências de Eucalyptus em Minas Gerais e Espírito Santo; resultados parciais* Brasília, EMBRAPA, Departamento de Informação e Documentação, 1980 104p (EMBRAPA-PA-CPAC Boletim de Pesquisa, 1)
- 74 - MUELLER, C C & PENHA, J A *Diagnóstico geo-sócio-econômico da região Centro-Oeste do Brasil; diagnóstico do setor agropecuário* Brasília, Universidade, Departamento de Economia/SUDECO, 1978 528p
- 75 - NOVAS perspectivas para a agricultura irrigada *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 3(35):2-13, nov 1977
- 76 - PACOTES tecnológicos para os citros *Circular da EMBRAPA*, Cruz das Almas, BA (41):1-37, set 1974
- 77 - PEREIRA, E F S Avicultura: uma atividade pioneira na Capital Federal *Cerrado*, Brasília, 11(36):6-8, 1979/80
- 78 - PIRES, E T et alii *Cultura do arroz de sequeiro e em baixadas (várzeas)*, s l EMATER-MG/EPAMIG, s d , 36p
- 79 - POLOCENTRO O esforço que faltava para a dinamização dos cerrados *Interior*, Brasília, 4(25):62-73, jul /ago 1978
- 80 - SISTEMA de produção para algodão herbáceo *Boletim da EMBRAPA*, Irecê, BA (24):1-19, ago 1976
- 81 - SISTEMA de produção para arroz *Boletim da EMBRAPA*, Santa Maria da Vitoria, BA (248):1-18, maio 1981
- 82 - SISTEMA de produção para arroz de sequeiro, região Norte *Circular da EMBRAPA*, Gurupi, GO (107):1-31, ago 1976
- 83 - SISTEMA de produção para mandioca, região Centro Sul – Goiás *Boletim da EMBRAPA*, Goiânia (7):1-34, jul 1976
- 84 - SISTEMA de produção para o milho *Circular da EMBRAPA*, Goiânia (36):1-36, ago 1975
- 85 - SISTEMAS de produção para a cultura da banana-prata *Boletim da EMBRAPA*, Lavras, MG (156):1-28, nov 1978
- 86 - SISTEMAS de produção para a cultura da mamona *Boletim da EMBRAPA*, Janaúba, MG (309):1-18, maio 1981
- 87 - SISTEMAS de produção para a cultura de citros *Boletim da EMBRAPA*, Cruz das Almas, BA (267):1-37, out 1981
- 88 - SISTEMAS de produção para algodão *Boletim da EMBRAPA*, Guanambi, BA (303):1-34, maio 1981
- 89 - SISTEMAS de produção para algodão arbóreo; regiões do Sertão Central, Salgado, Alto Jaguaribe e Cariri Cearense *Circular da EMBRAPA*, Quixeramobim, CE (68):1-32, out 1975
- 90 - SISTEMAS de produção para algodão herbáceo *Boletim da EMBRAPA*, Januába, MG (131):1-18, abr 1978
- 91 - SISTEMAS de produção para arroz *Boletim da EMBRAPA* Barreiras, BA (242):1-24, set 1980
- 92 - SISTEMAS de produção para arroz *Boletim da EMBRAPA*, Brasília (252):1-35, jul 1980
- 93 - SISTEMAS de produção para cana-de-açúcar *Circular da EMBRAPA*, Campos, RJ (128):1-33, nov 1977
- 94 - SISTEMAS de produção para mandioca *Boletim da EMBRAPA*, Barreiras, BA (243):1-30, set 1980
- 95 - SISTEMAS de produção para mandioca *Boletim da EMBRAPA*, Guanambi, BA (301):1-31, maio 1981
- 96 - SISTEMAS de produção para o algodão *Circular da EMBRAPA*, Santa Helena, GO (33):1-41, ago 1975
- 97 - SISTEMAS de produção para tomate *Boletim da EMBRAPA*, Brasília (67):1-32, nov 1976
- 98 - SISTEMAS de produção para tomate *Boletim da EMBRAPA*, Viçosa, MG (1):1-28, jun 1977
- 99 - SISTEMAS de produção para tomate *Boletim da EMBRAPA*, Brasília (215):1-36, jul 1980
- 100 - A SOJA abre caminho para a agricultura de larga escala *Interior*, Brasília, 7(38):45-7, maio/jun 1981
- 101 - STRAUSS, E Metodología de evaluación de los recursos naturales para la planificación económica y social *Quadernos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social*, Santiago, 2(4):1-78, 1969

## 5.3 – CLIMATOLOGIA

### 5.3.1 – INTRODUÇÃO

Na avaliação da capacidade de uso de uma determinada área, o estudo do clima assume um papel relevante principalmente no que diz respeito à utilização agropecuária. O conhecimento das características hídricas e térmicas que permite estabelecer a aptidão agroclimática das diversas áreas constitui instrumento básico ao usuário, seja ele o pequeno agricultor ou o grande empresário, que buscam o maior rendimento do setor.

O presente trabalho visa tanto a fornecer um estudo analítico das características climáticas da área, como a identificar climas regionais e seus aspectos mesoclimáticos a partir dos quais poderão ser traçadas diretrizes para a organização adequada do espaço geográfico.

O quadro climático aqui traçado é produto da análise dos elementos básicos do clima associada à atuação dos diversos sistemas atmosféricos e às condições geográficas reinantes. A partir das características hídricas foi possível a delimitação de áreas homogêneas (climas regionais) e suas nuances intia-regionais.

### 5.3.2 – CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA

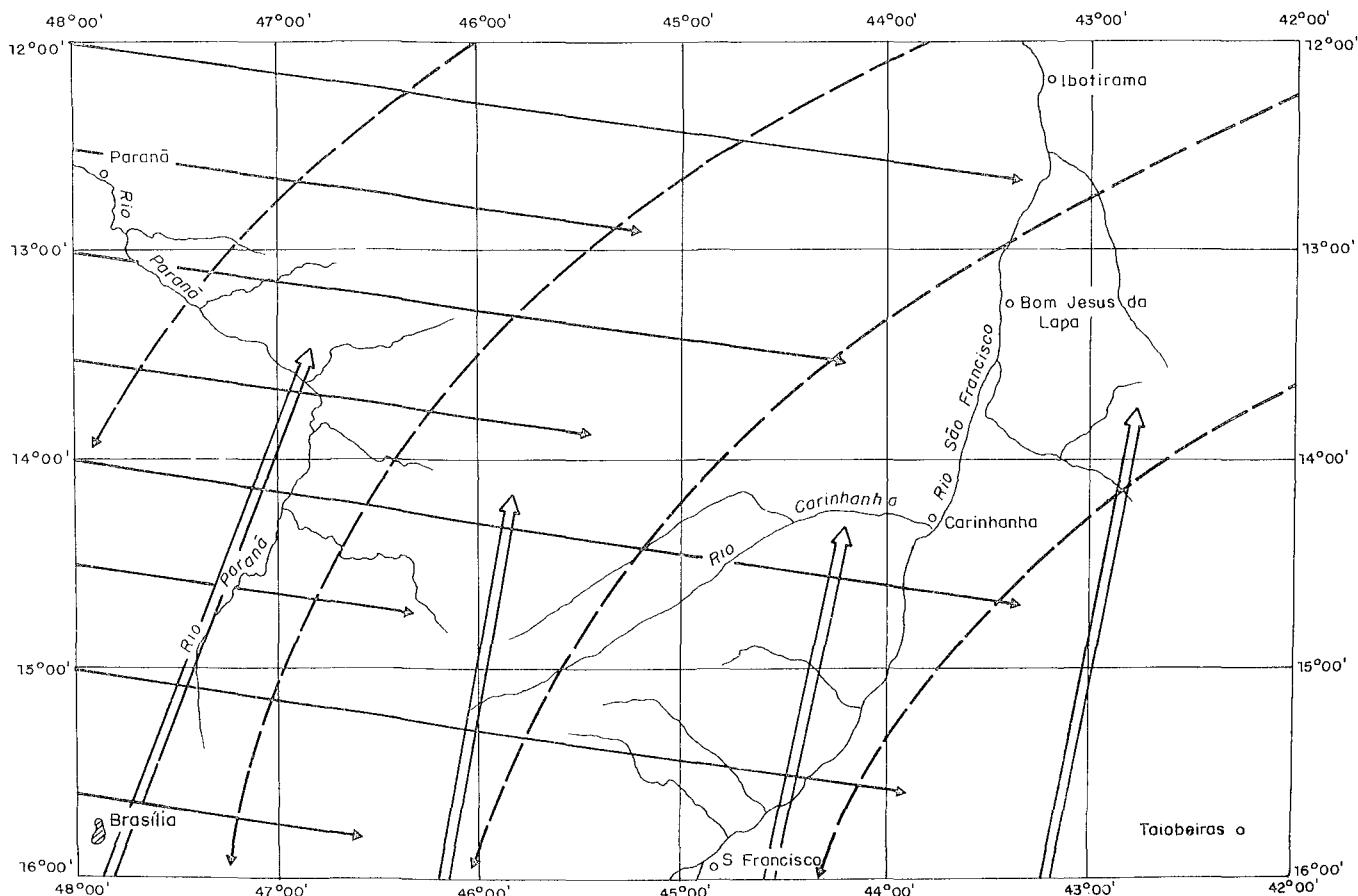
O espaço compreendido pela Folha SD 23 Brasília é caracterizado por apresentar um máximo pluviométrico no verão e um

mínimo no inverno, separados por períodos (primavera-outono) que traduzem uma situação de transição entre a estação úmida e a seca. Tal quadro é um reflexo dos sistemas atmosféricos atuantes na região (Fig. 5.21).

Durante grande parte do ano a área é dominada pelos ventos de NE da massa estável Tropical Atlântica (Ta). Tais ventos, provenientes do centro de alta pressão do Atlântico Sul, caracterizam-se por serem quentes e secos, o que assegura à área condição de bom tempo com dias ensolarados e altas temperaturas, sobretudo durante o outono e a primavera, época em que o anticiclone encontra-se mais vigoroso.

Periodicamente este sistema tropical é afetado pela atuação de sistemas extratropicais, especialmente pelas incursões da Frente Polar Atlântica (FPA) que através de seus avanços e recuos, motivados pela maior ou menor intensidade do anticiclone polar, altera sensivelmente o quadro definido pela atuação dos ventos da Ta.

Assim, durante o inverno, com o maior vigor do fluxo polar, em resposta ao menor aquecimento sobre o continente e o consequente enfraquecimento da baixa do interior, a região é invadida pelo sistema de S (FPA) que em sua passagem provoca chuvas frontais e pós-frontais, de pequena intensidade e breve duração, sucedidas por declínio de temperatura e queda de umi-



Fonte: Nimer (1972 / 79), adaptado

→ Correntes de Oeste      → Correntes de NE      → Correntes de Sul

Fig. 5.21 – Representação esquemática dos principais sistemas de circulação atmosférica

dade relativa, sendo esta situação mais freqüente no setor ocidental e nas regiões elevadas do setor oriental

No final da estação e início da primavera, com os reduzidos avanços da FPA, os ventos da Ta, até então recuados no litoral, retornam à região elevando a temperatura e acentuando o regime de seca

Ao final da primavera, com o aquecimento progressivo do continente e a definição cada vez mais acentuada da baixa do Chaco, o enfraquecimento do fluxo polar associado ao deslocamento do sistema de alta tropical para leste possibilita a expansão do ar quente e úmido (equatorial continental) proveniente da região Amazônica, que aspirado pela baixa central de pressão propaga-se para leste e sudeste através das linhas de instabilidade tropical, atravessando e dominando toda a área da Folha, dando origem ao fluxo de oeste

Ocorrendo entre fins da primavera e início do outono, este sistema é mais atuante durante o verão, ocasião em que provoca fortes chuvas (aguaceiros) em toda a região, sendo pois o sistema responsável pelo máximo pluviométrico na área, além de amenizar as altas temperaturas, não só pela ação refrescante das chuvas como também por reduzir a insolação em decorrência da alta nebulosidade verificada nesta época do ano

No início do outono a circulação ainda é bem semelhante à ocorrente no verão devido à intensa insolação provocada pela passagem do sol sobre as latitudes da área, rumo ao hemisfério Norte, após ter oscilado até o trópico. Em consequência, a forte radiação do solo irá causar o aquecimento e a ascensão do ar equatorial continental provocando abundantes chuvas, principalmente a oeste da Folha

Em meados do outono a influência do fluxo de oeste, bem enfraquecido, é observada apenas no setor ocidental, estando o setor oriental sob o domínio dos ventos quentes e secos de NE. Ao final da estação toda a área passa a ser dominada pelos ventos da Ta que se alternam com as invasões polares, já bem vigorosas nesse período

### 5.3.3 – CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS DO CLIMA DA ÁREA

A posição geográfica em que se insere a Folha assegura temperaturas elevadas durante boa parte do ano, devido à forte radiação solar provocada pela dupla passagem do sol sobre as latitudes locais, bem como determina uma pequena amplitude anual em razão da relativa proximidade do equador

Dentre os fatores estáticos o relevo assume posição de destaque sobretudo no aspecto térmico, uma vez que as diferenças de temperaturas observadas na área devem-se aos diferentes níveis altimétricos. Assim, as menores médias são encontradas nas regiões elevadas das serras e planaltos, onde o resfriamento adiabático determina temperaturas amenas ou frias durante o inverno e não permite que nos meses mais quentes as temperaturas alcancem valores muito elevados. Cumpre assinalar que durante o inverno a área é freqüentemente invadida pelo anticiclone polar que acentua ainda mais a queda de temperatura nas superfícies elevadas, por estarem estas mais expostas à ação do referido fluxo

No que diz respeito à precipitação, a influência orográfica é mais marcante no setor leste da Folha, uma vez que a presença das escarpas do Espinhaço e Diamantina impede a penetração dos ventos úmidos provenientes do litoral na área estudada, que desta forma fica na dependência exclusiva das chuvas de verão trazidas pelo fluxo convectivo de orientação O-E que tem seu processo de turbulência aumentado nas regiões de relevo acentuado

A ausência dos ventos oceânicos acentua os efeitos da continentalidade durante o período seco, aumentando a secura do ar em razão do baixo percentual de umidade relativa, que se torna mais agravante nos meses de agosto e setembro, sobretudo no Planalto Central

### 5.3.4 – ANÁLISE DOS ELEMENTOS BÁSICOS DO CLIMA

#### 5.3.4.1 – Precipitação pluviométrica

##### A) Material e método

Os dados de precipitação referentes a 161 localidades foram fornecidos através da rede de observação dos seguintes órgãos: Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura (INMET); Departamento Nacional de Água e Energia (DNAEE) e Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)

Em razão da escassa densidade da rede de observação na área estudada, somada ao fato da instalação relativamente recente de alguns postos pluviométricos, sobretudo no Estado de Goiás, não foi possível adotar um critério mais rigoroso quanto ao segmento temporal das observações, razão pela qual foram aqui utilizados alguns dados com período inferior a 10 anos de observação

Os cartogramas pluviométricos, apresentados na escala aproximada 1:4 000 000, foram traçados, inicialmente, em base cartográfica planimétrica, na escala 1:250 000, através da técnica de interpolação matemática, sendo posteriormente verificados em trabalhos de campo, após o que foram ajustados de acordo com a compartimentação do relevo e com a fisionomia vegetal.

Para melhor caracterização do regime pluviométrico foram elaborados 5 gráficos que apresentam a marcha mensal e anual da precipitação, onde os totais mensais são divididos em 5 categorias e o total do ano correspondente representado em histograma

##### B) Distribuição espacial e regime pluviométrico

O cartograma representativo da precipitação média anual (Fig 5.22) revela que as isoetas crescem de leste para oeste em sintonia com a atuação do sistema de oeste, cuja intensidade decresce no sentido inverso

Na área situada a leste do rio São Francisco, setor menos favorecido em termos de chuva, embora predominem médias anuais entre 700 e 900 mm, observam-se alguns núcleos mais secos, especialmente no setor extremo oriental, cujos valores estão aquém dos 700 mm anuais, razão pela qual a vegetação ali encontrada em dominância é a Estepe, o que reflete a menor intensidade do fluxo de oeste neste setor e a maior constância dos ventos quentes e secos que descem a vertente ocidental da Chapada Diamantina. Por outro lado, as áreas de altitudes mais elevadas, localizadas também a leste do São Francisco, por estarem mais expostas à ação dos fluxos úmidos, apresentam média em torno, ou mesmo superiores, a 1 000 mm anuais

Já a região além São Francisco apresenta uma tendência crescente da pluviosidade, de 1 000 a 1 600 mm, na medida em que se avança para oeste, em terras goianas, onde algumas localidades, como é o caso de Monte Alegre de Goiás e Taguatinga, apresentam índices superiores a 1 800 mm anuais

A distribuição pluviométrica ao longo do ano apresenta como característica a concentração das chuvas em um período de 5 a 6 meses, em média, ficando o restante do ano sob o regime de estiagem, o que se explica pela estreita relação entre a distribuição temporal das precipitações e a circulação atmosférica

Assim, no verão, época em que ocorrem os maiores índices pluviométricos, em decorrência dos deslocamentos das linhas de instabilidade tropical para leste, as precipitações mensais situam-se acima de 100 mm, chegando a ultrapassar a altura de 300 mm no extremo oeste da Folha onde a instabilidade é mais acentuada (Fig 5.23)

O outono, representado pelo mês de abril (Fig 5.24), assinala o fim do período chuvoso, especialmente a leste do São Francisco onde os índices já são inferiores a 75 mm, não chegando a ultrapassar a altura de 50 mm em algumas regiões mais secas, o que reflete o enfraquecimento do fluxo de oeste e a progressiva penetração dos ventos de NE provenientes da alta tropical. Por outro lado, no setor oeste da área, as linhas de instabilidade ainda são suficientemente acentuadas e frequentes a ponto de assegurar chuvas de altura superior a 100 mm mensais

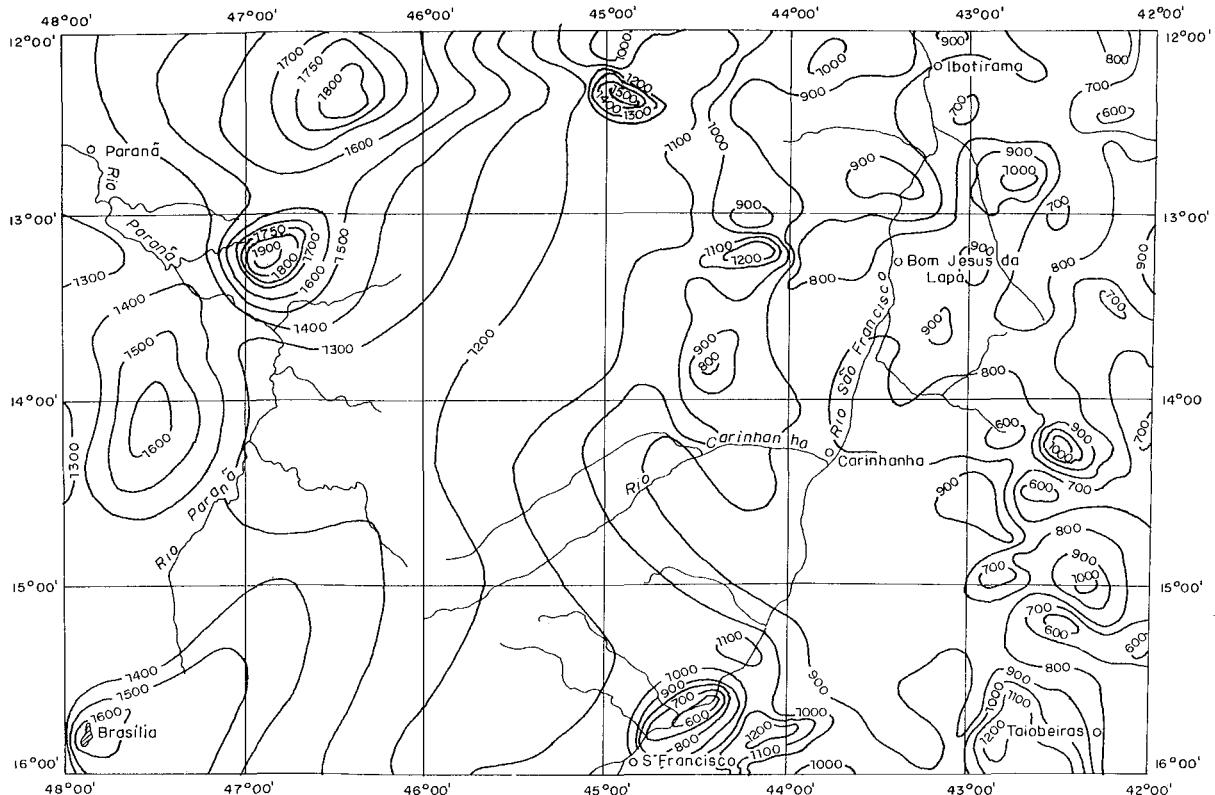


Fig 5 22 – Pluviometria média anual

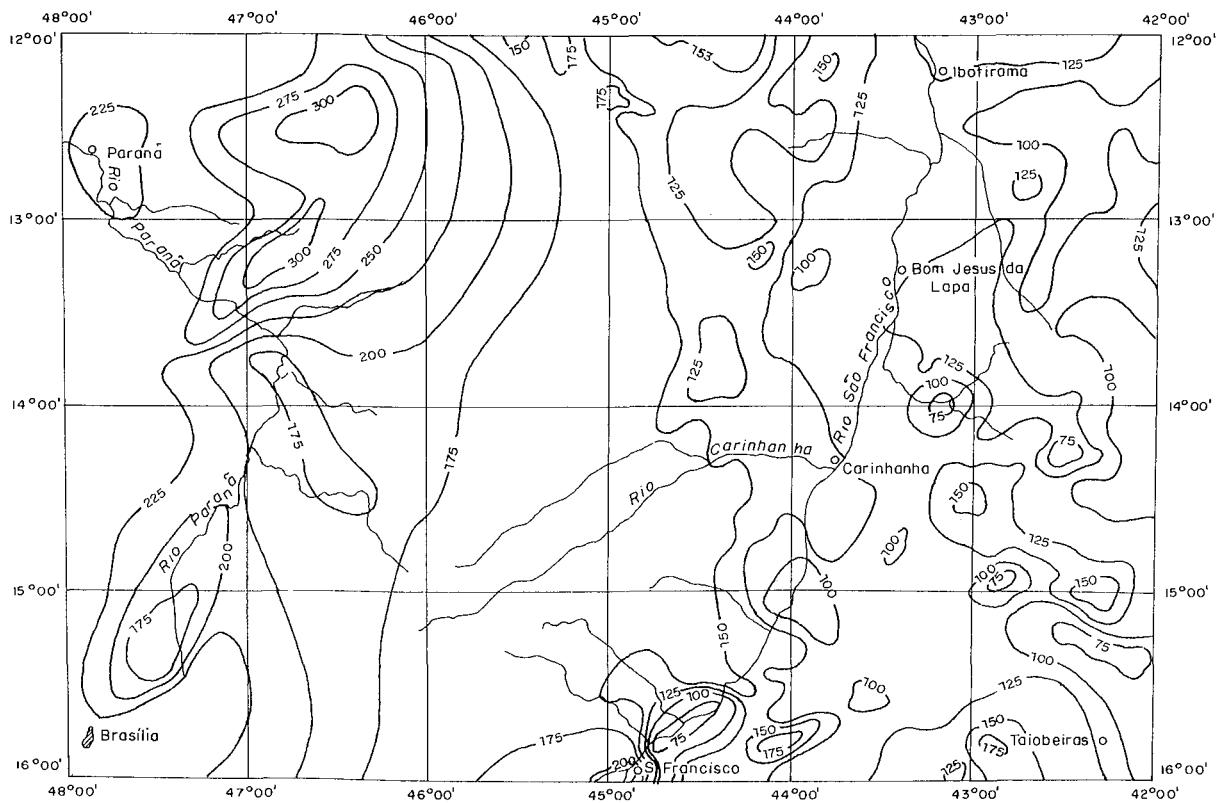


Fig 5 23 – Pluviometria média em janeiro

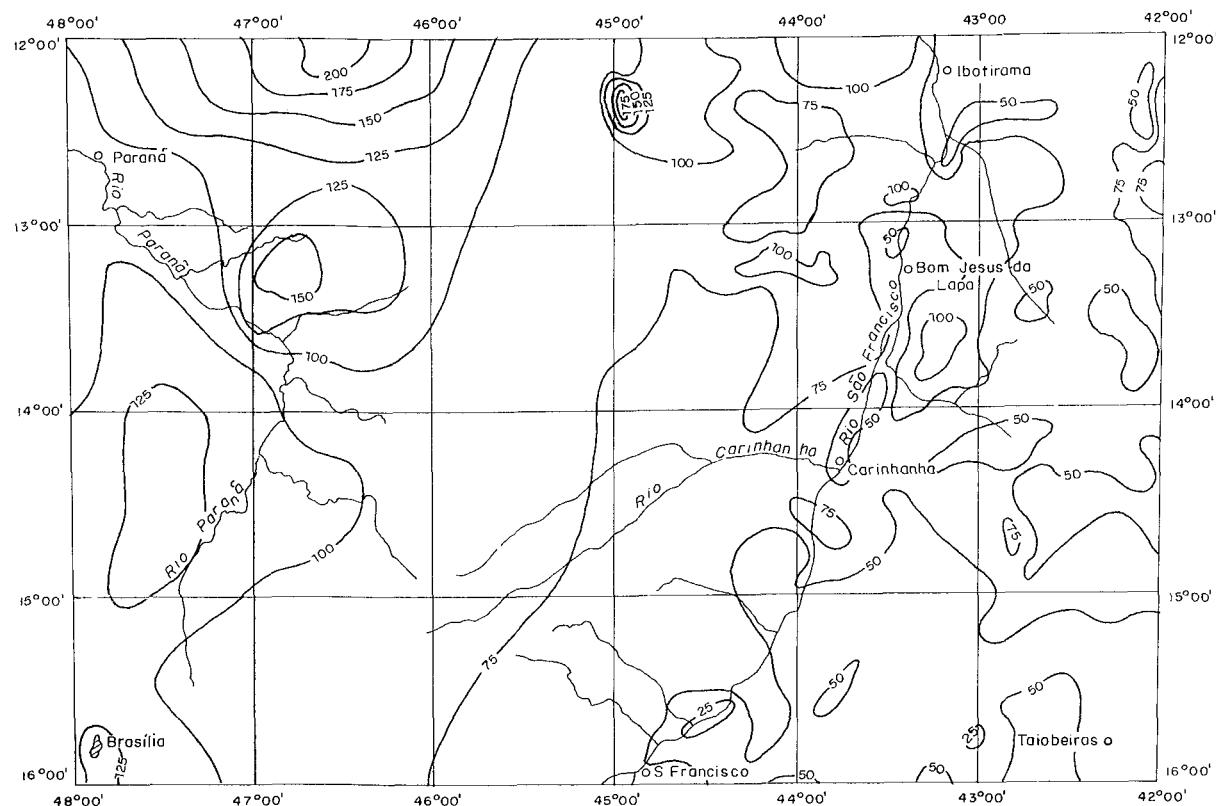


Fig. 5 24 – Pluviometria média em abril

Durante o inverno, com a região sob o domínio dos ventos secos de NE, a ocorrência de chuvas é bastante reduzida, chegando a ser inexistente em grande parte do setor oriental (Fig. 5 25). Assim, as poucas chuvas verificadas são chuvas frontais, decorrentes dos avanços da FPA, e não são suficientes para amenizar o período seco.

O mês de outubro, que representa a primavera, marca o início do período chuvoso, ocasião em que as isoetas acusam valores superiores a 100 mm, especialmente a oeste da Folha (Fig. 5 26).

Com o intento de melhor caracterizar o regime pluviométrico são apresentados 5 diagramas representativos das diversas regiões climáticas da Folha.

#### I Monte Alegre de Goiás (GO)

Situada na Depressão do Tocantins e representando o clima úmido, Monte Alegre de Goiás é uma localidade que se caracteriza por apresentar totais pluviométricos elevados, o que assegura a presença de uma Floresta Semidecidual em uma área onde o Cerrado constitui a formação vegetal dominante.

No período analisado (Fig. 5 27) observa-se que a altura das precipitações anuais situa-se sempre acima de 1 700 mm, com um máximo superior a 2 300 mm ocorridos no ano de 1976. Essas médias elevadas refletem a ação regular do fluxo convectivo de oeste nesta região, que por provocar chuvas mensais de altura superior a 180 mm em cerca de 7 meses ao ano justifica a não ocorrência de desvios significativos ao longo dos anos.

No mês de abril, embora tenham sido registradas chuvas superiores a 180 mm em 30% dos anos, ocorre um declínio na altura das precipitações, visto que este mês representa o fim do período chuvoso; assim é que em 70% dos anos os índices mantiveram-se entre 60 e 180 mm.

De maio a agosto ocorre o período de estiagem e as poucas chuvas verificadas, abaixo de 60 mm, devem-se às perturbações frontais da massa polar.

O mês de setembro, com ocorrência de chuvas de altura entre 60 e 180 mm em 50% dos anos observados, assinala o início do período chuvoso nesta localidade uma vez que em outubro as chuvas já são superiores a 180 mm em cerca de 50% dos anos do período analisado.

#### II Brasília (DF)

O clima úmido a subúmido reinante na Chapada do Distrito Federal aqui é representado por Brasília, onde o Cerrado gramíneo-lenhoso constitui a formação vegetal dominante.

O gráfico referente ao período 1962 a 1970 (Fig. 5 28) demonstra que, em 9 anos de observação, apenas 3 apresentam totais anuais inferiores à média (1 636 mm), especialmente os anos de 1963 e 1967, cujos totais foram inferiores a 1 300 mm, o que se justifica não só pelo reduzido número de meses com precipitação superior a 180 mm como também pelo maior rigor da estação seca ocorrida naqueles anos, quando as poucas chuvas registradas não chegaram a alcançar 10 mm mensais.

De maneira geral, o período seco estende-se de maio a setembro, época em que as chuvas são inferiores a 60 mm mensais, limite estabelecido por Köppen para que um mês seja considerado seco.

Os meses de outubro e abril que assinalam, respectivamente, o início e o final do período chuvoso apresentam, predominantemente, médias entre 60 e 180 mm, embora possam ocorrer valores superiores a 180 mm em alguns anos mais úmidos.

A estação chuvosa se prolonga de novembro a março com totais mensais acima de 180 mm na quase totalidade do período observado.

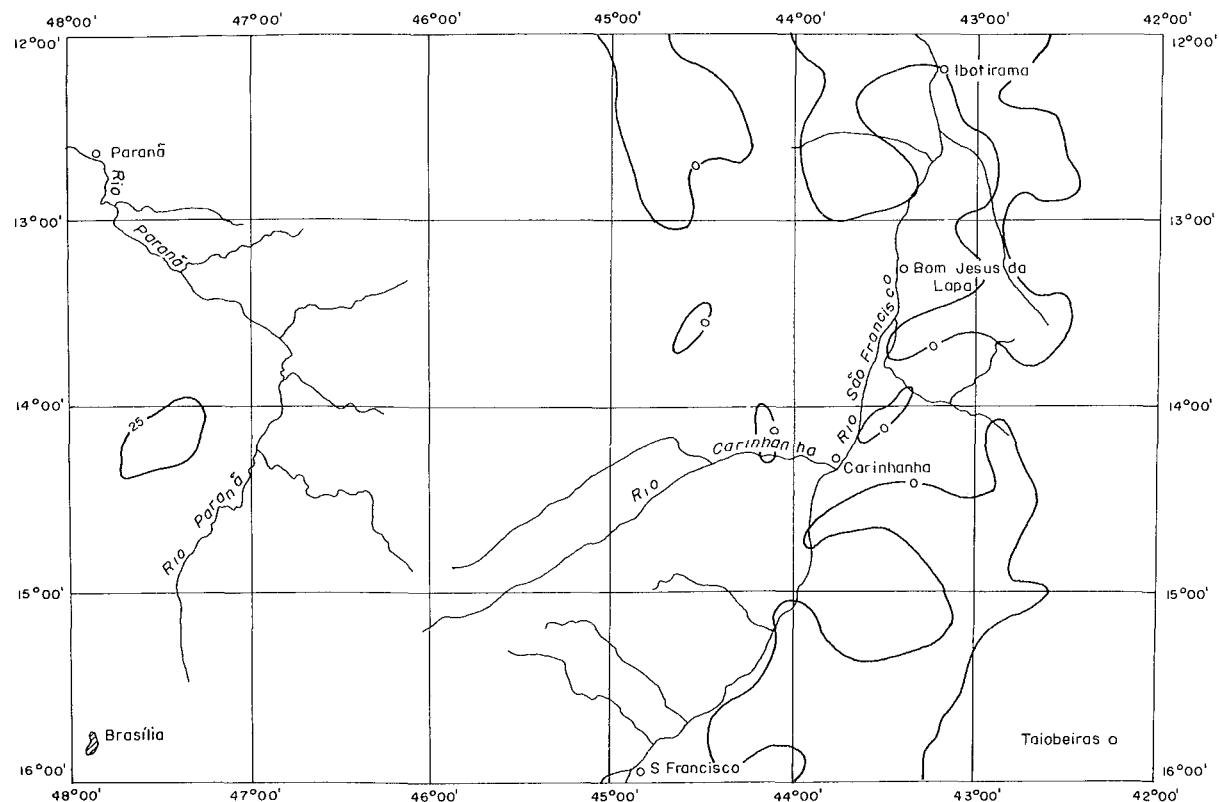


Fig 5 25 – Pluviometria média em julho

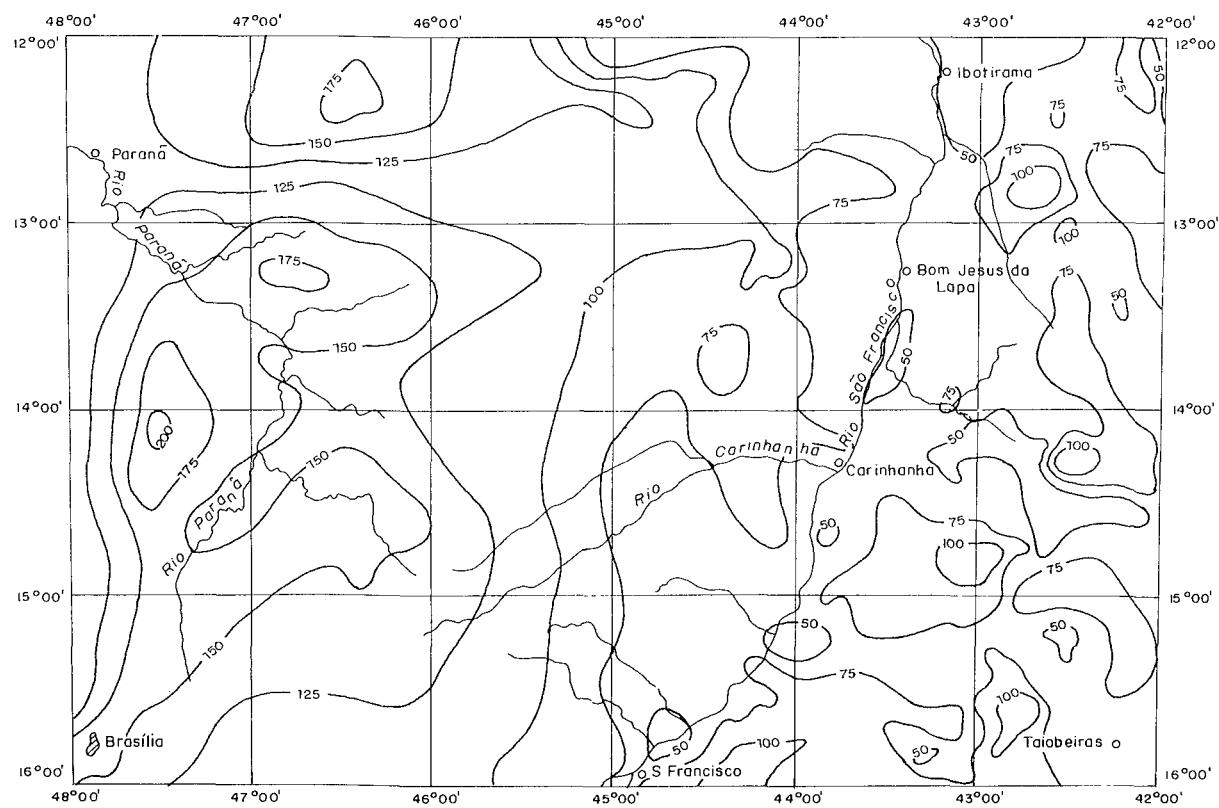


Fig 5 26 – Pluviometria média em outubro

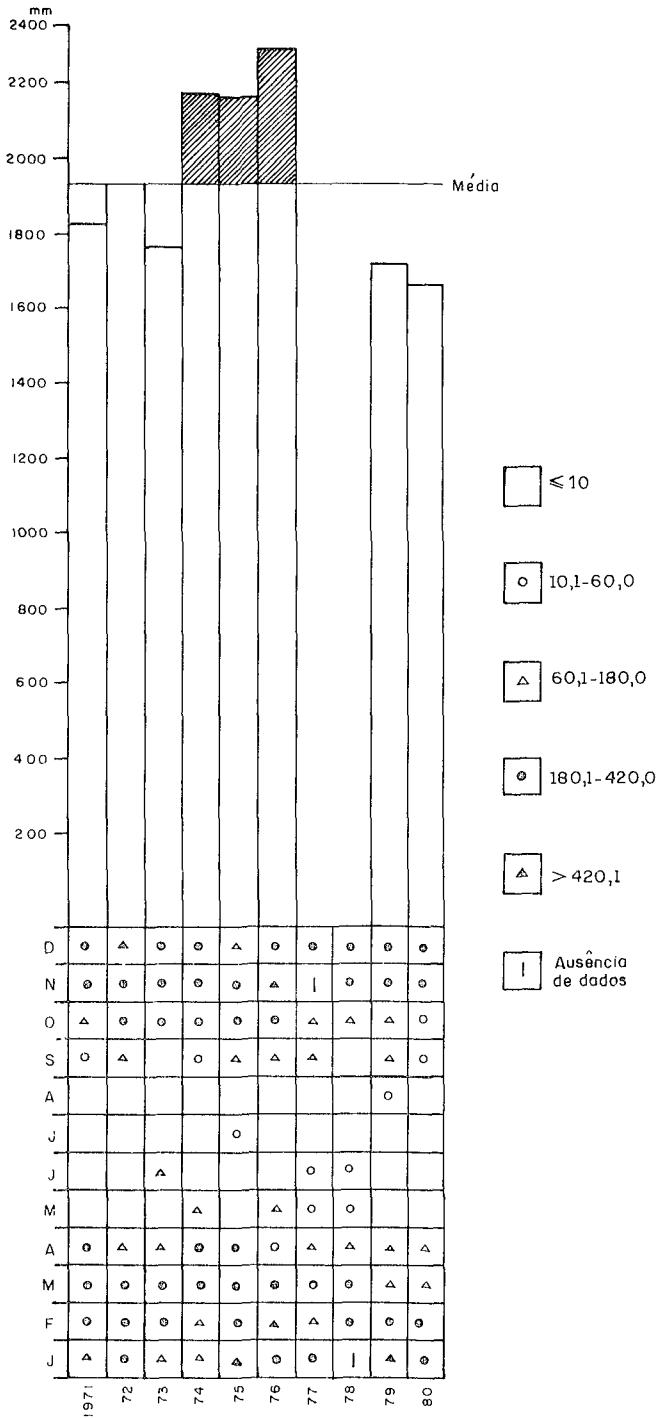


Fig. 5.27 – Monte Alegre de Goiás – Marcha mensal e anual da precipitação

### III Barreiras (BA)

Situada no chapadão ocidental do São Francisco, domínio do Cerrado arbóreo, Barreiras com média anual de 950 mm é a localidade representativa da faixa de clima subúmido

No período considerado (1920 a 1970) cerca de 61% dos anos apresentam índices de precipitação superiores à média (Fig. 5.29). Não obstante o domínio dos anos mais úmidos, a acentuada oscilação dos totais anuais, com um mínimo de 290 mm registrados no ano de 1963 e um máximo de 1 540 mm ocorridos em 1966, demonstra uma forte irregularidade temporal do

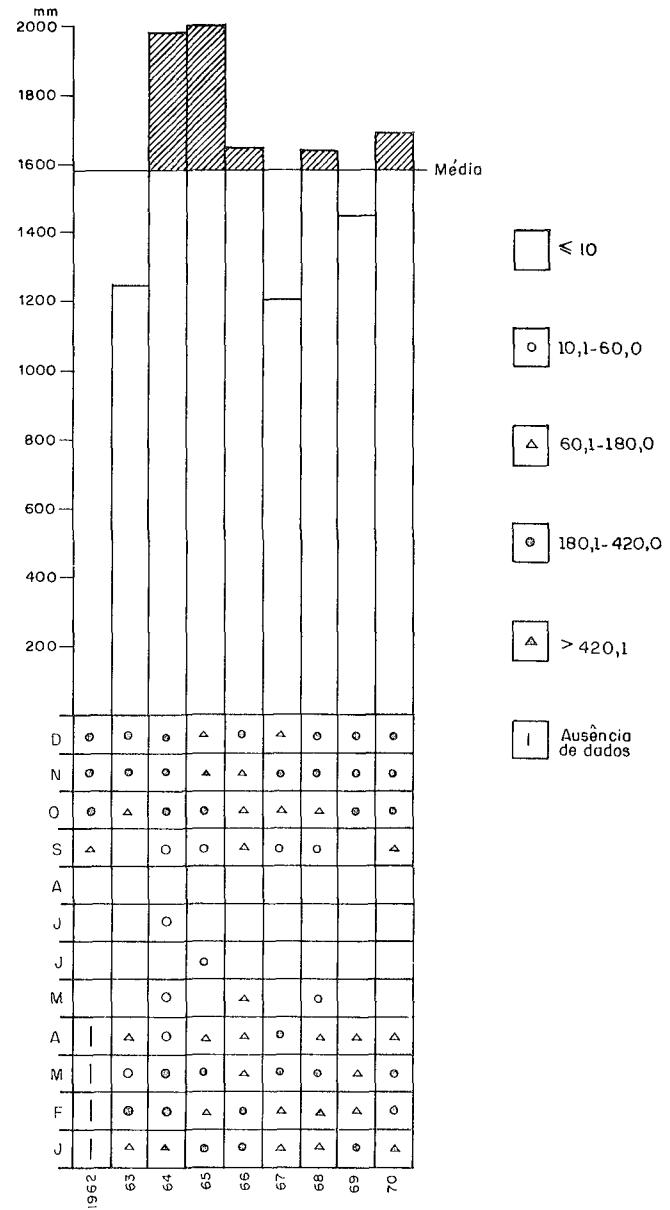


Fig. 5.28 – Brasília – Marcha mensal e anual da precipitação

regime. Assim é que os anos muito secos, abaixo de 600 mm, apresentam chuvas acima de 60 mm mensais em um período bem curto, de 1 a 5 meses, sendo que em nenhum mês ocorre precipitação superior a 180 mm. Por outro lado, o período seco bastante acentuado prolonga-se por 7 a 11 meses, durante os quais cerca de 4 a 6 meses registram precipitação inferior a 10 mm.

Já os anos mais úmidos apresentam precipitação superior a 60 mm em 5 a 8 meses ao ano, com índice superior a 180 mm em pelo menos 2 a 3 meses do ano.

Em geral, o período chuvoso ocorre de novembro a março com maior concentração de chuvas no trimestre novembro, dezembro e janeiro.

O período seco prolonga-se de maio a setembro, sendo considerados muito secos os meses de junho, julho e agosto, meses em que geralmente há ausência de precipitação.

O mês de outubro apresenta precipitação superior a 60 mm em 53% dos anos, enquanto que o mês de abril apresenta o mesmo índice de chuva em apenas 45% dos anos.

#### IV Paramirim (BA)

O gráfico da Figura 5.30, referente à localidade de Paramirim, demonstra o comportamento pluviométrico de uma região de transição climática, onde a presença da vegetação de caatinga ao lado da floresta caducifólia e o regime temporário dos rios refletem as condições de um clima subúmido com tendência à semi-aridez.

A seqüência considerada, 52 anos de registro, com falhas em 5 anos, demonstra que, embora cerca de 49% dos anos apresentem totais superiores à média, apenas 7 anos totalizam chuvas superiores a 1.000 mm, sem contudo alcançar a faixa dos 1.100 mm, uma vez que o ano mais chuvoso, o primeiro da série, apresenta, aproximadamente, 1.080 mm.

O mínimo anual registrado, 320 mm, corresponde ao ano de 1961, ano bastante seco em que durante 9 meses os totais

mensais situam-se abaixo de 60 mm, sendo que em 7 meses a ocorrência é mínima, não chegando a ultrapassar 10 mm.

Este quadro de anos não muito chuvosos, intercalados por anos extremamente secos, reflete a posição desfavorável de Paramirim, situada na depressão sanfranciscana entre a serra do Espinhaço e a vertente ocidental da Chapada Diamantina, em relação ao fluxo de oeste, que não tem atuação muito intensa neste setor, ficando pois a região sob o domínio, em grande parte do ano, dos ventos secos e quentes de NE. Assim é que, em geral, apenas o período de novembro a março registra mais constantemente chuvas superiores a 60 mm, havendo anos em que até mesmo nesses meses a precipitação não chega a ultrapassar aquele limite. Mesmo nos anos mais chuvosos o índice superior a 180 mm não é registrado com muita freqüência e, quando ocorre, limita-se ao trimestre novembro, dezembro e janeiro, raramente ocorrendo em fevereiro ou março.

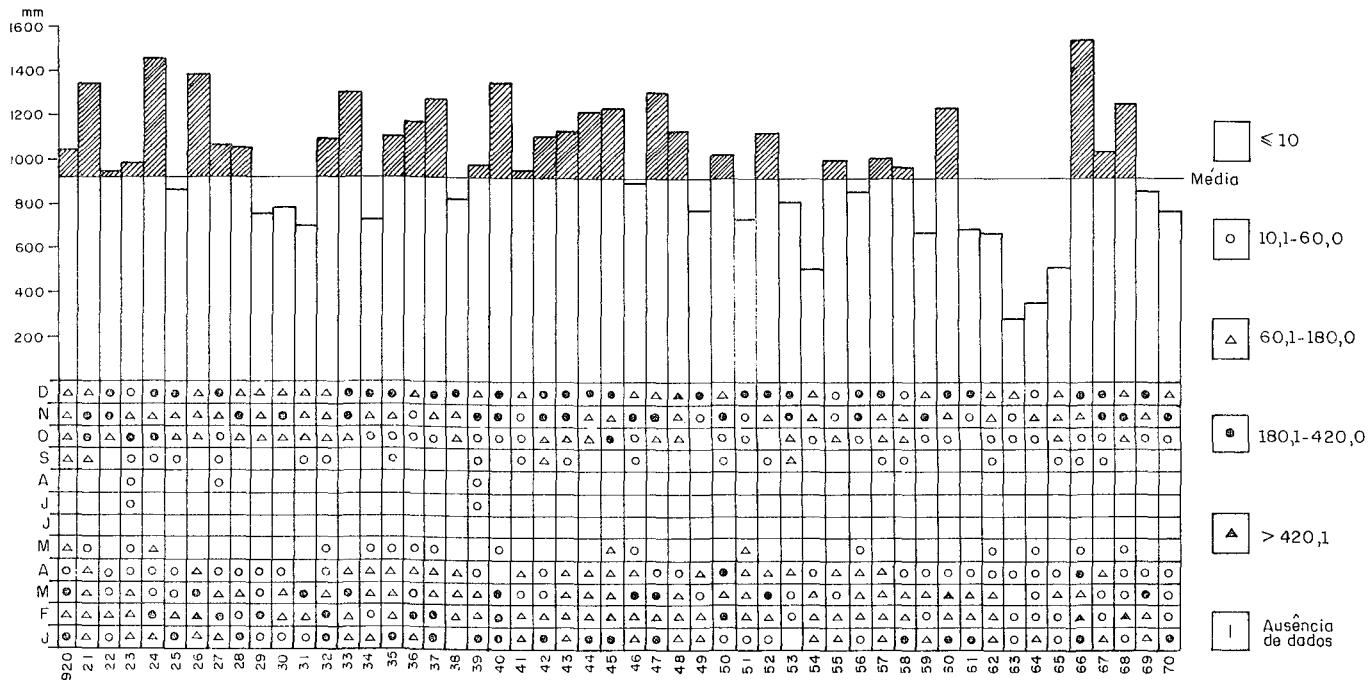


Fig 5.29 – Barreiras – Marcha mensal e anual da precipitação

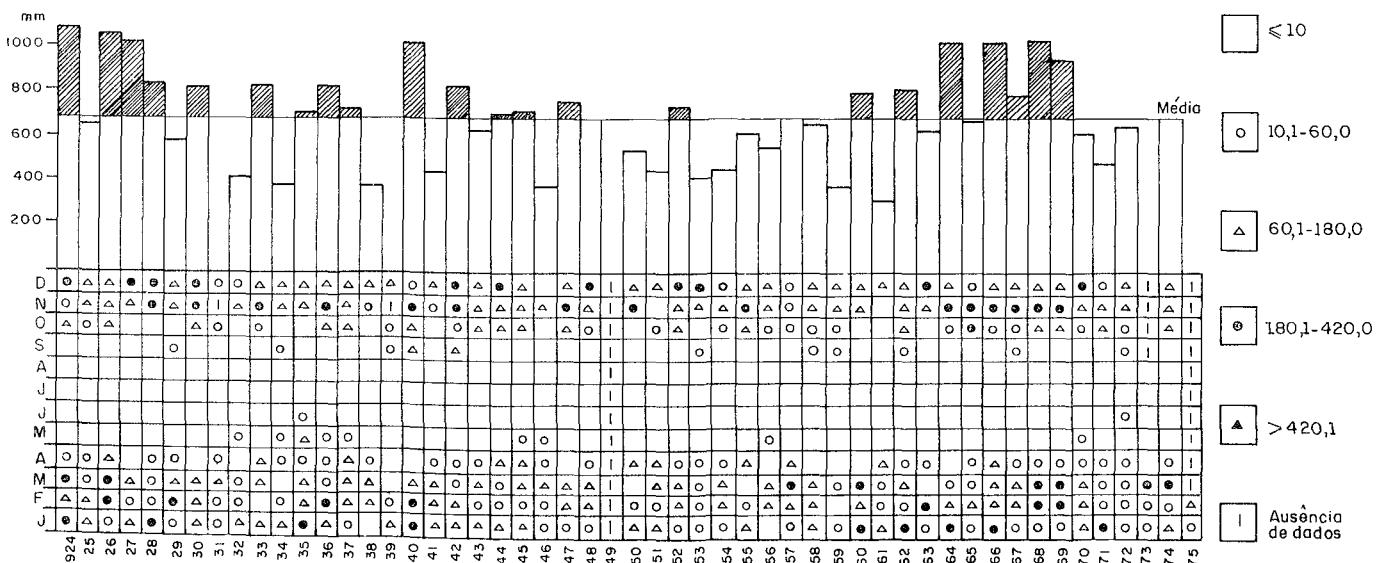


Fig 5.30 – Paramirim – Marcha mensal e anual da precipitação

O período seco, que na maioria dos anos estende-se por 7 meses (abril a outubro), é bem rigoroso, principalmente na época de maio a setembro, período em que são comuns totais mensais inferiores a 10 mm

#### V Pedra Maria da Cruz (MG)

Região do norte de Minas Gerais, Pedra Maria da Cruz, situada no vale do São Francisco, com uma média anual de 570 mm e ostentando uma vegetação com características xerófitas, representa a faixa de clima semi-árido

O segmento de 1964 a 1975 (Fig. 5 31) apresenta falhas de registro no primeiro e no último ano, razão pela qual serão considerados apenas os 10 anos completos.

De 1965 a 1970 os anos são caracterizados como secos e de pouca variação em relação à altura das chuvas (340 mm a 520 mm) Nesse período apenas o trimestre outubro, novembro, dezembro registra com maior freqüência chuvas entre 60 e 180 mm, com uma única ocorrência de chuvas superior a 180 mm registrada em dezembro de 1969 Nos demais meses as precipitações, bastante reduzidas, raramente ultrapassam a altura de 60 mm mensais

A partir de 1971 o maior número de meses com chuvas, cuja altura situa-se entre 60 e 180 mm, e mesmo superior a 180 mm, sobretudo em novembro, dezembro e março, provoca um sensível aumento nos totais anuais, quando os mesmos passam a ser superiores a 600 mm, chegando a alcançar um máximo de 940 mm registrado no ano de 1973

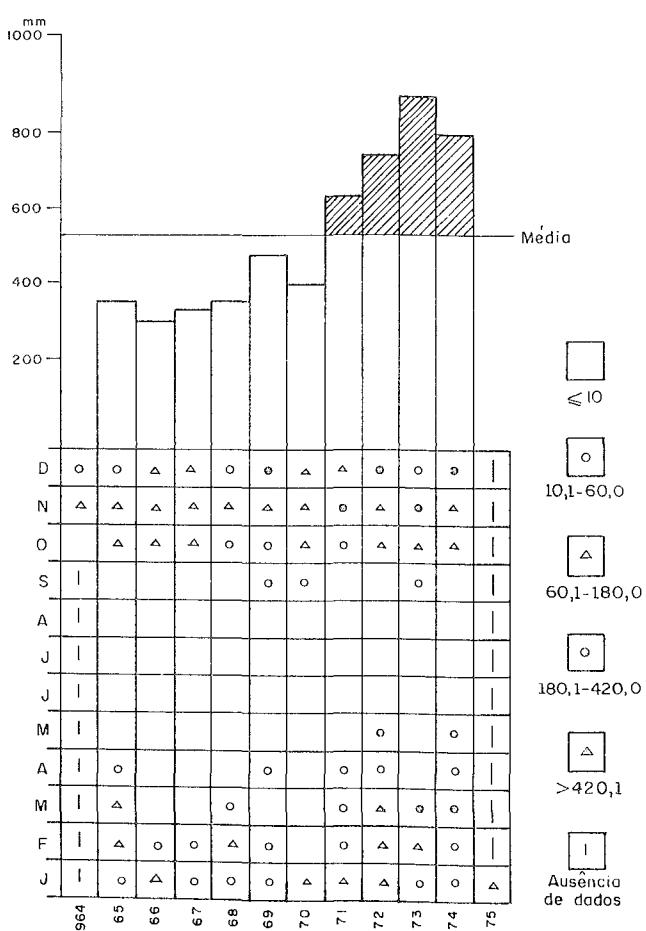


Fig. 5 31 – Pedra Maria da Cruz – Marcha mensal e anual da precipitação

#### 5.3 4.2 – Temperatura

Em virtude da fraca densidade da rede de estações meteorológicas na área estudada, não foi possível utilizar dados de temperaturas observadas, tendo sido adotada a técnica de estimativa dos valores médios mensais e anual através da equação de regressão múltipla entre os fatores estáticos que exercem influência no comportamento térmico da área em questão. Assim, para o Estado de Goiás utilizou-se a mesma equação usada por Alfonsi, Pinto e Pedro Júnior (1974) – que se baseia nos fatores altitude e latitude – e para os Estados de Minas Gerais e Bahia a equação adotada pela SEPLANTEC (1976a), que emprega a latitude, longitude e altitude para o cálculo da referida equação

Os cartogramas apresentados na escala aproximada 1:4 000 000 foram inicialmente executados na escala 1:1 000.000 através da interpolação matemática e ajustados às cotas altimétricas

Refletindo a condição do relevo, a influência dos sistemas atmosféricos e a posição geográfica da Folha, as temperaturas médias mensais e anual caracterizam-se por apresentar valores elevados e pela pequena oscilação ao longo do ano

O cartograma de média anual (Fig. 5 32) demonstra que a temperatura varia de 19°C, no extremo nordeste, a 25°C a noroeste da Folha, no vale do Paraná. Em geral, as variações ocorrem em função do relevo através da altitude. Assim observa-se que enquanto nas regiões elevadas, representadas por serras e planaltos, as médias situam-se entre 19° e 22°C, nas zonas deprimidas os valores são acrescidos de 2° a 5°C

A primavera é a época do ano em que são registrados os mais fortes aquecimentos, fato intimamente relacionado à incidência ortogonal dos raios solares sobre a área durante este período, que associado à ausência de chuva acentua o caráter megatérmico da região, sendo outubro o mês mais quente da estação (Fig. 5 33)

Nessa época, a fraca nebulosidade permite uma maior insolação, ocasionando um sensível aumento no balanço de radiação que, associado à baixa taxa de umidade, aos efeitos da continentalidade e ao domínio dos ventos de NE, quentes e secos, sobre a área, amplia, sobremaneira, a temperatura mesmo nas regiões elevadas, que chegam a registrar médias de 23°C. Contudo, é nas áreas deprimidas que a temperatura é mais intensa, chegando a ultrapassar 26°C, como verificado na localidade de Paraná

Durante o solstício de verão e o equinócio de outono, a intensa precipitação ameniza a temperatura, provocando um pequeno declínio nas médias mensais

No inverno, quando é máxima a distância zenithal e, consequentemente, é mínima a radiação solar, ocorre redução nos valores térmicos sem contudo alterar, nas áreas de vales, as condições megatérmicas reinantes. Assim é que mesmo em julho, mês em que são registradas as menores médias (Fig. 5 34), tais regiões acusam médias superiores a 20°C, caso das localidades de Paraná, em Goiás, com 23,5°C, e Manga, no vale do São Francisco, em Minas Gerais, com 22°C

Já as superfícies elevadas, que normalmente acusam temperaturas mais amenas, apresentam médias mais reduzidas nessa época do ano, por estarem mais expostas à ação frequente do ar polar que induz temperaturas de caráter mesotérmico (inferior a 18°C), conforme as registradas nas localidades baianas de Saudável, situada a 1 174 m na Chapada Diamantina, e Maniacu, na serra do Espinhaço, que acusam, respectivamente, 15,2°C e 17,8°C. O mesmo ocorre na Chapada dos Veadeiros, em Goiás, onde a localidade de Alto Paraíso de Goiás a 1 320 m apresenta uma média de 17,7°C no mês de julho

#### 5.3 4.3 – Balanço hídrico

O balanço hídrico consiste em um método de contabilização de água no solo, que visa a obter disponibilidade hídrica para as comunidades vegetais. Tal contabilização é levada a efeito através do confronto entre a precipitação, que representa o elemento fornecedor de água, e a evapotranspiração potencial, que repre-

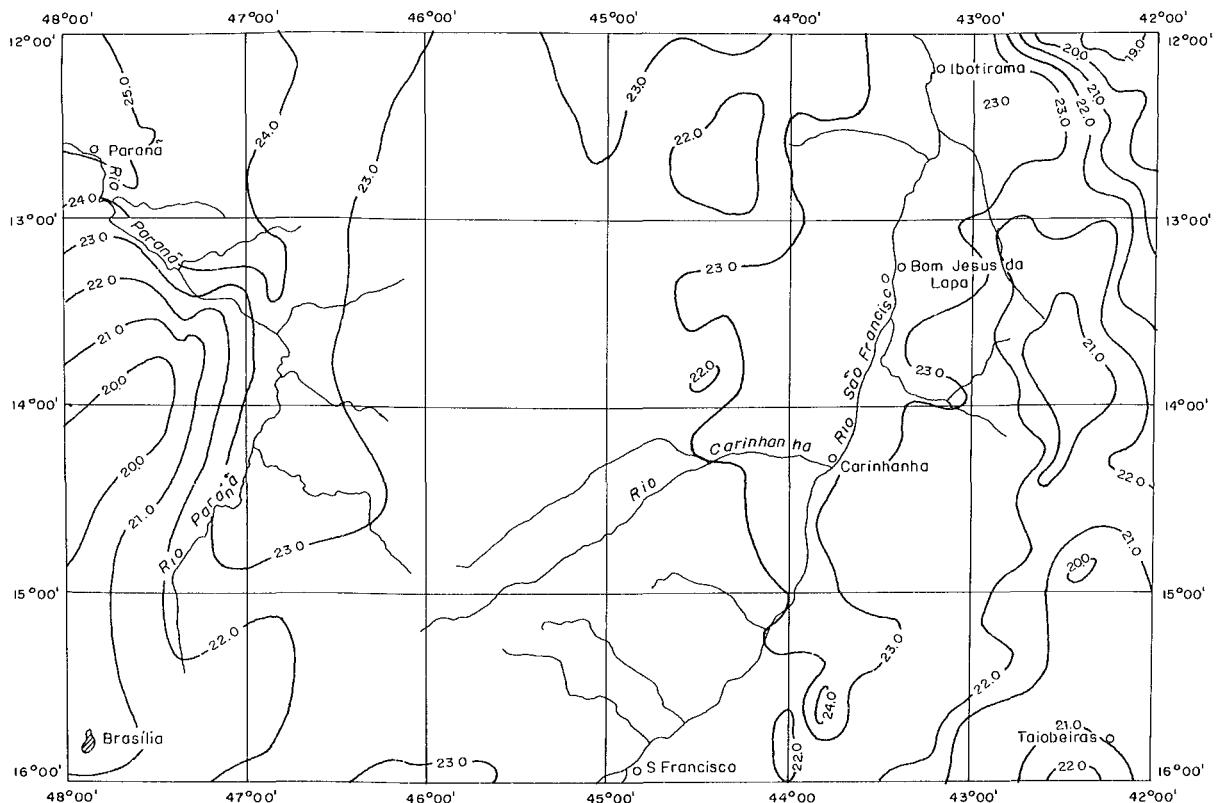


Fig. 5 32 – Temperatura média anual

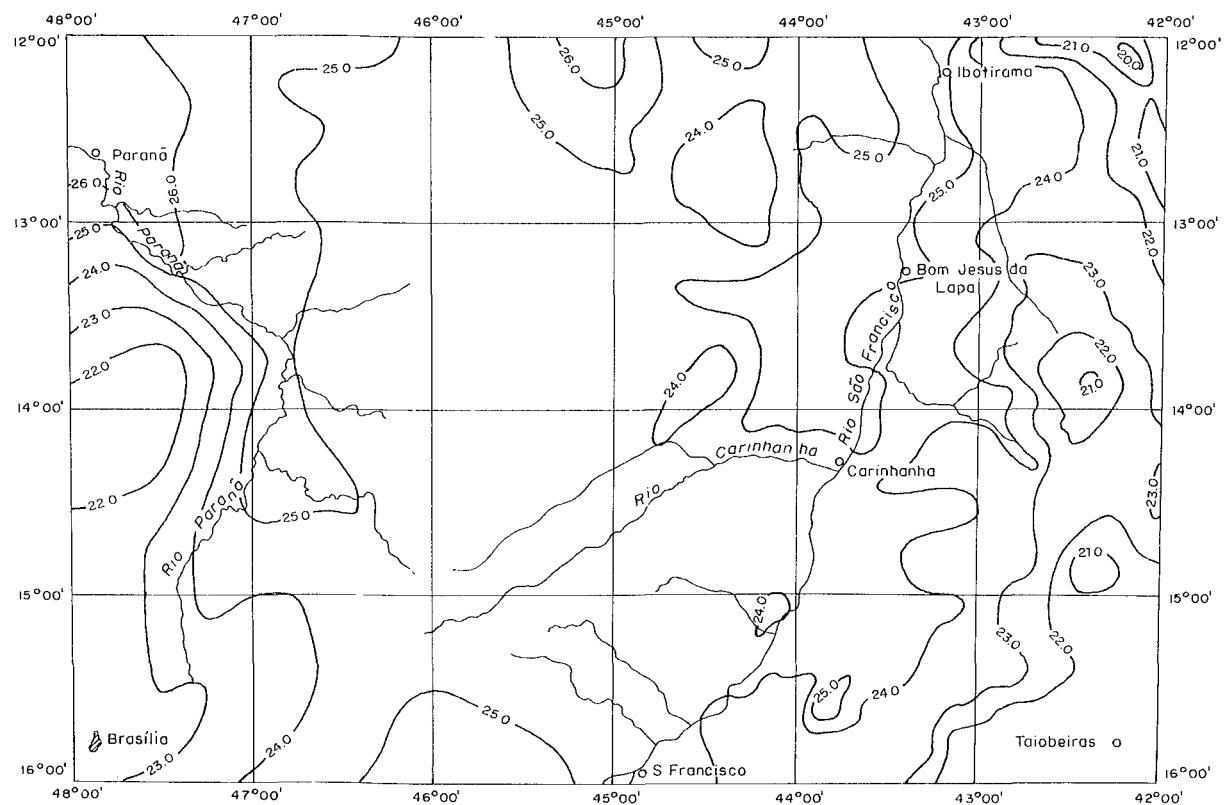


Fig. 5 33 – Temperatura média em outubro

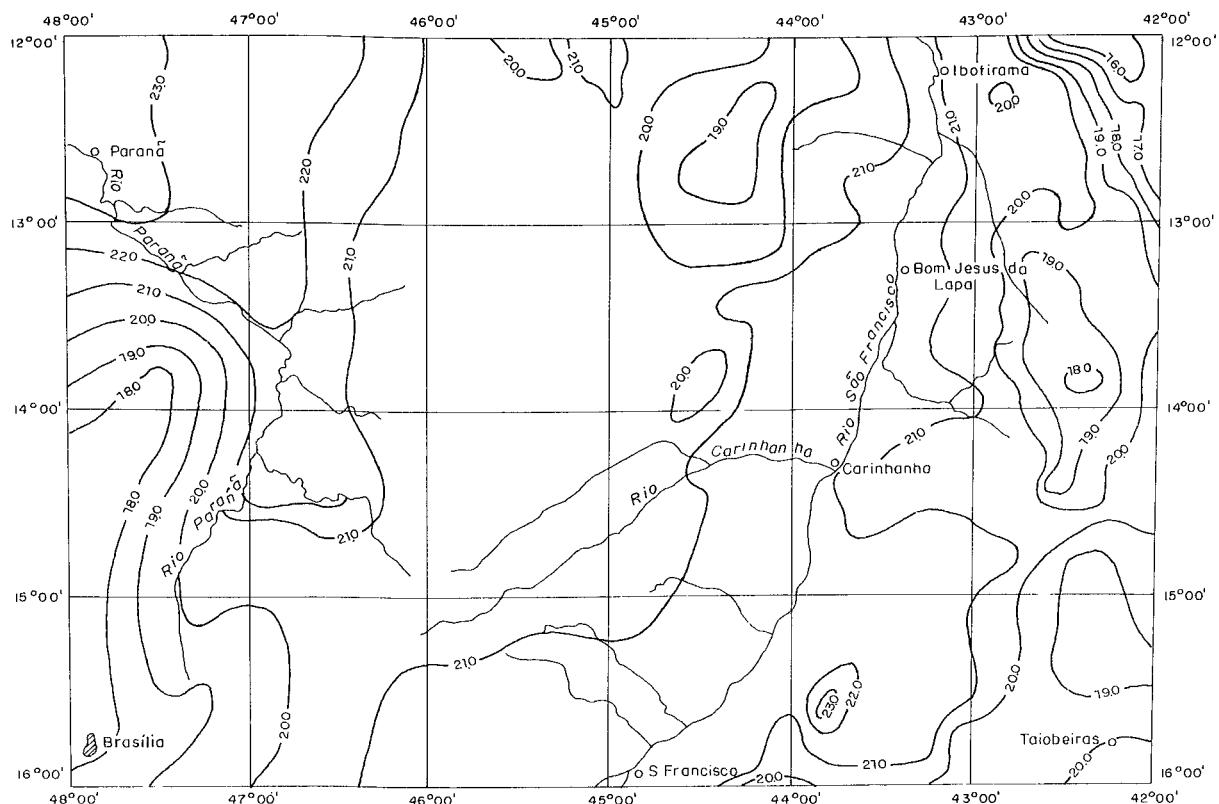


Fig. 5.34 – Temperatura média em julho

senta a quantidade de água que teoricamente deixaria a superfície do solo

Neste estudo o balanço hídrico foi efetuado para as 161 localidades que dispunham de dados, adotando-se o método de Thornthwaite (1948), tendo sido considerado o nível de 125 mm como representativo da capacidade máxima de armazenamento do solo.

#### A) Evapotranspiração potencial (EP)

A evapotranspiração potencial, que apresenta estreita correlação com o balanço de radiação, indica a quantidade de água teoricamente necessária para manter a vegetação verde e turgescente durante todo o ano.

O cartograma da distribuição espacial da evapotranspiração potencial (Fig. 5.35) indica que a mesma varia de 900 mm a 1 600 mm, com predomínio da faixa entre 1.100 mm e 1.200 mm. Os maiores valores são observados nas regiões des-primidas onde a ocorrência de temperaturas elevadas condiciona uma evaporação mais intensa, enquanto que os menores valores ocorrem nas regiões elevadas onde a altitude reduz os valores térmicos e, em consequência, a evaporação

B) Excedente hídrico (EXC)

O excedente hídrico representa a quantidade de água precipitada que por não ser absorvida pelo solo nem evapotranspirada é incorporada à rede de drenagem. Condicionado ao regime pluviométrico, o excesso ocorre sempre que a quantidade de chuva for superior às necessidades da evapotranspiração potencial, desde que seja atingida a saturação hídrica do solo.

As Figuras 5, 36 e 537 mostram que na área da Folha os menores valores ocorrem a leste do rio São Francisco, onde o excesso varia desde 0 até 400 mm, estendendo-se por um período que, geralmente, não ultrapassa 3 meses, exceto nas regiões mais elevadas onde o período com excedente pode chegar a 5 meses.

No setor ocidental, mais favorecido pelas chuvas, o excedente hídrico alcança valores bem mais elevados, chegando a 900 mm.

nas regiões de alta pluviosidade, prolongando-se por um período de 4 a 6 meses

C) Deficiência hídrica (DEF)

A deficiência é a quantidade da água que falta ao solo durante o período seco. Representa a limitação hídrica ao pleno desenvolvimento vegetal

O cartograma representativo da deficiência total anual (Fig. 5.38) revela que a mesma situa-se entre 100 e 600 mm, com amplo domínio espacial da faixa compreendida entre 200 e 400 mm anuais.

Os valores máximos ocorrem nas áreas que apresentam elevados valores térmicos, onde o acentuado aquecimento intensifica o processo de evapotranspiração, elevando o déficit hídrico.

O período de duração da deficiência, entre 3 e 10 meses, revela-se menor nas áreas de maior pluviosidade e onde o período seco não vai além de 6 meses. Por outro lado, o déficit prolonga-se por maior número de meses nos setores já definidos como os mais secos da Folha (Fig. 5-39).

D) Índice de umidade (Im)

Segundo Thornthwaite não haverá seca se a deficiência hídrica não for superior a 60% do excedente hídrico. O índice de umidade, produto da relação entre o excedente hídrico, a deficiência hídrica e a evapotranspiração, este último representando a necessidade hídrica, é expresso da seguinte forma:

$$Im = \frac{100EXC - 60DEF}{EP}$$

Os valores positivos correspondem ao clima úmido e os negativos ao clima seco, separados pela isolinha de zero

Na área, a faixa úmida é mais expressiva a oeste, setor mais pluvioso, onde os índices alcançam um máximo de 60 a 100, enquanto que os valores negativos dominam a porção oriental a partir do São Francisco, onde o índice atinge um mínimo de (-20) a (-40) (Fig. 5-40).

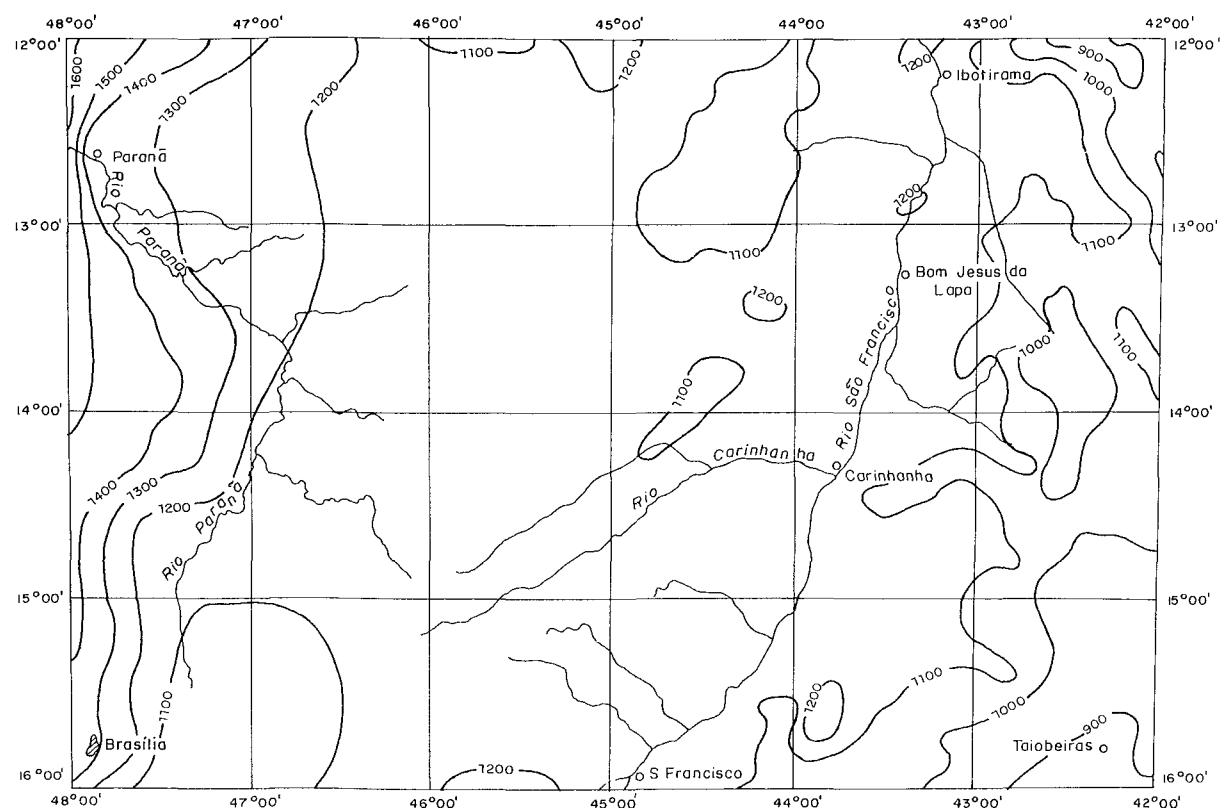


Fig 5 35 – Evapotranspiração potencial anual

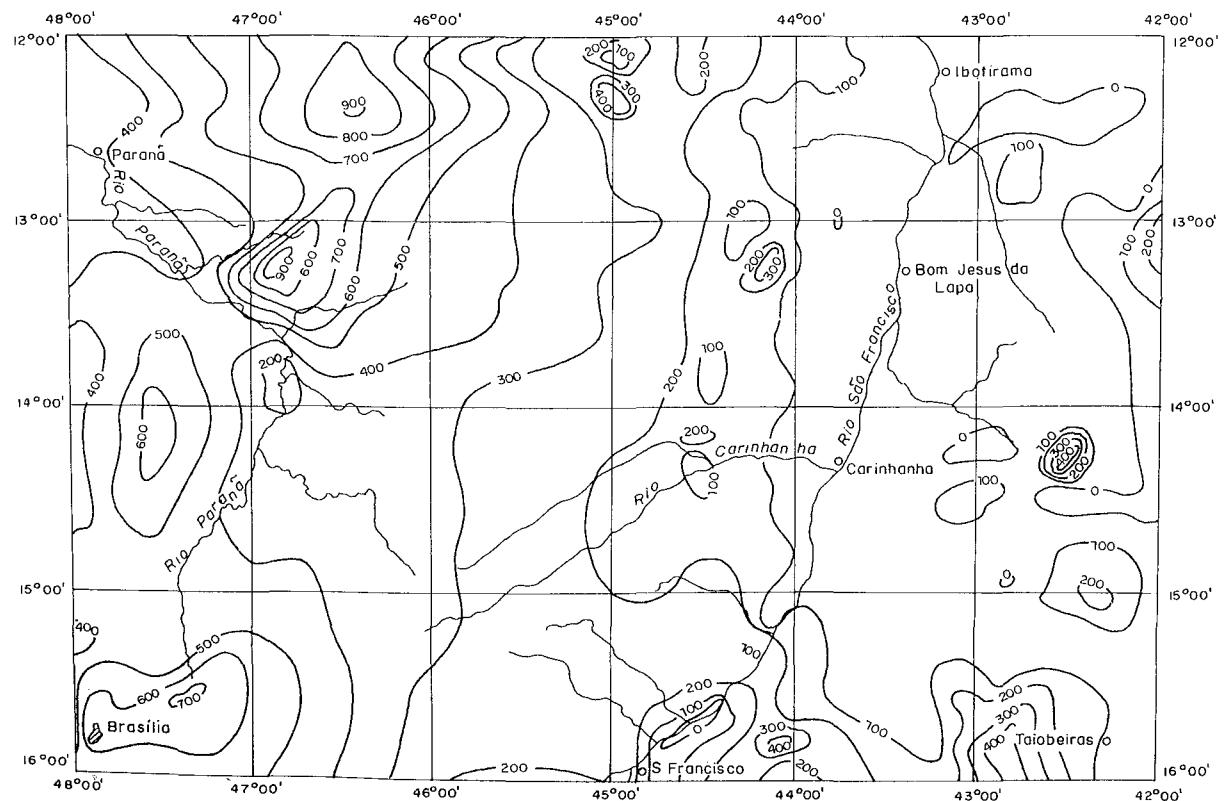


Fig 5 36 Excedente hídrico anual

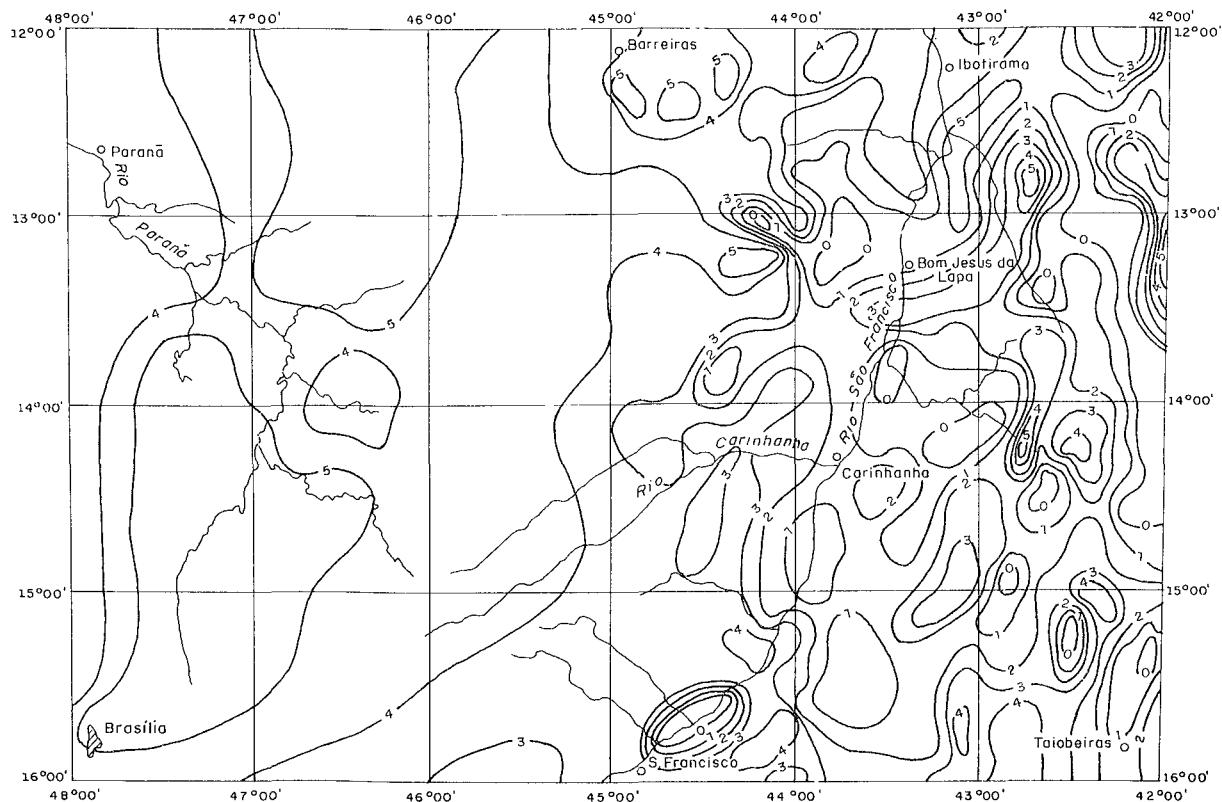


Fig 5.37 – Número de meses com excedente hídrico

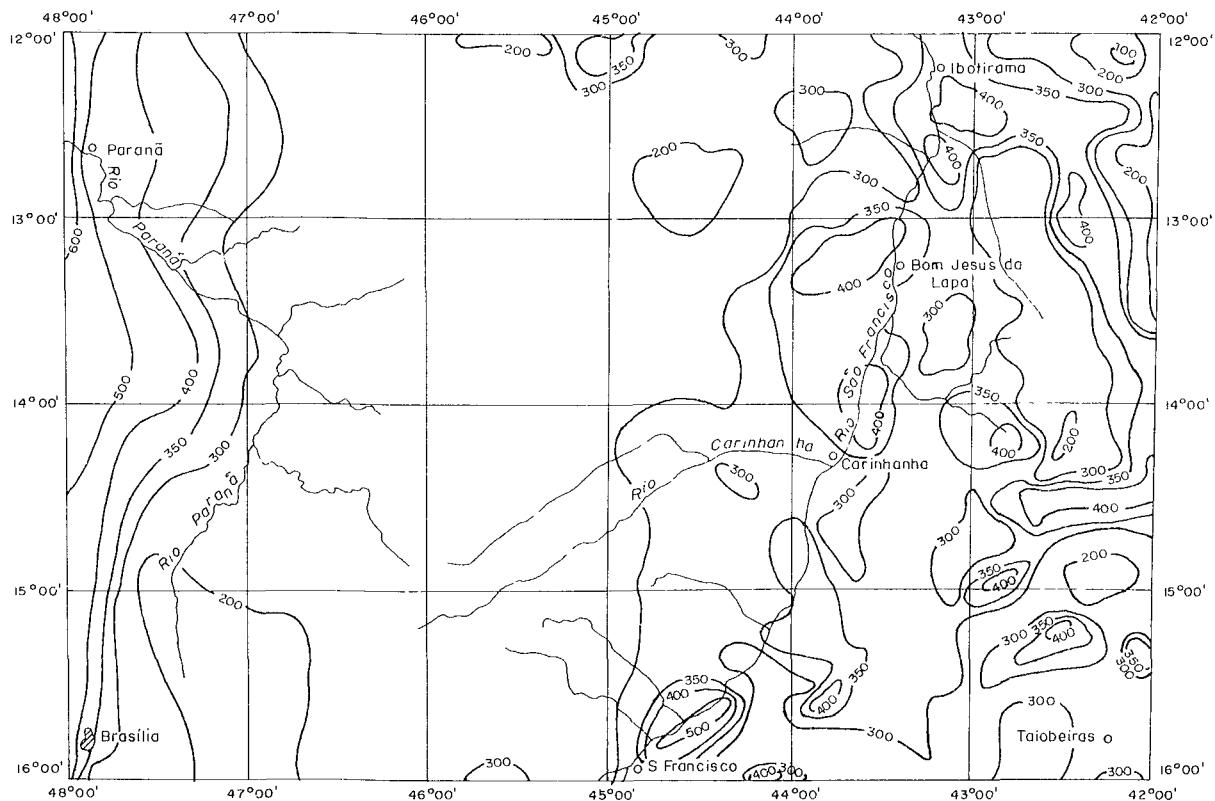


Fig 5.38 – Deficiência hídrica anual

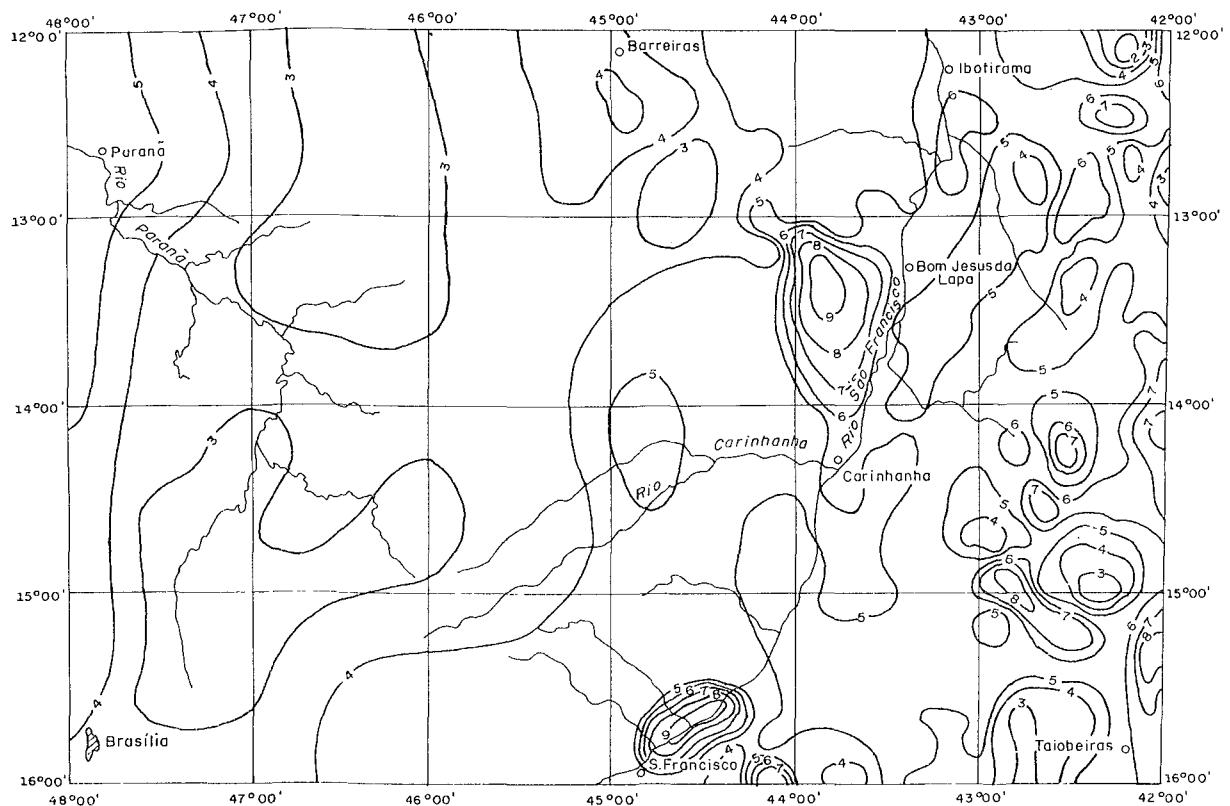


Fig. 5 39 – Número de meses com deficiência hídrica

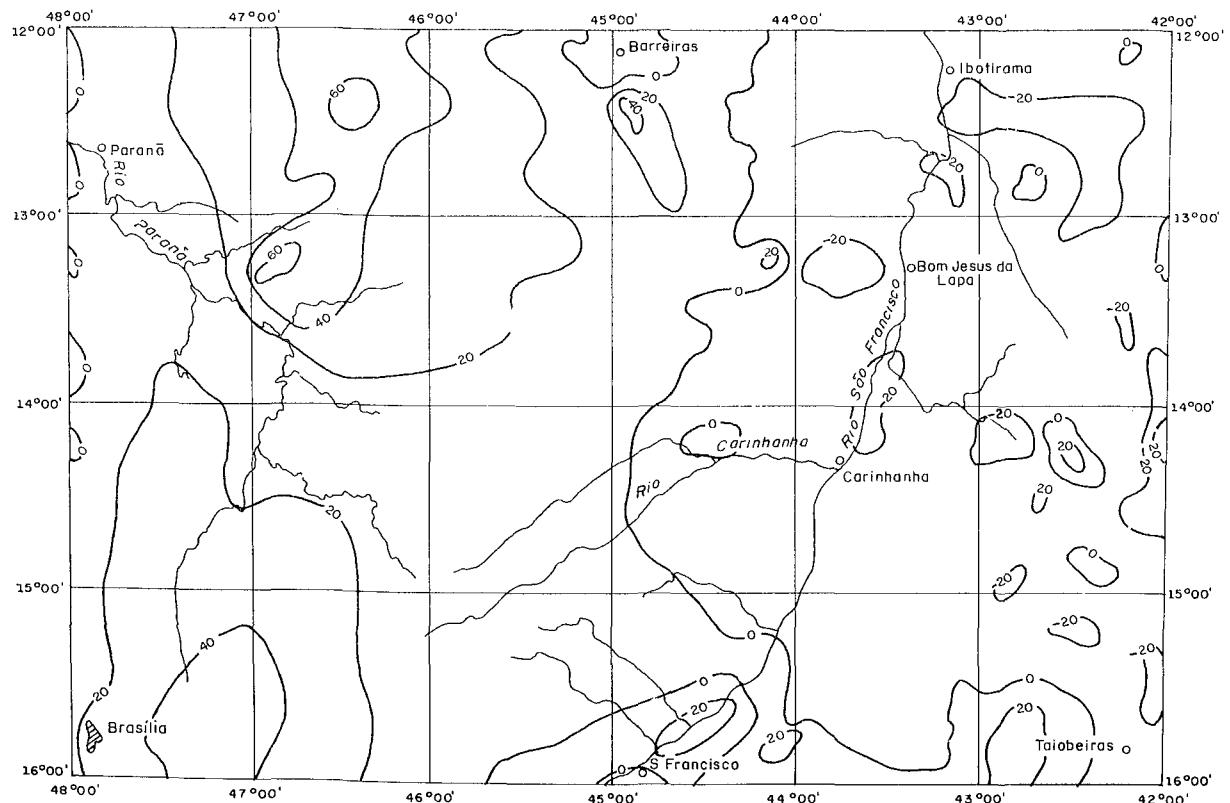


Fig. 5 40 – Índice de umidade de Thornthwaite

## E) Representação gráfica do balanço hídrico

O curso do balanço hídrico referente às cinco localidades, aqui apresentadas, visa a demonstrar a existência das diferentes disponibilidades hídricas nas diversas regiões climáticas da Folha, ao longo do ano.

Sempre que a curva de P cai abaixo da curva de EP há utilização da água no solo, que corresponde à fase de retirada até que se esgotem os 125 mm de água disponível, quando então tem início o período de deficiência que se prolonga até que a curva de P ultrapasse a curva de EP. A partir de então inicia-se a fase de reposição até que sejam completados os 125 mm, sendo definida como excesso toda a água que ultrapassar este limite.

## I Monte Alegre de Goiás (Fig 5 41)

Em decorrência da alta pluviosidade, esta localidade apresenta excedente hídrico durante todo o período chuvoso. O déficit ocorre em um curto período de 3 meses, ocasião em que as poucas chuvas verificadas não chegam a alcançar a altura de 10 mm. Essas condições proporcionam um período de 9 meses com disponibilidade hídrica.

Assim, de janeiro a abril, época em que as chuvas são mais intensas, há excesso que soma 674 mm. Em maio, com o término do período chuvoso, começa a fase de utilização de água do solo, e como as chuvas vão se tornando cada vez mais raras, já em julho observa-se déficit hídrico que se prolonga até setembro, mês que assinala o início do período chuvoso. Em outubro, com a altura das chuvas sendo superior a 100 mm, ocorre a reposição de água no solo que nos meses de novembro e dezembro já passa a constituir o excesso com 296 mm além da capacidade de armazenamento.

Monte Alegre de Goiás (GO)

13°09' S / 46° 55' WGr - Alt 448 m

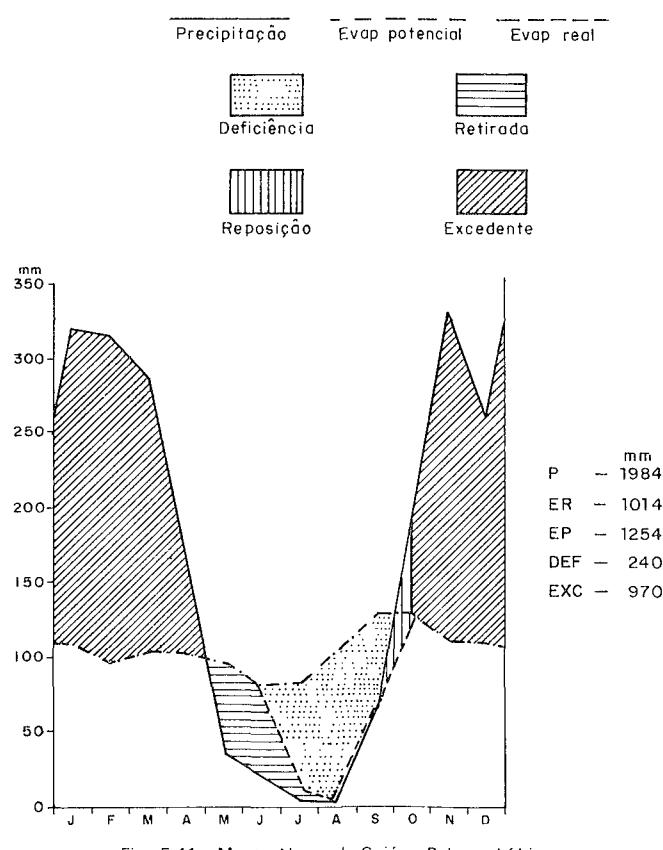


Fig 5 41 – Monte Alegre de Goiás – Balanço hídrico

## II Brasília (Fig 5 42)

O curso do balanço hídrico demonstra que na região de Brasília há disponibilidade hídrica para a vegetação em cerca de 8 meses do ano.

O ano tem início com os valores da precipitação superiores aos da evapotranspiração potencial e real, o que determina um excesso hídrico da ordem de 432 mm. A fase de retirada inicia-se em maio e prolonga-se até meados de junho; a partir de então ocorre o déficit que, estendendo-se até o mês de setembro, perfaz um total de 370 mm. Como em outubro a quantidade de chuva (166 mm) é suficiente para repor toda a água necessária no solo, a precipitação que ocorre nos meses de novembro e dezembro se constitui em excesso hídrico (213 mm).

## III Barreiras (Fig 5 43)

O clima subúmido condicionado pelo regime pluviométrico reincidente na região de Barreiras determina uma disponibilidade hídrica por um período de 7 meses.

De janeiro a março há um pequeno excesso de água no solo de 45 mm. Em abril e maio ocorre retirada de água sem que haja deficiência; esta inicia-se em junho e estende-se até outubro, sendo mais agravante no trimestre junho, julho e agosto, meses em que há ausência de precipitação. Em novembro, com o período chuvoso já definido, há reposição de água no solo, que em dezembro já passa a ser excesso (7 mm).

## IV Paramirim (Fig 5 44)

A irregularidade do regime pluviométrico determina a não ocorrência de excesso hídrico na região de Paramirim, bem como con-

Brasília (DF)

15°47' S / 47° 56' WGr - Alt. 1158 m

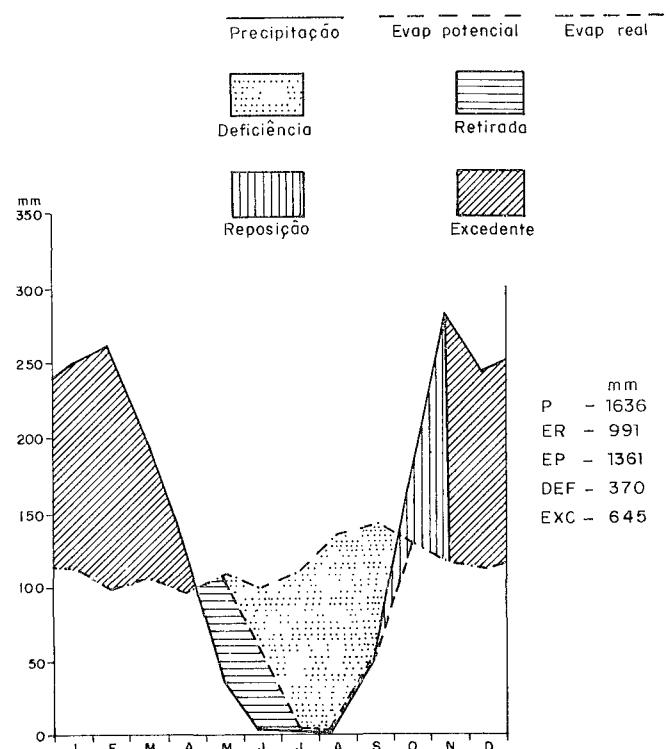
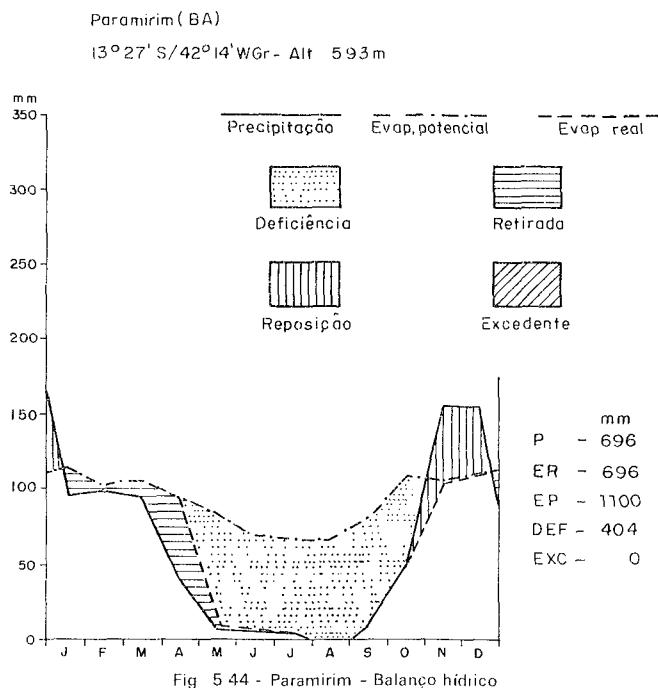
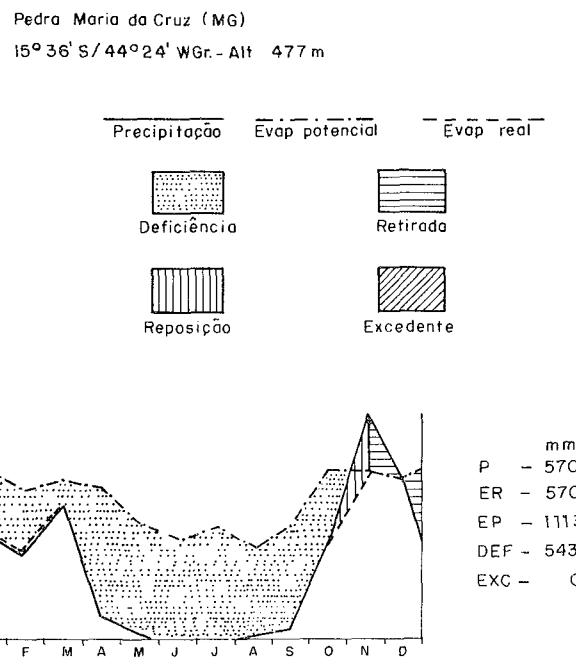
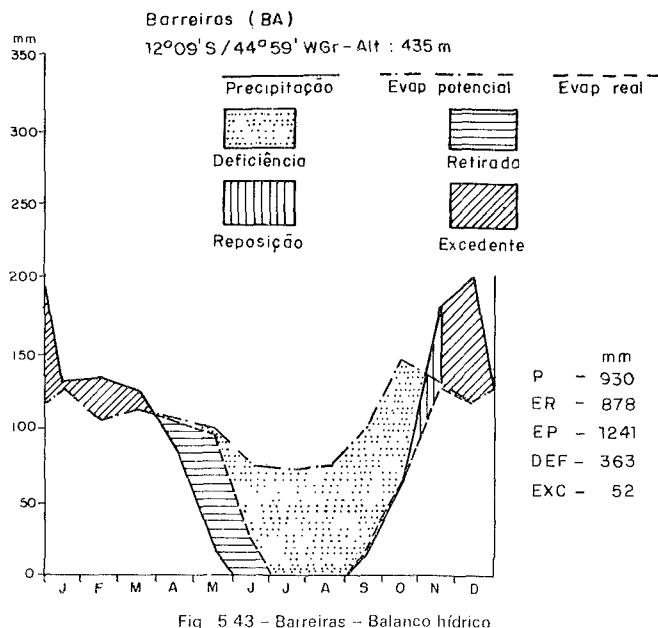


Fig 5 42 – Brasília – Balanço hídrico



diciona a existência de restrição hídrica ao desenvolvimento vegetal em cerca de 6 meses do ano.

De janeiro a abril há utilização da água disponível no solo (retirada). A partir de maio, com a altura das chuvas menor do que 10 mm mensais, tem início o período de deficiência que perdura até outubro, perfazendo um total de 404 mm. Os meses de novembro e dezembro, com a altura das chuvas superior a 100 mm, assinalam o período de reposição de água no solo sem, contudo, ultrapassar o limite da capacidade máxima do armazenamento.

#### V Pedra Maria da Cruz (Fig 5.45)

As condições do clima semi-árido reinante na localidade de Pedra Maria da Cruz determinam a forte restrição hídrica ocorrente na quase totalidade do ano.

O período com deficiência hídrica prolonga-se de janeiro a outubro, somando um total de 543 mm. Em novembro ocorre uma reposição de 112 mm, e durante o mês de dezembro toda a água disponível é retirada do solo.

#### 5.3.5 - CLIMAS REGIONAIS E MESOCLIMAS

O estudo climático regional depende, essencialmente, da normalidade e freqüência das observações, acúmulo de dados num espaço considerado de anos e da densidade das estações meteorológicas. Esta visão global e espacial determina o quadro real e dinâmico da área em estudo, cuja síntese climática baseia-se na análise conjunta dos elementos atmosféricos que se encontram em constante interação e os fatores ambientais. Assim, nesta síntese, busca-se o conceito de clima regional dentro da maior homogeneidade possível, e neste os seus aspectos mesoclimáticos, estabelecidos através do nível taxonômico, resultando assim nas caracterizações existentes entre o clima regional e o local. Estas variações mesoclimáticas, constantes no interior do espaço climático regional, definiram-se seguindo a utilização direta dos seguintes elementos hidrológicos: índice de umidade de Thornthwaite, precipitação total anual, excedente hídrico, número de meses do ano com excedente hídrico, deficiência hídrica anual e número de meses do ano com deficiência hídrica, cuja consideração na definição das diferentes variações climáticas foi possível pela atribuição de pesos relativos a seu maior ou menor grau de umidade, variando de zero para as faixas mais secas a dez para as faixas mais úmidas. Os pesos utilizados nesta síntese foram atribuídos individualmente a cada um dos parâmetros e, posteriormente, os mapas foram superpostos e áreas homogêneas foram identificadas. A consequente caracterização das áreas foi estabelecida pela aplicação do cálculo da distância taxonômica:

$$d = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}{n}}$$

onde:

$d$  = distância taxonômica

$x_i$  = unidade base da linha padrão ideal

$x_j$  = unidade base da linha padrão considerada

$n$  = número de variáveis (nº de colunas)

Por esta fórmula cada um dos pesos atribuídos foi comparado ao peso padrão, ou seja, aquele que revela a condição máxima de umidade.

Esta técnica, aplicada à Folha, permitiu a definição de cinco tipos de climas regionais e suas variações mesoclimáticas: úmido, úmido a subúmido, subúmido, subúmido a semi-árido e semi-árido (Fig. 5 46) Dentro de cada um deles, três mesoclimas com exceção do último, onde apenas registrou-se um, perfazendo um total de treze mesoclimas, cujos parâmetros encontram-se registrados na Tabela 5 LXI Os climas regionais, determinados pelas letras C, D, E, F, G, e, neles, os mesoclimas, pelos subíndices numéricos 1, 2 e 3, denotam os graus forte, médio e fraco, respectivamente, em função da escala de publicação

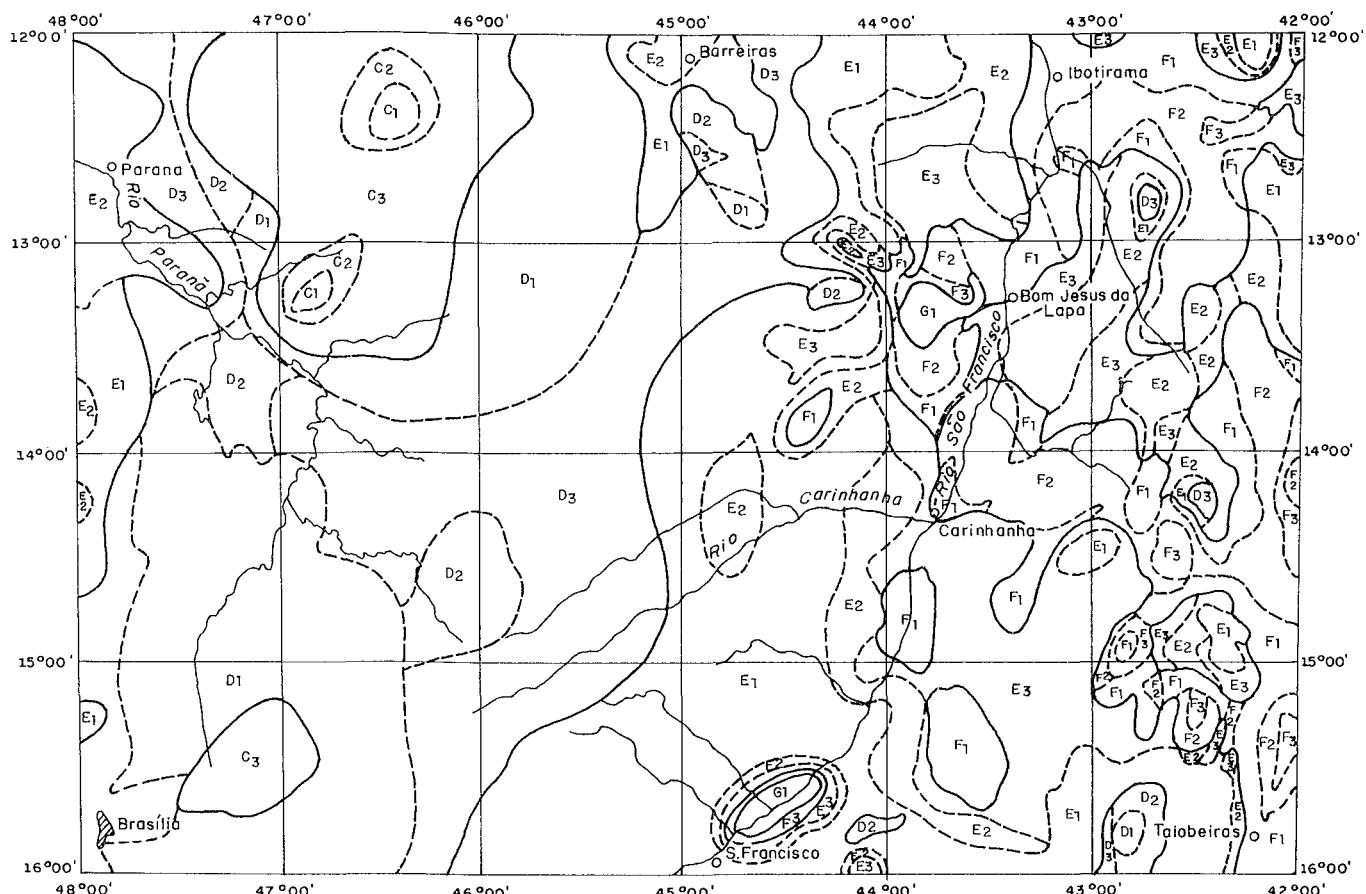
Dentro desta definição climática, a temperatura foi considerada apenas como elemento caracterizador, não definindo os climas regionais, dada a sua pouca variação, já que grande parte da temperatura mínima do mês mais frio na área estudada é superior a 18°C, limite acima do qual os climas são considerados quentes (Köppen, 1948) Exceção existe no extremo norte da

Folha, na área das bordas ocidentais e no pediplano central do Planalto da Diamantina, onde a temperatura do mês mais frio é inferior a 16°

### 5 3.5.1 – Clima úmido

Compreende duas áreas isoladas na parte ocidental da Folha em estudo. A primeira localiza-se ao norte, alcançando o paralelo de 13°37' de latitude Sul e envolve parte do Chapadão Central com seus patamares, além das áreas orientais do Pediplano do Tocantins, o Complexo Montanhoso Veadeiros–Araí e o extremo norte do Vão do Paranã. A segunda ao sul faz parte da Chapada do Distrito Federal e da maioria das serras, principalmente Unaí, Carreira Comprida e extremo sul do Vão do Paranã

Incluídas nestes espaços estão partes das microrregiões: 349 – Serra Geral de Goiás; 131 – Chapadões do Alto Rio Grande; 352 – Vão do Paranã; 355 – Planalto Goiano; 361 – Distrito Federal; e 160 – Chapadões do Paracatu



Clima regional	Referência espacial	Mesoclima
Úmido	C1 C2 C3	Forte Médio Fraco
Úmido a Subúmido	D1 D2 D3	Forte Médio Fraco
Subúmido	E1 E2 E3	Forte Médio Fraco
Subúmido a Semi-árido	F1 F2 F3	Forte Médio Fraco
Semi-árido	G1	Forte

Fig 5 46 – Variações mesoclimáticas no espaço climático regional

TABELA 5 LXI  
Parâmetros das variações mesoclimáticas no espaço climático regional

Referência espacial	Clima regional	Índice de umidade	Precipitação total anual (mm)	Excedente hídrico anual (mm)	Nº de meses com excedente hídrico	Deficiência hídrica anual (mm)	Nº de meses com deficiência hídrica	Temperatura média anual
C1 C2 C3	Úmido	60-100	1 750-2.000	800-1 200	6	200-350	3	23-24
		40-60	1 500-2 000	800-1 200	6	200-350	3	23-24
		40-60	1 500-1 750	400-800	5/6	100-350	3/4	21-24
D1 D2 D3	Úmido a subúmido	20-40	1 200-1 750	100-800	4 a 6	100-500	3/4	20-24
		0-40	800-1 500	100-800	4 a 6	100-350	3 a 6	20-23
		40-(-20)	800-1 500	100-800	4 a 6	100-500	3 a 5	20-25
E1 E2 E3	Subúmido	20-(-20)	800-1 500	1-800	2 a 6	100-500	2 a 6	19-23
		20-(-20)	800-1 500	0-400	0 a 6	100-650	3 a 7	19-25
		20-(-20)	500-1 200	0-400	0 a 4	200-650	4 a 7	19-23
F1 F2 F3	Subúmido a semi-árido	0-(-40)	500-1 200	0-400	0 a 6	200-500	5 a 8	19-24
		0-(-40)	500-1 200	0-100	0 a 2	200-500	7 a 9	21-23
		0-(-40)	500-1 200	0-100	0 a 1	350-500	8 a 9	19-23
G1	Semi-árido	(-20)-(-40)	500-800	0-100	0 a 1	350-650	9 a 10	22-23

Este clima regional abrange os mesoclimas C1, C2 e C3 considerados respectivamente úmido forte, úmido médio e úmido fraco, os quais registram índices de umidade positivos

Para o mesoclima C1, o índice de umidade varia de 60 a 100, enquanto que para os mesoclimas C2 e C3, onde as características de umidade são mais baixas, registram-se índices entre 40 e 60

Os totais pluviométricos nestes mesoclimas variam de 1 500 a 2 000 mm anuais e o excedente hídrico entre 400 e 1 200 mm anuais, por um período médio de 6 meses ao ano, conforme maior ou menor grau de umidade de cada mesoclima. A deficiência hídrica no solo em todos os mesoclimas chega a 350 mm anuais, perdurando em média 3 meses ao ano, com exceção do mesoclima C3 onde registram 3 a 4 meses deficientes

A temperatura média anual entre 21° e 24° apresenta uma variação de 3°C, decorrente das diferenças altimétricas aí existentes. Os níveis da altitude crescem a partir dos 400 m na área do Pediplano do Tocantins, até alcançar 800 m na área norte dos Pátamares do Chapadão. Altitudes maiores são observadas em áreas do Planalto Goiano-Minas, alcançando cotas de 800 a 1 000 m

Partes dos mesoclimas C1, C2 e C3, ao norte, caracterizam-se pela presença de solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo álico e manchas de Litólico álico e eutrófico. Aí, o uso da terra é intenso com o aproveitamento da agropecuária. No mesoclima C3, ao sul, manchas de Latossolo Vermelho-Escuro álico e Cambissolo álico se fazem presentes, onde se registram Áreas Antrópicas ocupadas com agropecuária, destacando-se entre as culturas permanentes a laranja, pela sua alta produtividade no município de Formosa. O café, a banana e a manga são inexpressivos. Na lavoura temporária, a cana-de-açúcar assume importância pela alta produção também encontrada no município de Formosa, sobre a área pertencente ao mesoclima C3. O arroz, a mandioca e o milho sobressaem ao lado de outras culturas menos significantes como o algodão herbáceo e o feijão

A vegetação dominante em todos os mesoclimas é a Savana Arbórea Aberta, ocupando os relevos tabulares dos planaltos e partes da Depressão do Tocantins. Ao lado desta formação, nos setores de maior umidade, nota-se a presença da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, mais densa e com maior porte e diversidade em sua flora

### 5.3.5.2 – Clima úmido a subúmido

Clima de caráter transicional, apresenta elementos tanto do clima úmido como do subúmido

Uma extensa mancha ocorre de forma contínua de norte a sul, alargando-se proporcionalmente do centro para oeste da Folha, com altitudes variáveis de 300 a 1 200 m. Ocupa grandes áreas do Chapadão Central, Chapada do Distrito Federal, Chapada do Paracatu, Baixa Chapada do São Francisco, Chapada do Alto Rio

Maranhão, Complexo Montanhoso Veadeiros-Araí e Vão do Paraná além dos Patamares do Chapadão Central. Outras manchas climáticas menores distribuem-se alternadas a leste e sul da Folha, ocupando pequenas áreas das Serras Setentrionais e Centrais do Espinhaço como também o sul dos Patamares do Chapadão e Patamares Orientais do Espinhaço

O clima úmido a subúmido ocupa mais de 35% da área, tornando-se, assim, especialmente importante em relação aos outros classificados

Neste clima de transição, estão incluídas partes das microrregiões: 132 – Chapadões do Rio Corrente; 352 – Vão do Paraná; 349 – Serra Geral de Goiás; 351 – Chapada dos Veadeiros; 160 – Chapadões do Paracatu; 157 – Sanfranciscana de Januária; 355 – Planalto Goiano; 361 – Distrito Federal (Brasília); 162 – Montes Claros; 158 – Serra Geral de Minas; 159 – Alto Rio Pardo; 137 – Serra Geral da Bahia; 136 – Chapada Diamantina Meridional e 131 – Chapadões do Alto Rio Grande

Neste tipo climático regional estão os mesoclimas D1 e D2 com índices de umidade positivos de 0 a 40. O total pluviométrico no mesoclima D1 chega a atingir 1 750 mm anuais. Entretanto, nos mesoclimas D2 e D3 a média pluviométrica anual se encontra entre 800 e 1 500 mm. Já no mesoclima D3 o índice de umidade caracteriza-se com valores mais baixos (40 a 20). O excedente hídrico em todos os mesoclimas registra de 100 a 800 mm anuais, durante 4 a 6 meses, e uma deficiência hídrica no solo variando de 100 a 500 mm por um período de 3 a 6 meses deficientes

Referentes à temperatura, as médias verificadas nestes mesoclimas estão entre 20°C e 25°C, apresentando uma variação de 5°C entre as diversas áreas dos planaltos e depressões

Na utilização da terra, a agricultura sobressai com o cultivo da cana-de-açúcar nos municípios de São Desidério, Baianópolis, Planaltina e áreas que compõem a microrregião 352 – Vão do Paraná. A mandioca, o arroz e o milho são cultivados nestas áreas onde as condições hídricas e térmicas contribuem para que sejam culturas rentáveis e comerciais. Destaca-se também nestes mesoclimas o cultivo do feijão, mamona, fumo, algodão herbáceo e batata-doce. Das culturas permanentes a laranja e a manga se concentram na área do Distrito Federal e município de Planaltina. Encontra-se também em alguns trechos deste clima o cultivo da banana e do café. De um modo geral, em partes dos mesoclimas D1 e D3, na área do Chapadão Central, dominam os solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo álico, acompanhados com manchas de solos Hidromórfico Gleizado álico e Areias Quartozosas distróficas. A economia nesta área se apóia numa atividade pastoral primitiva, levada a efeito em grandes propriedades, cuja escassa produção é comercializada com Brasília ou cidades do Nordeste. A agricultura é feita em rotação de terras, sendo em geral de subsistência. Dentre os cultivos comerciais, apenas o algodão merece algum destaque. Outras áreas, destes mesoclimas, localizadas nas partes mais centrais do Vão do Paraná, Patamares do Chapadão, Chapada do Paracatu e Baixa

Chapada do São Francisco, são ocupadas também por atividades agropecuárias. Apenas em parte do mesoclima D1 (úmido a subúmido forte) na zona da Chapada do Distrito Federal, dominam os solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro álico com extensas áreas aproveitáveis para agricultura e culturas cílicas, incluindo também áreas com reflorestamento de eucaliptos

Outras áreas restantes do clima compreendem Solos Litólicos álicos e Cambissolos álicos. A vegetação dominante na parte mais central é a Savana Arbórea Aberta, com manchas da Floresta Estacional Semidecidual, além de áreas esparsas de Savana Gramíneo-Lenhosa

### 5 3 5 3 – Clima subúmido

Ocupa na Folha cerca de 40% e representa o tipo climático de maior significância espacial. Ocorre em diversas áreas, com altitudes variáveis de 300 a 1.000 m. Uma mancha localizada no extremo noroeste do Pediplano do Tocantins toma a direção sul tornando-se mais estreita à medida que alcança a parte ocidental da Chapada do Alto Rio Maranhão, onde, mais ao sul, reaparece uma pequena mancha isolada. Na parte centro-oriental da Folha, este clima domina a quase totalidade das áreas dos Patamares do Chapadão, incluindo o norte e o sul da Depressão do São Francisco-Rio de Contas. No extremo norte do Chapadão Central, uma mancha subúmida avança um pouco para o interior desta, atingindo os 13°01' de latitude Sul. Partindo das Bordas Ocidentais da Diamantina e penetrando para a Depressão do São Francisco-Rio de Contas, reaparece grande mancha deste clima. Outras manchas, relativamente pequenas e isoladas, surgem a sudeste e extremo nordeste do setor oriental.

Estão incluídas no clima subúmido partes das microrregiões: 131 – Chapadões do Alto Rio Grande; 133 – Baixo Médio São Francisco; 132 – Chapadões do Rio Corrente; 134 – Médio São Francisco; 157 – Sanfranciscana de Januária; 160 – Chapadões do Paracatu; 158 – Serra Geral de Minas; 137 – Serra Geral da Bahia; 159 – Alto Rio Pardo; 136 – Chapada Diamantina Meridional; 135 – Chapada Diamantina Setentrional; 162 – Montes Claros; 349 – Serra Geral de Goiás; 351 – Chapada dos Veadeiros e 355 – Planalto Goiano.

Decorrente de uma série de fatores geográficos como extensão latitudinal, relevo e sistema de circulação atmosférica, o comportamento da temperatura neste clima é muito variado. Este fato é constatado quando observamos a distribuição espacial da temperatura média anual crescente, do sentido leste-oeste entre 19°C e 25°C com uma variação de 6°C.

Os mesoclimas E1, E2 e E3 apresentam índices de umidade com valores de 20 a -20. Nos mesoclimas E1 e E2 a precipitação total anual se encontra entre 800 e 1.500 mm. No mesoclima E3 (subúmido fraco) a quantidade pluviométrica não excede a altura de 1.200 mm anuais. Nos mesoclimas E2 e E3 o excedente hídrico varia de 0 a 400 mm, não perdurando por mais de 6 meses ao ano, sendo inclusive registradas ausências de meses com excedente. A deficiência hídrica no solo varia de 100 a 650 mm anual com uma média de 2 a 7 meses ao ano. A vegetação predominante em todos os mesoclimas é a Savana Arbórea Aberta. Nas áreas de maior umidade encontram-se manchas da Floresta Estacional Decidual Submontana, embora haja, em alguns trechos da Depressão São Francisco-Rio de Contas, áreas de tensão ecológica, Contato Estepe/Floresta Estacional e Contato Savana/Estepe. Ao lado destas formações os mesoclimas que compõem a parte centro-oriental estão representados na maioria por solos dos tipos Latossolo Vermelho-Amarelo álico e Areias Quartzosas distróficas e manchas de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Cambissolo eutrófico. Na área da planície aluvial surgem formações pioneiras arbustivas sem palmeiras, justamente onde predominam os Solos Aluviais eutróficos. Outras áreas restantes são compostas por Solos Litólicos distróficos e Litólicos álicos. Partes dos mesoclimas E1 e E2, a sudeste, são utilizadas como áreas de reflorestamento. No uso da terra se destacam as culturas frutíferas, merecendo menção especial a alta produtividade da laranja nos municípios de Monte Azul e Mato Verde (mesoclima E3) seguida da manga, melancia e banana. A cana-de-açúcar

sobreessa pela alta produção nos municípios de Itacarambi e Caetité, ambos pertencentes ao mesoclima E2. Também ocupam lugar de destaque as culturas de subsistência, juntamente com o arroz, nos municípios de Paraná e Monte Azul, bem como as culturas comerciais de café, algodão herbáceo, fumo, mamona, mandioca e batata-doce. A atividade criatória extensiva também se desenvolve em algumas áreas deste clima.

### 5 3 5 4 – Clima subúmido a semi-árido

Este clima apresenta características transicionais do subúmido e semi-árido com variação especial nas diversas áreas do setor oriental da Folha em estudo. Limita-se a leste pelas bordas ocidentais do Planalto da Diamantina e áreas da Chapada do Alto Rio Pardo e a oeste, pela Depressão São Francisco-Rio de Contas. Ao sul, na área da depressão, reaparecem manchas em sequência envolvendo também parte da Planície Aluvial do Médio São Francisco. Incluídas nestes espaços estão as microrregiões: 133 – Baixo Médio São Francisco; 136 – Chapada Diamantina Meridional; 134 – Médio São Francisco; 132 – Chapadões do Rio Corrente; 137 – Serra Geral da Bahia; 158 – Serra Geral de Minas; 159 – Alto Rio Pardo; 162 – Montes Claros; 157 – Sanfranciscana de Januária; 135 – Chapada Diamantina Setentrional e 131 – Chapadões do Alto Rio Grande. Compõem este clima regional os mesoclimas F1, F2 e F3, respectivamente, forte, médio e fraco, que apresentam valores de índices de umidade negativos de 0 a -40, precipitação anual entre 500 e 1.200 mm e temperaturas médias anuais variando entre 19°C e 24°C. Nas diversas áreas abrangidas por este clima ocorre relevo com altitudes entre 500 e 1.000 m, com solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e manchas de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico. Na planície aluvial dominam os solos Aluviais eutróficos e Areias Quartzosas distróficas.

O relevo e a latitude contribuem para a diversificação térmica dos mesoclimas F1, F2 e F3. Já o mecanismo atmosférico determina certa homogeneidade na marcha estacional da precipitação pluviométrica. Entretanto, ao analisar o mesoclima F1 (subúmido a semi-árido forte) percebe-se que o excedente hídrico estabelece-se com uma certa variação de 0 a 400 mm anuais, oscilando, assim, o período de excedente hídrico desde 0 até 6 meses. Já nos mesoclimas F2 e F3 este excedente não ultrapassa a faixa dos 100 mm anuais, provocando ausência ou número reduzido de meses com excedente hídrico. A deficiência hídrica no solo, nos três mesoclimas, varia de 200 a 500 mm anuais, que se apresenta durante um período de 5 a 9 meses.

A vegetação é representada em grande parte por Floresta Estacional Decidual e Savana Arbórea Aberta. Esta floresta vem sendo substituída, cada vez mais, com o aproveitamento agropecuário. Na Chapada do Alto Rio Pardo, a sudeste, também se estabelece o reflorestamento de eucaliptos e culturas cílicas. Nas áreas onde as condições de umidade são restritas, nota-se a presença das áreas de tensão ecológica, Contato Estepe/Floresta Estacional. As Formações Pioneiras arbustivas e sem palmeiras formam a paisagem local nas áreas da planície aluvial do Médio São Francisco. Na utilização da terra a pecuária extensiva sobressai como atividade importante e, ao seu lado, a agricultura se faz presente através dos cultivos da mandioca, cana-de-açúcar, algodão herbáceo, fumo, mamona, além das culturas de subsistência de feijão, arroz, milho e das frutíferas como laranja, manga e banana.

### 5 3 5 5 – Clima semi-árido

Representa o tipo climático de menor significância espacial na Folha. Ocupa duas áreas no meio sertanejo: uma na parte sul da Depressão São Francisco-Rio de Contas incluindo faixas da Planície Fluvial do Médio São Francisco e outra mais ao norte desta depressão.

Cumpre ressaltar que estas manchas de características semi-áridas são representadas apenas pelo mesoclima G1, onde o relevo exerce papel significante na distribuição do período chuvoso que é de curta duração na área. O total da precipitação anual varia de 500 a 800 mm, os índices de umidade de -20 a -40 e a

deficiência hídrica no solo de 350 a 650 mm anuais, por um período de 9 a 10 meses ao ano. A temperatura média anual se encontra entre 22°C e 23°C. Estas características justificam o domínio de solos eutróficos aí existentes e da vegetação xerófila que está representada pelo Contato Estepe/Floresta Estacional e pelas áreas de tensão ecológica, Contato Savana/Estepe.

A ação antrópica tem provocado a devastação de parte considerável da área. Deste modo, atualmente, a pecuária extensiva ocupa grandes partes, constituindo a base econômica da área. Subsiste também uma agricultura sem grande expressão econômica, principalmente ao sul da planície aluvial, representada pelos cultivos do algodão heráceo, batata-doce, mamona, banana, melancia e os de subsistência como o feijão, milho e mandioca, cultivados nos vales.

Este clima abrange parte das microrregiões: 157 – Sanfranciscana de Januária, 132 – Chapadões do Rio Corrente e 134 – Médio São Francisco.

Embora a semi-aridez possa refletir direta ou indiretamente nos problemas sociais e econômicos, estes domínios não devem ser vistos como áreas de problemas insolúveis, pois as experiências têm demonstrado que elas apresentam condições propícias para culturas de grande interesse comercial.

### 5.3.6 – BIBLIOGRAFIA

- 1 – ALFONSI, R R ; PINTO, H S ; PEDRO JUNIOR, M J Estimativa das normais de temperaturas média mensal e anual do Estado de Goiás (BR) em função de altitude e latitude *Caderno de Ciências da Terra*, São Paulo (45):1-6, 1974
- 2 – ANDRADE, G O de Os climas In: AZEVEDO, A de Brasil, a terra e o homem 2 ed rev São Paulo, Ed Nacional, 1968, v 1 , p 397-462
- 3 – AZEVEDO, L G Tipos ecofisionômicos da vegetação da região de Januária (MG) *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro (38):39-57, dez 1966 Suplemento
- 4 – AZEVEDO, L M P & MOREIRA, R de C Uso Potencial da Terra Climatologia In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folhas SB 24/25 Jaguaripe/Natal* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 23)
- 5 – BAHIA Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia Centro de Planejamento *Atlas climatológico do Estado da Bahia; análise espacial da temperatura* Salvador, 1976a 241p (Documento, 1)
- 6 – \_\_\_\_\_ *Atlas climatológico do Estado da Bahia; balanço hídrico* Salvador, 1976b 170p (Documento, 3)
- 7 – \_\_\_\_\_ *Atlas climatológico do Estado da Bahia; o clima como recurso natural básico à organização do espaço geográfico* Salvador, 1978 191p
- 8 – \_\_\_\_\_ *Potencial de utilização do além São Francisco; diagnóstico* Salvador, 1980 71p (Publ CEPLAB Sér Recursos Naturais, 4)
- 9 – BARROS, L F de Contribuição ao estudo das massas de ar da bacia do São Francisco *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 19(3):301-40, jul /set 1957
- 10 – BERNARDES, L M C Clima do Estado da Bahia *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 10(110):591-4, set/out 1952
- 11 – \_\_\_\_\_ Clima do Brasil *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 13(125):198-200, mar /abr 1955
- 12 – CARDOSO, M F T Esboço morfológico do planalto ocidental do São Francisco. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 19(1):87-92, jan /mar 1957
- 13 – COMPANHIA DO DESENVOLVIMENTO DO PLANALTO CENTRAL *Diagnóstico do espaço natural do Distrito Federal* Brasília, 1971 388p
- 14 – DOMINGUES, A J P ; NIMER, E ; ALONSO, M T A Domínios ecológicos In: FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Subsídios à regionalização* Rio de Janeiro, 1968 208p p 11-36
- 15 – GONÇALVES, R do N & PEREIRA, R F Uso Potencial da Terra Climatologia In: BRASIL Ministério das Minas e Energia Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folha SD 24 Salvador* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 24)
- 16 – KÖPPEN, W *Climatología; con un estudio de los climas de la tierra* Versión de Pedro R Hendrichs México, Fondo de Cultura Económica, 1948 478p
- 17 – MAGNANINI, R L da C Vegetação e relevo do Estado da Bahia *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 10(110):588-90, set/out 1952
- 18 – MONTEIRO, C A de F Notas para o estudo do clima do Centro-Oeste brasileiro *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 13(1):3-46, jan /mar 1951
- 19 – MOREIRA, A A N Relevo In: FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro *Geografia do Brasil; região Nordeste* Rio de Janeiro, 1977 v 2 p 1-45
- 20 – NIMER, E Climatologia da região Nordeste do Brasil Introdução à climatologia dinâmica *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 34(2):3-51, abr/jun 1972
- 21 – \_\_\_\_\_ *Climatologia do Brasil* Rio de Janeiro, IBGE, 1979 421p (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 4)
- 22 – PANOSO, Luzberto Aché et alii *Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos do distrito agroindustrial de Jaíba* Minas Gerais s 1, EMBRAPA/EPAMIG/RURALMINAS, 1976 242p
- 23 – PEREIRA, G S Expedição à região centro ocidental da Bahia *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 7(4):573-620, out /dez 1945
- 24 – \_\_\_\_\_ Expedição ao sudoeste da Bahia *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 8(4):437-508, out /dez 1946
- 25 – REIS, A C de S Climatologia dos cerrados In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3 , São Paulo, 1971 São Paulo, E Blücher /Ed da Univ São Paulo, 1971 239p p 15-25
- 26 – RIBEIRO, A G & GONÇALVES, R do N Uso Potencial da Terra Climatologia In: BRASIL Ministério das Minas e Energia, Secretaria-Geral Projeto RADAMBRASIL *Folha SA 24 Fortaleza* Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos Naturais, 21)
- 27 – RODRIGUES, D M S Condições climáticas de Minas Gerais *Boletim Mineiro de Geografia*, Belo Horizonte, 7(12):3-36, jul 1966
- 28 – SERRA, A & RATISBONNA, L *As massas de ar da América do Sul* Rio de Janeiro, Serviço de Meteorologia, 1942 42p
- 29 – THORNTWHAITE, C W. An approach toward a rational classification of climate *Geographical Review*, New York, 38(1):55-94, Jan 1948
- 30 – VALVERDE, O *Geografia agrária do Brasil* Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1964 v 1



A – Aspecto da vegetação na Unidade 222eb, já modificada por fatores antrópicos, atualmente ocupada com pastagem extensiva, estrada Caetité-Riacho de Santana Estado da Bahia Setembro/80



B – Área da Unidade 213cb Relevo plano com ocorrência de murundus no solo, estrada Macaúbas-Ibipitanga Estado da Bahia Setembro/80



A - Área da Unidade 263cb Nota-se declividade acentuada provocando erosão do solo estrada Posse-Alvorada do Norte Estado de Goiás Setembro/80



B - Divisa Bahia-Goiás Aspecto do relevo escarpado em solos da Unidade 164bp próximo a Taguatinga Estado de Goiás Setembro/80



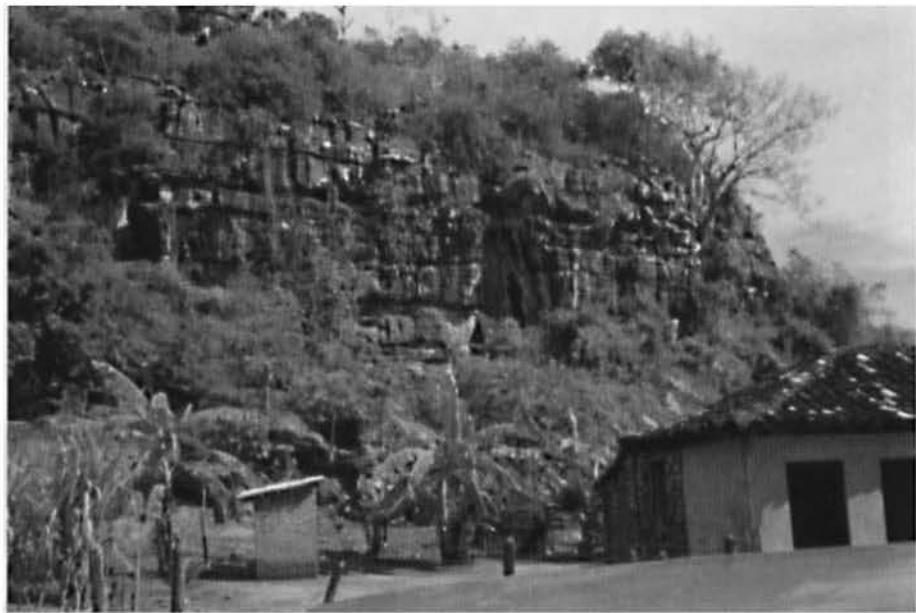
A – Ocorrência de afloramentos rochosos na Unidade 164bp. Estrada Barreiras–Taguatinga, na divisa entre Bahia e Goiás. Setembro/80



B – Serra do Espinhaço apresentando relevo montanhoso em solos da Unidade 264bp. Em primeiro plano estrada Monte Azul–Mato Verde. Estado de Minas Gerais Março/81



A – Trecho da estrada entre Caetité e a localidade de Pajeú do Vento. Em segundo plano, panorâmica do relevo forte ondulado em área da Unidade 264\*bp Estado da Bahia Setembro/80



B – Aspecto de relevo escarpado da Unidade 266p Estrada Cocos-Coribe Estado da Bahia Setembro/80



A - Pecuária extensiva, estrada Cocos-Montalvânia Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente (BA) Setembro/80



B - Plantação de cana forrageira, município de Pajeú do Vento Microrregião 137 – Serra Geral da Bahia (BA) Setembro/80



A – Preparo da área para plantio utilizando-se a queimada, estrada Bom Jesus da Lapa–Macaúbas Microrregião 134 – Médio São Francisco (BA) Setembro/80



B – Cultura de banana, estrada Caetité–Pajeú do Vento Microrregião 137 – Serra Geral da Bahia (BA) Setembro/80



A – Cultura de subsistência, consórcio milho x feijão as margens do rio Corrente, município de Santa Maria da Vitória Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente (BA) Setembro/80



B – Cultivo de milho utilizando-se as terras mais férteis das várzeas, município de Correntina Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente (BA) Setembro/80



A – Cultivo de feijão irrigado, estrada Brejolândia–Santana Microrregião 132 – Chapadões do Rio Corrente (BA)  
Setembro/80



B – Relevo plano, Classe 1, com utilização de pastagens, estrada Mato Verde–Monte Azul, município de Monte Azul Microrregião 158 – Serra Geral de Minas (MG) Junho/81



A – Sistema criatório extensivo vendo-se ao fundo a serra do Espinhaço, município de Janaúba Microrregião 162 -  
Montes Claros (MG) Março/81



B – Vegetação de Savana Arbórea Aberta (Cerrado) utilizada na região como pasto natural, estrada Lontra-Varzelândia Microrregião 162 – Montes Claros (MG) Março/81



A – Área utilizada com matas plantadas, reflorestamento com eucalipto, estrada Montezuma–Rio Pardo de Minas  
Microrregião 159 – Alto Rio Pardo (MG) Junho/81



B – Algodão herbáceo, cultura dominante na região, estrada Jaíba–Monte Azul Microrregião 158 – Serra Geral de Minas (MG) Março/81



A - Pequeno plantio de mamona  
(característico na região), vendendo-se, em 2º plano, afloramento de calcário em relevo Classe 6 Trecho Varzelândia-Tamboril, município de São João da Ponte Microrregião 162 - Montes Claros (MG)  
Junho/81



B - Arroz de sequeiro em relevo Classe 1, trecho da BR-020 entre São Domingos e Posse Microrregião 352 - Vâo do Paraná (GO) Março/81

A base geográfica dos mapas temáticos, anexados ao presente volume, foi elaborada, a partir da interpretação de imagens de radar, na escala 1:250 000, obtidas em 1972 e 1976, e de trabalhos de campo, efetuados de maio a agosto de 1980, pelos técnicos da Divisão de Cartografia (RADAMBRASIL): Luzinaldo Manoel Rodrigues Viana (Coordenador), Antonio Cláudio Lima Ferreira da Silva, Ariowaldo Banhos Cabral, Carlos Alberto Lopes Ferreira, Gutemberg Bezerra Viana, Hildeberto Biserra Lins, Jorge Sangali Ferreira, José Edvaldo de Sá Azevedo, Neide Carreiro Malízia, Regina Maria Pereira Coutinho Guedes, Rosângela Ruas Vieira, Valmira Lisboa Aragão e Vânia Márcia Moreira Viana.

Diretor: Jaime Pitaluga Neto

Planejamento e controle da execução deste volume e dos mapas que o integram pelos técnicos da Divisão de Publicação (RADAMBRASIL):

Base geográfica e mapas temáticos na escala 1:1 000 000 – Lucia Maria Teixeira (Chefe da Seção de Mapas), Alberto Luiz de Azevedo Delou, Antonio Carlos Vieira Brazil, Artur de Moraes Campos, Edison Carvalho Nogueira, Edison Pereira Ribeiro, Leila Barbosa Safadi, Leonardo Castro Neves, Mara Magda Alcoforado de Sant’Anna, Maria Fernanda Carvalho Velloso Mariath, Marilia Gomes dos Santos, Mauro Luiz Salinas do Rosário, Paulo Trezena Christino, Ricardo Forin Lisboa Braga, Rosângela Câmara de Araújo Braga, Sueli Sirena Caldeiron, Vilma Sirimarco Monteiro da Silva, Wagner Sabino Pavão, Wilhelm Petter de Freire Bernard

Serviços editoriais do volume – João Octávio Facundo Bezerra (Chefe da Seção de Relatórios), André Luiz Gomide, Antonio Carvalho da Silva, Carlos Alberto Passos Cabral, Carlos Peixoto Magalhães, Hélio Ribeiro dos Santos, Inácio Dorado Rodrigues Filho, Iran Becker Reis e Silva, Jesus José da Costa, Luiz Roberto Lopes de Araújo, Manoel dos Reis Albuquerque Tenreiro, Onaldo Pedro Merísio, Paulo Tavares da Silva, Sergio Pereira dos Santos, Tereza Regina Piedras Lopes, Wilton de Almeida Tavares.

Diretor: Francisco Nunes Ferreira

# PROJETO RADAMBRASIL

## CORPO TÉCNICO

DEZEMBRO 1982

### SECRETARIA EXECUTIVA (SECEX)

Geólogo Luis Fernando Galvão de Almeida (Assessor)

### SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA E OPERACIONAL (SUTEC)

Engenheiro Civil Berilo Langer (Assessor); Joaquim Eduardo Wiltgen Barbosa (Assessor)

### ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO, COORDENAÇÃO E CONTROLE DA SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA E OPERACIONAL (ASPLA/SUTEC)

Engenheiro Cartógrafo Mauro Jorge Lomba Mirândola (Chefe); Geógrafa Leni Machado d'Avila; Geólogo Anderson Caio Rodrigues Soares

### DIVISÃO DE GEOLOGIA (DIGEO)

SEDE – Geólogos: Jaime Franklin Vidal Araujo (Diretor), Adauto Lima Santiago Filho, Adevanil de Santana Lamartin Montes, Alex Domingos Carneiro Pereira, Américo Gava, Carmelita Maria Python Pereira Gatto, Dilermando Alves do Nascimento, Eduardo Ruy Cardoso Braz, Eldemar Albuquerque Menor, Elson Paiva de Oliveira, Emília Maria Almeida Cabral, Eneas Gois da Fonseca, Eugenio Antonio Lima, Fernando Luiz Lobão de Oliveira, Garrone Hugo Silva, José Henrique Mascarenhas Ribeiro, José Luiz Baptista Vidal (NUCLEBRÁS), José Maurício Rangel da Silva, Luciano Leite da Silva, Luiz Alberto da Silva Dipp, Luiz Rodolfo Cornejo Ortiz, Manuel Lamartin Montes, Marcelo José Gonçalves Barros, Mário Ivan Cardoso de Lima, Nádia Maria Gravatá Marques, Newton Monteiro, Osmar Almeida da Silva, Paulo Edison Caldeira André Fernandes, Ricart Normandie Ribeiro Júnior, Roberval Matos Rocha, Ubirajara Ferreira do Carmo, Valdeci Araujo Reis, Valdir Francisco Veronese, Walter José Pereira Stamford

BARJA – Bióloga Vera Maria da Fonseca Martins; Geógrafa Paula Terezina Tedesco Macedo de Oliveira; Geólogos: Cesar Antonio Schenini, Helga Emilia Franke de Castro, Luiz Machado Filho, Murilo Wille Ribeiro, Ruy Celso de Barros Palmeira, Sidney Ribeiro Gonzalez

BAGOI – Engenheiro de Minas Rikio Takahashi; Geólogos: Adalberto do Carmo Pinto, Adalberto Maia Barros, Afonso Celso Ianhez, Bernard Stilianidi Filho, Bernardo Cristovão Colombo da Cunha, Carlos Alberto Hubner Trindade, Caubi André Caldeira Fernandes, Daniel Silva da Luz, Donato Pereira de Oliveira, Helcio José Teixeira de Araújo, Igor Tarapanoff, Jaime Heitor Lisboa Python, Jeferson Oliveira Del'Arco, João Carlos de Arruda Pinto, Luiz Aurelio Torres Potiguar, Luiz Guilherme da Mota Pereira, Melchiano Albuquerque Simões, Oduvaldo Raimundo Fabiano Alho Cardoso, Pedro Edson Leal Bezerra, Pericles Prado, Simão de Jesus Silva, Valter Alberto Drago, Wilson Ribeiro.

BASCA – Geólogos: Roberto Silva Issler (Assessor), Adelino dos Santos Neto, Carlos de Wetterlé Bonow, Dagoberto de Almeida Marinho, Edgard Fernandes, Flavio Cordeiro de Oliveira, Francisco de Assis Freire, Gildo Fernando Fuck, Hilton Lenzi Moreira, João Batista Lins Coitinho, João José de Souza Junior, Joni de Lima Pires, Lauro Kuck, Lucia Ayala, Maria Luiza Osorio Moreira, Maria Paula Casagrande Marimon, Osorio Vivian, Paulo Roberto de Souza Freitas, Pedro Francisco Teixeira Kaul, Regis Horta da Silva, Roberto Guterres Marimon, Ruben Horbach, Teotônio Duval de Castro Dourado

### DIVISÃO DE GEOMORFOLOGIA (DIMOR)

SEDE – Geógrafos: Trento Natali Filho (Diretor), Tereza Cardoso da Silva (Assessora), André Luís Lopes Rocha, Bernardo Thadeu

de Almeida Nunes, Edla Augusta Valença Nou, Geraldo Cesar Vieira Costa Pinto, Iandara Alves Mendes, Ligia Maria de Melo Bezerra, Luiz Carlos Soares Gatto, Margarete Prates Rivas, Maria das Graças Corrêa da Fonseca Lima, Maria Iranice Passos Costa, Marli Dantas, Vera Lúcia de Souza Ramos

BARJA – Geógrafas: Maria Hilde de Barros Góes, Silvia Maria Alvarenga

BAGOI – Geógrafos: Diana Melo Del'Arco, Jurandy Luciano Sanches Ross, Levi Makert dos Santos, Lindinalva Mamede, Maria Amélia Leite Soares do Nascimento

BASCA – Geógrafos: Antonia Eloisa Brasil, Jarbas de Oliveira Jus-tus, Maria Dolores Buss, Maria Lidia de Abreu Machado, Maria Lúcia de Paula Hermann, Maria do Socorro Moreira Franco, Regina Coeli Ribeiro da Costa, Rogério de Oliveira Rosa

### DIVISÃO DE PEDOLOGIA (DIPED)

SEDE – Engenheiros Agrônomos: Ari Délcio Cavedon (Diretor), Alfredo Stange, Carlos Duval Bacelar Viana, Celso Gutemberg Souza, Eduardo Inácio Vieira, Glaisson Barreto Silva, Joel Hamilton Gomes dos Santos, José Maria Ferraz Luz, Luiz Carlos Krejci, Minoru Wake, Nelson Lara da Costa, Paulo Roberto Soares Corrêa, Ricardo Marques Coelho, Vilson Marcos Testa; Geógrafa Ana Maria Menezes Santos; Geólogo Francisco Ferreira Fortunato.

BARJA – Engenheiros Agrônomos: José Silva Rosatelli (Assessor), Jaime de Souza Pires Neves Filho, Reynaldo Antonio Quintino, Roberto Nandes Peres, Vilmar de Oliveira, Warley Pinto de Azevedo

BAGOI – Engenheiros Agrônomos: Ademir Benedito de Oliveira, Álvaro Luiz Orioli, Antonio Gladstone Carvalho Fraga, Antonio José Wilman Rios, Antonio Santos Silva Novaes, Ayrton Luiz de Carvalho, João Viana Araujo, José Renato Souza Costa, Leonam Furtado Pereira de Souza, Paulo César Vieira, Roberto das Chagas Silva, Zebino Pacheco do Amaral Filho

BASCA – Engenheiros Agrônomos: Dirceu Rioji Yamazaki, Eduardo Leandro da Rosa Macedo, Isaías Oenning, Jaime Antonio Almeida, João Carlos Ker, José Augusto Laus Neto, José Marcos Moser, Sérgio Hideiti Shimizu, Virlei Álvaro de Oliveira.

### DIVISÃO DE VEGETAÇÃO (DIVEG)

SEDE – Engenheiro Florestal: Luiz Góes-Filho (Diretor), Engenheiros Agrônomos: Geraldo Carlos Pereira Pinto (Assessor), Alberto Coêlho Sarmento; Engenheiros Florestais: Adonias Pereira de Araújo, Carlos Alberto Miranda, Edson de Faria Almeida, Joana D'Arc Carmo Arouck Ferreira, Jorge Carlos Alves Lima, José Eduardo Mathias Brazão, Luiz Carlos de Oliveira Filho, Odilon Albino Salgado, Roberto Paulo Orlandi, Salim Jordy Filho, Sérgio Barros da Silva, Walmor Nogueira da Fonseca; Geógrafos: Francisco Carlos Ferreira da Silva, José Santino de Assis, Lúcia Maria Cardoso Gonçalves; Naturalista Hortensia Pousada Bautista

BARJA – Engenheiro Agrônomo Henrique Pimenta Veloso (Assessor); Bióloga Marli Pires Morim de Lima; Engenheiros Florestais: José Cláudio Cardoso Ururahy, José Eníclio Rocha Collares, Manoel Messias Santos, Rubens Antonio Alves Barreto; Naturalista Angela Maria Studart da Fonseca Vaz.

BAGOI – Engenheiros Florestais: Alfeu de Araújo Dias, Edison Mileski, Heliomar Magnago, João Paulo de Souza Lima, José Geraldo Guimarães, Luiz Alberto Dambrós, Petronio Pires Furtado, Rui Lopes de Loureiro, Shigeo Doi; Geógrafas: Benedicta Catharina Fonzar, Maria Terezinha Martins Silva.

**BASCA** – Naturalista Roberto Miguel Klein (Assessor); Biólogo Antonio Lourenço Rosa Rangel Filho; Engenheiro Agrônomo Mario Buedo Teixeira; Engenheiros Florestais: Augusto Barbosa Coura Neto, Pedro Furtado Leite, Sandor Sohn, Ulisses Pastore

#### DIVISÃO DE USO POTENCIAL DA TERRA (DUPOT)

**SEDE** – Engenheiros Agrônomos: Mario Pestana de Araujo (Diretor), Eduardo Mendoza Torrico (Assessor), Helge Henrietti Sokolonski, José Maria Verdugo Sabugo, Mauro Sileno Saraiva Leão, Valter Alencar Benevides Filho; Geógrafos: Antonio Lúcio Bentes da Fonseca, Eliete Maria de Freitas, Eloisa Domingues Paiva, Elvira Nóbrega Pitaluga, Lilian de Aguiar Contente, Lorisa Maria Pinto Azevedo, Maria Luiza Minelli, Mario Luiz Pereira da Silva, Nádia Regina do Nascimento, Regina Francisca Pereira, Rita de Cássia Moreira, Ronaldo do Nascimento Gonçalves, Tania Regina dos Santos Ribeiro

**BARJA** – Engenheiros Agrônomos: João Maurício Gralha Tomasi, Maria da Conceição de Fátima Charchar Fróes; Geógrafo Antonio Giacomini Ribeiro

**BAGOI** – Engenheiros Agrônomos: Acindino Vieira de Campos, Eliane de Lima Bezerra, Hugo Müller Roessing, José Alberto Celestino de Novais; Geógrafos: Helenita Pires Carneiro, Ricardo Moisés Leivas, Rosangela Maria Ribeiro de Araujo, Rui Pinheiro, Ruth Youko Tsukamoto

**BASCA** – Engenheiros Agrônomos: Dilson Lima Amaral, Yara Maria Alves Chanin; Geógrafos: Ailton Antonio Baptista de Oliveira, Alcina do Rocio Medeiros Justus, Angela Antonieta Athanazio Laurino, Angela Maria Resende Couto, Carlos Eugenio Mottana, José Henrique Vilas Boas; Naturalista Nilza Silva Barbosa

#### DIVISÃO DE CARTOGRAFIA (DICAR)

**SEDE** – Engenheiros Cartógrafos: Jaime Pitaluga Neto (Diretor), Carlos Alberto Lopes Ferreira, Hildeberto Biserra Lins; Geógrafos: Antônio Cláudio Lima Ferreira da Silva, Ariowaldo Banhos Cabral, Jorge Sangali Ferreira, José Edvaldo de Sá Azevedo, Luzinaldo Manoel Rodrigues Viana, Neide Carreiro Malfizia, Regina Maria Pereira Coutinho Guedes, Rosângela Ruas Vieira, Valmira Lisbôa Aragão, Vânia Márcia Moreira Viana

**BAGOI** – Engenheiros Cartógrafos: Archimedes Viana, Luis Alberto dos Reis Gonçalves, Nhyro Gonçalves Laranja Filho, Victor Manoel da Matta; Geógrafas: Áurea Maria dos Santos, Bernadete Maria Braga Lobato, Vera Lúcia Aparecida do Nascimento Cunha.

**BASCA** – Engenheiros Cartógrafos: Célia Regina Fernandes Viana, César Luís Soares Monteiro, Luiz Antônio Paulino, Paulo Roberto Guimarães Leal, Ubiratan Ramos Pereira; Geógrafos: Antônio Idenir de Moraes, Carlos Amauri Soares, Francisco Aires Cardoso, Ricardo Wagner Ad-Víncula Veado, Vera Lúcia de Oliveira Corrêa

#### DIVISÃO DE PUBLICAÇÃO (DIPUB)

**BARJA** – Engenheiros Cartógrafos: Francisco Nunes Ferreira (Diretor), Alberto Luiz de Azevedo Delou, Antonio Carlos Vieira Brazil, Artur de Moraes Campos, Carlos Peixoto Magalhães, Edison Pereira Ribeiro, Leonardo Castro Neves, Lucia Maria Teixeira, Marilia Gomes dos Santos, Paulo Trezena Christino, Rosângela Câmara de Araújo Braga, Wagner Sabino Pavão, Wilhelm Petter de Freire Bernard; Geógrafos: Edison Carvalho Nogueira, Hélio

Ribeiro dos Santos, Leila Barbosa Safadi, Mara Magda Alcoforado de Sant'Anna, Maria Fernanda Carvalho Velloso Mariath, Mauro Luiz Salinas do Rosário, Ricardo Forin Lisboa Braga, Sueli Sirena Caldeiron, Tereza Regina Piedras Lopes, Vilma Sirimarco Monteiro da Silva; Naturalista Sergio Pereira dos Santos; Técnicos em Comunicação Social: André Luiz Gomide, Antonio Carvalho da Silva, Carlos Alberto Passos Cabral, Inácio Dorado Rodrigues Filho, Iran Becker Reis e Silva, Jesus José da Costa, João Octávio Facundo Bezerra, Luiz Roberto Lopes de Araújo, Manoel dos Reis Albuquerque Tenreiro, Onaldo Pedro Merísio, Paulo Tavares da Silva, Wilton de Almeida Tavares

#### DIVISÃO DE INFORMÁTICA (DINFO)

**BARJA** – Engenheiro Cartógrafo Lício Pereira de Medeiros (Diretor); Analista de Sistema Romel Reis dos Santos; Estatística Marta de Abreu Gama; Geógrafas: Fátima Fernandes de Carvalho, Maria Inês Barbosa de Castro

**SEDE** – BIBLIOTECA (BITEC) – Bibliotecárias: Maria Ivany Cardoso de Lima, Carmelida Curvelo da Conceição, Nanci Ribeiro Correia Santos

#### ARQUIVO TÉCNICO (ARTEC)

**BARJA** – Bibliotecárias: Sonia Regina Allevato, Daisy Lerner, Maria de Nazaré Ferreira Pingarilho; Engenheiro Cartógrafo Raul Velloso Mariath

**BAGOI** – Bibliotecárias: Heloisa Maria Martins Meira Roessing, Ivone Santos Marambaia

**BASCA** – Bibliotecárias: Maria Virgínia Fischel, Liana Scheide-mantel Soares

#### DIVISÃO DE OPERAÇÕES (DIOPE)

Roberto Câmara Lima Ypiranga dos Guaranys (Diretor)

#### DIVISÃO DE CONTABILIDADE E FINANÇAS (DICOF)

Humberto de Oliveira Vasconcelos (Diretor)

#### DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO (DIVAD)

Nelson José Nunes Figueiredo (Diretor Substituto)

#### BASE DE APOIO DO RIO DE JANEIRO (BARJA), RJ

Arnaldo Moniz Ribeiro da Costa (Chefe)

#### BASE DE APOIO DE GOIÂNIA (BAGOI), GO

João Baptista de Magalhães (Chefe)

#### BASE DE APOIO DE FLORIANÓPOLIS (BASCA), SC

Oniro Augusto Monaco (Chefe)

#### ESCRITÓRIO DE APOIO DE NATAL, RN

Fernando Sérgio Benevenuto (Responsável); Bibliotecária Carmem Marinho Almeida; Engenheiro Agrônomo Manoel Faustino Neto; Geógrafo Elizeu Canuto Bezerra

#### RADAMBRASIL/INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA USP

Geólogos: Colombo Celso Gaeta Tassinari, Osvaldo Siga Junior, Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão, Wilson Teixeira

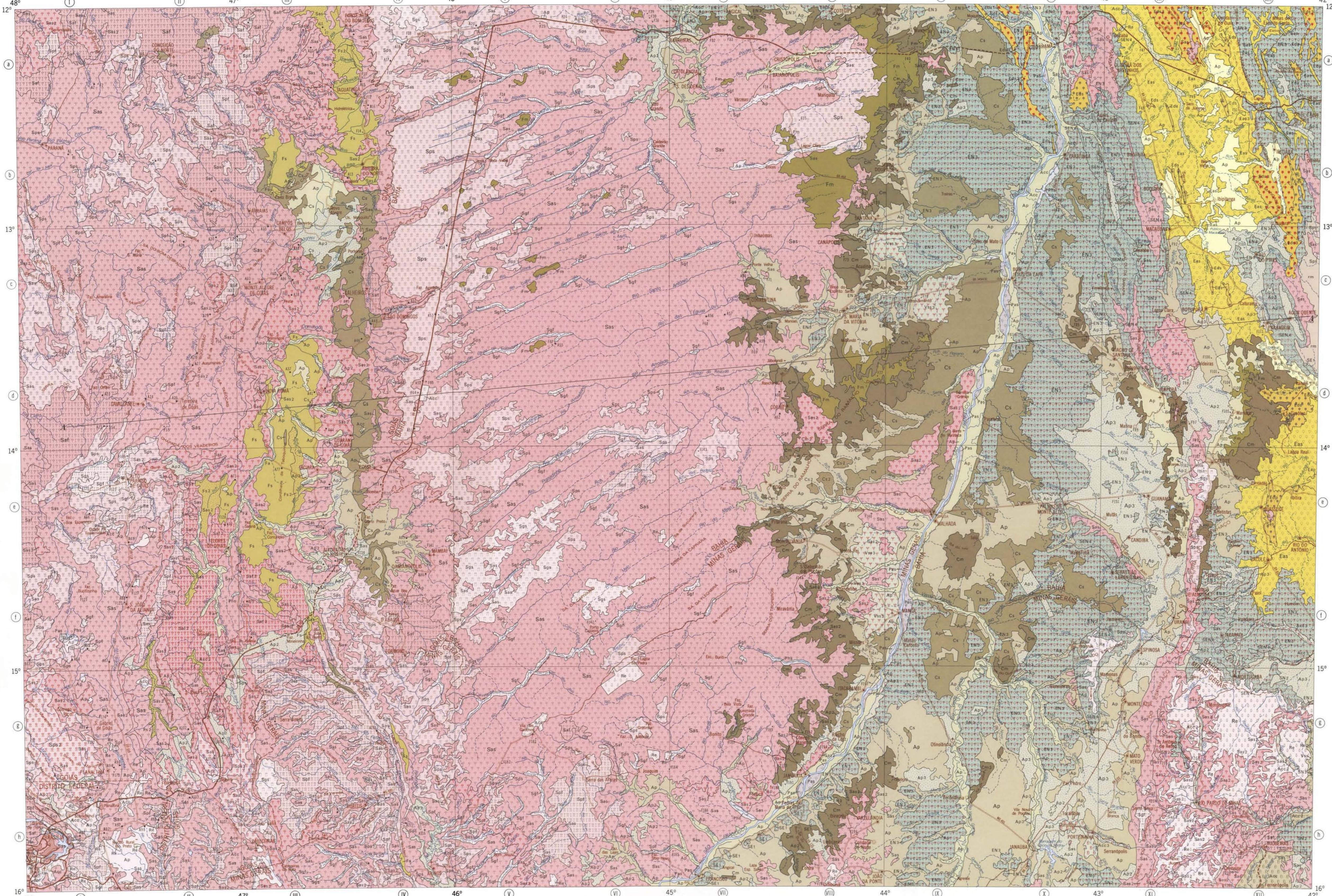




BRASÍLIA  
FOLHA SD.23

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA-GERAL

LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS  
VOLUME 29



Base geográfica organizada a partir de folhas planimétricas, na escala 1:250.000, elaboradas pela Divisão de Cartografia do Projeto RADAMBRASIL, mediante interpretação de mosaicos semicontrolados de imagem de radar e trabalho de campo realizado no período de maio a agosto de 1980.

Projeto Cônia Conforme de Lambert

Mapa elaborado com base em interpretação de mosaicos semicontrolados de imagem de radar da imagem de Landsat e trabalhos de campo, pela Divisão de Vegetação (RADAMBRASIL), de junho de 1978 a março de 1981.

Planejamento cartográfico e controle da execução pela Divisão de Publicação (RADAMBRASIL)

Colaboração recebida:  
Orgão federal - Museu Botânico do Rio de Janeiro (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF) / MA  
Órgão estadual - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPES) / BA

Coordenadas e impresso por ARQUITETO CINZIO S.A.

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

MAPA DE VEGETAÇÃO

ESCALA 1:1.000.000

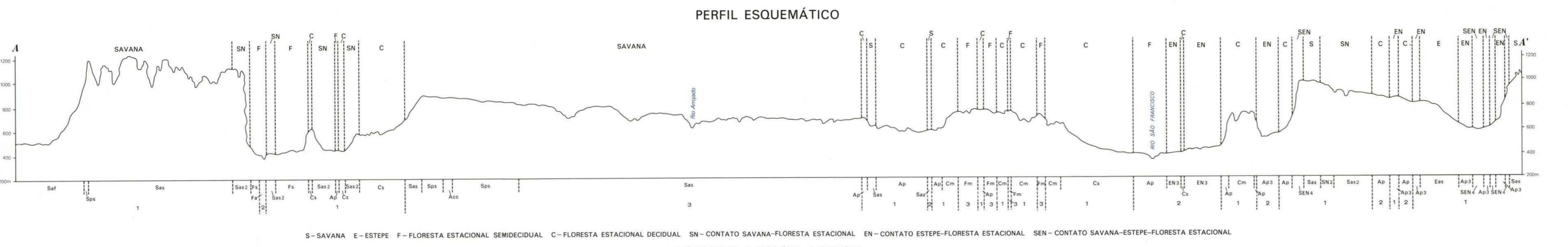
10 km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

1982

MAPA REALIZADO PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

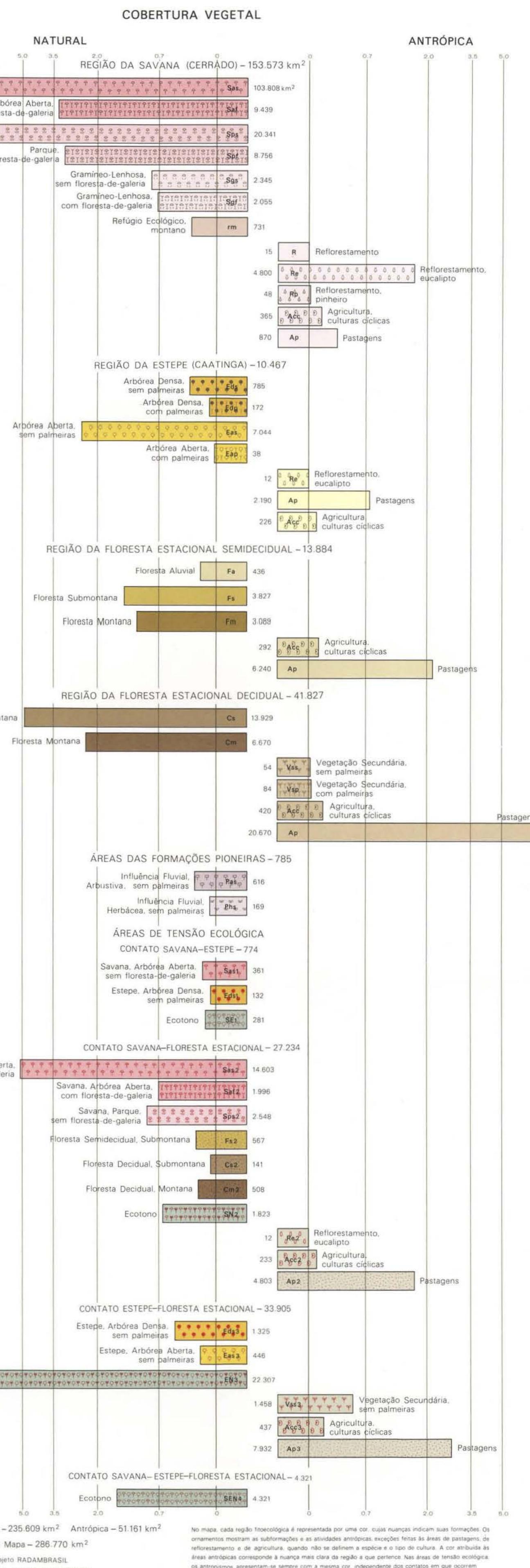


PERFIL ESQUEMÁTICO



S - SAVANA E - ESTEPE F - FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL C - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL SN - CONTATO SAVANA-FLORESTA ESTACIONAL EN - CONTATO ESTEPE-FLORESTA ESTACIONAL SEN - CONTATO SAVANA-ESTEPE-FLORESTA ESTACIONAL

1 - PRÉ-CAMBRIANO 2 - CENOZOICO 3 - MESOZOICO



No mapa, cada região hidrográfica é representada por uma cor, cuja superfície varia entre suas formações. Os círculos contêm os símbolos de cultivo e de estradas semeadas, descrevendo tanto a área de plantio quanto o reforestamento e a agricultura, quando não se definem a espécie e o tipo de cultura. A cor atribuída às áreas hidrográficas corresponde à nuance mais clara da região à que pertence. Nas áreas de tensão ecológica, as estradas apresentam-se sempre com a mesma cor, independentemente dos contactos em que ocorrem.

A - Pontos de Inventário - Projeto RADAMBRASIL

F - Coleta de Material Botânico - Projeto RADAMBRASIL

1 - PRÉ-CAMBRIANO 2 - CENOZOICO 3 - MESOZOICO

4 - Áreas de Tensão Ecológica

5 - Áreas das Formações Pioneiras

6 - Região da Savana (Cerrado)

7 - Região da Estrepe (Caatinga)

8 - Região da Floresta Estacional Semidecidual

9 - Região da Floresta Estacional, Decidual

10 - Áreas de Tensão Ecológica

11 - Áreas das Formações Pioneiras

12 - Áreas de Tensão Ecológica

13 - Áreas das Formações Pioneiras

14 - Áreas de Tensão Ecológica

15 - Áreas das Formações Pioneiras

16 - Áreas de Tensão Ecológica

17 - Áreas das Formações Pioneiras

18 - Áreas de Tensão Ecológica

19 - Áreas das Formações Pioneiras

20 - Áreas de Tensão Ecológica

21 - Áreas das Formações Pioneiras

22 - Áreas de Tensão Ecológica

23 - Áreas das Formações Pioneiras

24 - Áreas de Tensão Ecológica

25 - Áreas das Formações Pioneiras

26 - Áreas de Tensão Ecológica

27 - Áreas das Formações Pioneiras

28 - Áreas de Tensão Ecológica

29 - Áreas das Formações Pioneiras

30 - Áreas de Tensão Ecológica

31 - Áreas das Formações Pioneiras

32 - Áreas de Tensão Ecológica

33 - Áreas das Formações Pioneiras

34 - Áreas de Tensão Ecológica

35 - Áreas das Formações Pioneiras

36 - Áreas de Tensão Ecológica

37 - Áreas das Formações Pioneiras

38 - Áreas de Tensão Ecológica

39 - Áreas das Formações Pioneiras

40 - Áreas de Tensão Ecológica

41 - Áreas das Formações Pioneiras

42 - Áreas de Tensão Ecológica

43 - Áreas das Formações Pioneiras

44 - Áreas de Tensão Ecológica

45 - Áreas das Formações Pioneiras

46 - Áreas de Tensão Ecológica

47 - Áreas das Formações Pioneiras

48 - Áreas de Tensão Ecológica

49 - Áreas das Formações Pioneiras

50 - Áreas de Tensão Ecológica

51 - Áreas das Formações Pioneiras

52 - Áreas de Tensão Ecológica

53 - Áreas das Formações Pioneiras

54 - Áreas de Tensão Ecológica

55 - Áreas das Formações Pioneiras

56 - Áreas de Tensão Ecológica

57 - Áreas das Formações Pioneiras

58 - Áreas de Tensão Ecológica

59 - Áreas das Formações Pioneiras

60 - Áreas de Tensão Ecológica

61 - Áreas das Formações Pioneiras

62 - Áreas de Tensão Ecológica

63 - Áreas das Formações Pioneiras

64 - Áreas de Tensão Ecológica

65 - Áreas das Formações Pioneiras

66 - Áreas de Tensão Ecológica

67 - Áreas das Formações Pioneiras

68 - Áreas de Tensão Ecológica

69 - Áreas das Formações Pioneiras

70 - Áreas de Tensão Ecológica

71 - Áreas das Formações Pioneiras

72 - Áreas de Tensão Ecológica

73 - Áreas das Formações Pioneiras

74 - Áreas de Tensão Ecológica

75 - Áreas das Formações Pioneiras

76 - Áreas de Tensão Ecológica

77 - Áreas das Formações Pioneiras

78 - Áreas de Tensão Ecológica

79 - Áreas das Formações Pioneiras

80 - Áreas de Tensão Ecológica

81 - Áreas das Formações Pioneiras

82 - Áreas de Tensão Ecológica

83 - Áreas das Formações Pioneiras

84 - Áreas de Tensão Ecológica

85 - Áreas das Formações Pioneiras

86 - Áreas de Tensão Ecológica

87 - Áreas das Formações Pioneiras

88 - Áreas de Tensão Ecológica

89 - Áreas das Formações Pioneiras

90 - Áreas de Tensão Ecológica

91 - Áreas das Formações Pioneiras

92 - Áreas de Tensão Ecológica

93 - Áreas das Formações Pioneiras

94 - Áreas de Tensão Ecológica

95 - Áreas das Formações Pioneiras

96 - Áreas de Tensão Ecológica

97 - Áreas das Formações Pioneiras

98 - Áreas de Tensão Ecológica

99 - Áreas das Formações Pioneiras

100 - Áreas de Tensão Ecológica

101 - Áreas das Formações Pioneiras

102 - Áreas de Tensão Ecológica

103 - Áreas das Formações Pioneiras

104 - Áreas de Tensão Ecológica

105 - Áreas das Formações Pioneiras

106 - Áreas de Tensão Ecológica

107 - Áreas das Formações Pioneiras

108 - Áreas de Tensão Ecológica

109 - Áreas das Formações Pioneiras

110 - Áreas de Tensão Ecológica

111 - Áreas das Formações Pioneiras

112 - Áreas de Tensão Ecológica

113 - Áreas das Formações Pioneiras

114 - Áreas de Tensão Ecológica

115 - Áreas das Formações Pioneiras

116 - Áreas de Tensão Ecológica

117 - Áreas das Formações Pioneiras

118 - Áreas de Tensão Ecológica

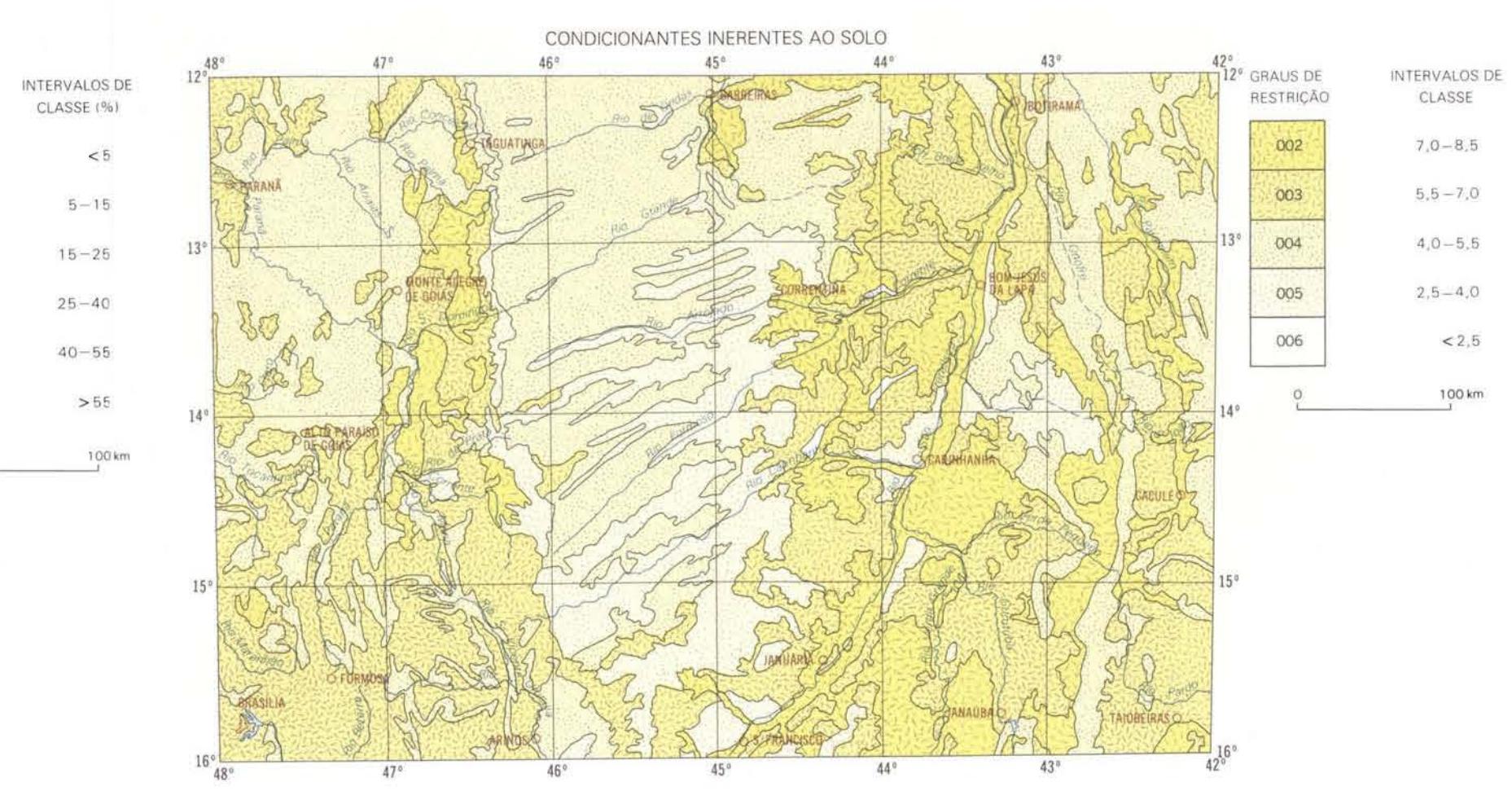
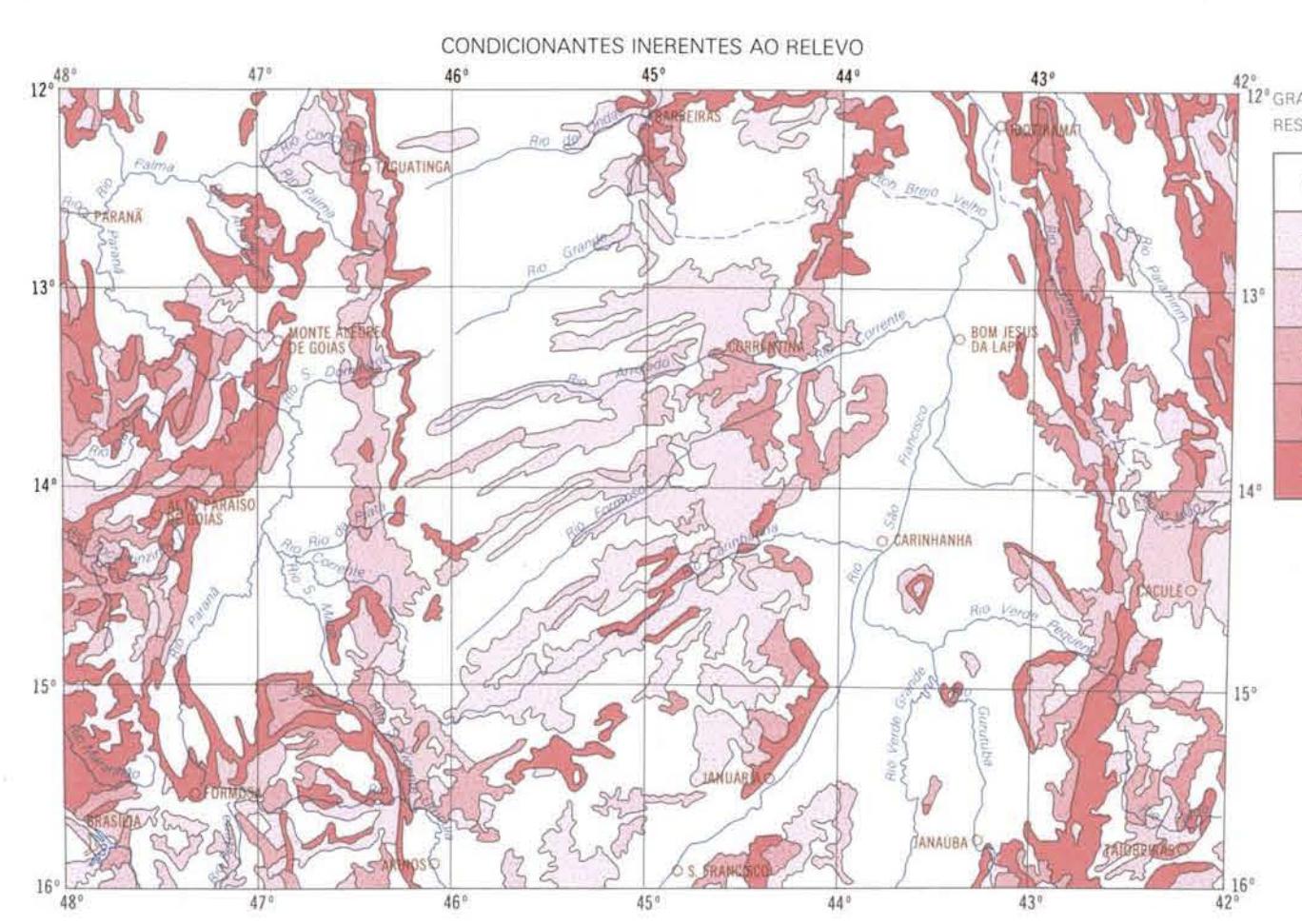
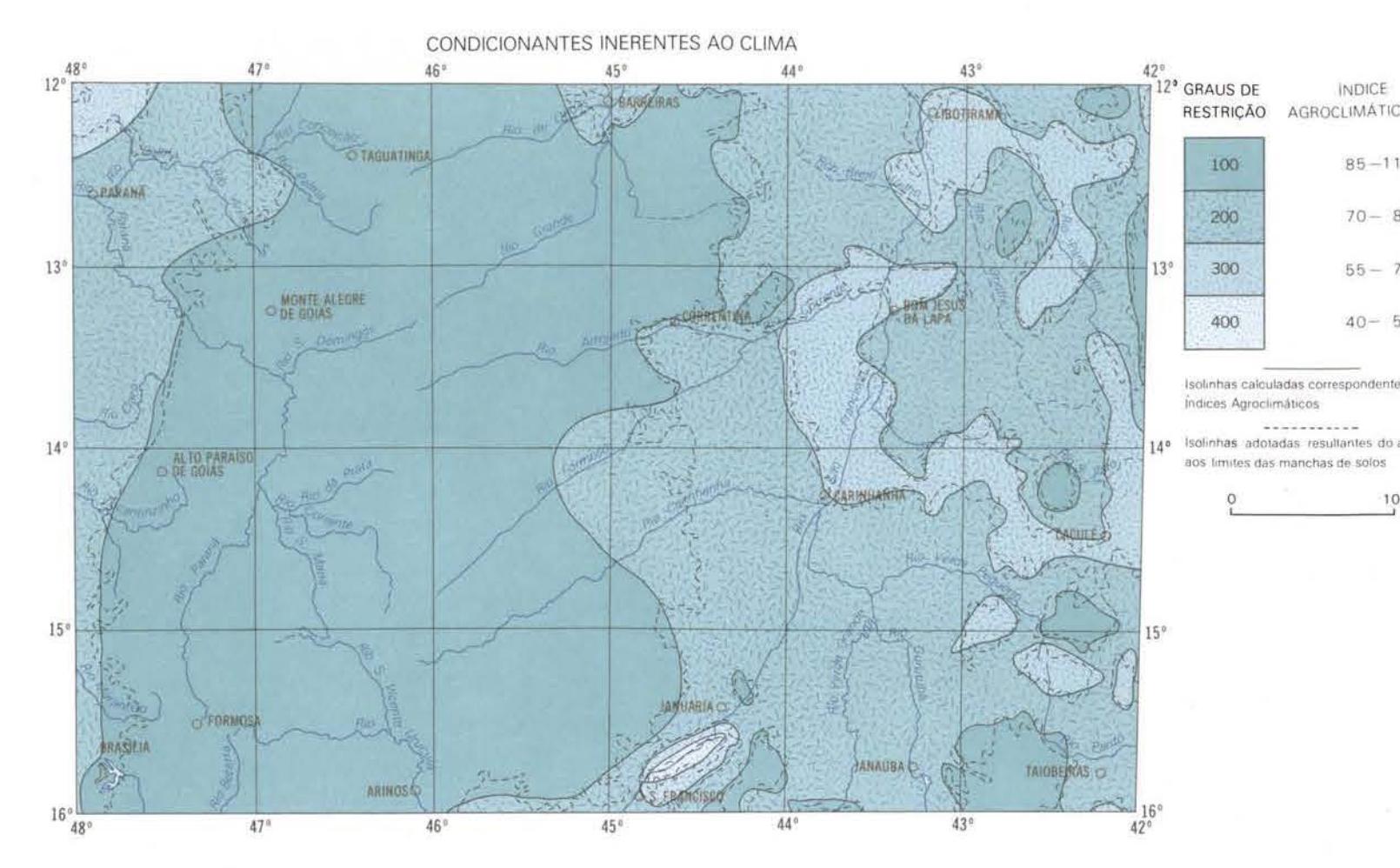
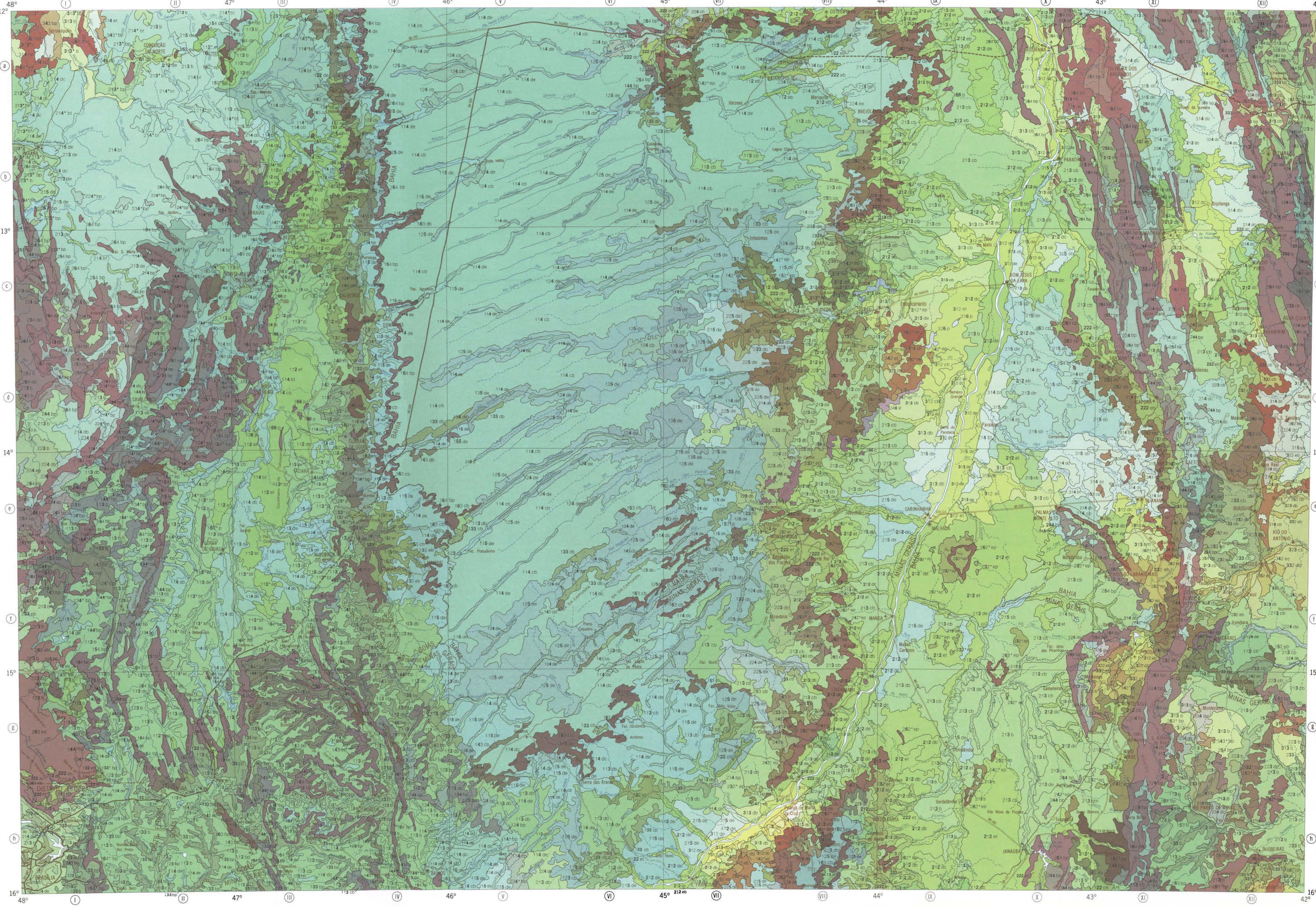
119 - Áreas das Formações Pioneiras

120 - Áreas de Tensão Ecológica

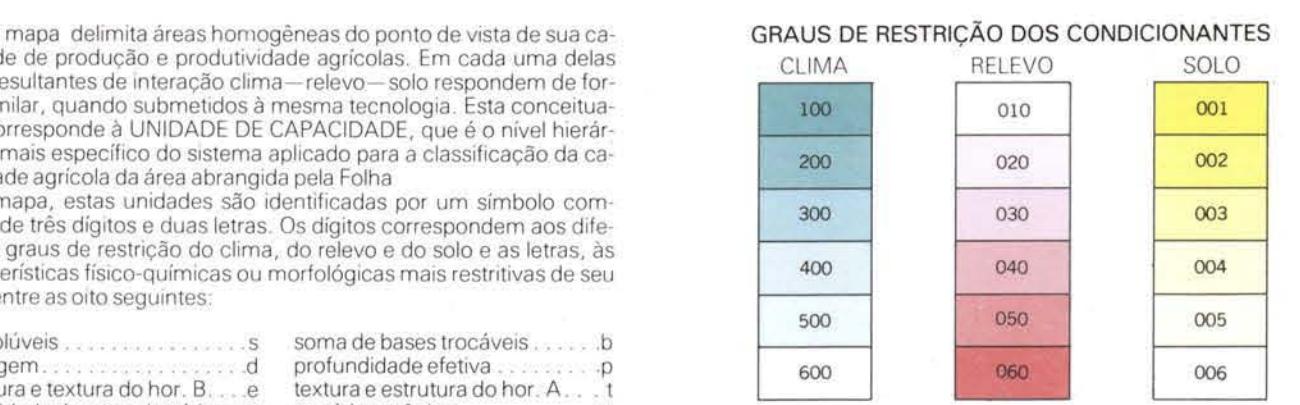
121 - Áreas das Formações Pioneiras

122 - Áreas de Tensão Ecológica

123 - Áreas das Formações Pioneiras



CAPACIDADE DE USO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS



O mapa define áreas homogêneas do ponto de vista da sua capacidade de produção e produtividade agrícola. Em cada uma delas seus resultantes de interação clima-relevo-solo respondem de forma similar, quando submetidos à mesma tecnologia. Esta conceituação é mais ampla que a concepção de solo, que é mais restritiva e quicco mais específico do sistema aplicado para a classificação da capacidade agrícola da área abrangida pela Folha.

O resultado é a definição de conjuntos de unidades homogêneas por um símbolo composto de três dígitos e duas letras. Os dígitos correspondem aos diferentes graus de restrição do clima, do relevo e do solo e as letras, às características fisico-químicas ou morfológicas mais restritivas de seu uso.

Solo solúvel ..... s  
drenagem ..... d  
estrutura e textura do hor. ..... t  
capacidade de troca de cátions ..... c  
matéria orgânica ..... m

O conjunto das séries homogêneas no grau e tipo geral de condicionante dominante constitui a SUBCLASSE DE CONDICIONANTE.

O símbolo de identificação cartográfica das subclasse de condicionante dominante e subdominante forma a SÉRIE DE CAPACIDADE, que contém o segundo nível hierárquico do sistema. Todas suas unidades têm, consequentemente, a mesma influência sobre a capacidade de uso, independentemente do nível de abstração.

No símbolo de identificação cartográfica as séries estão identificadas pelo dígito que indica o maior grau de restrição que pode ser necessário para que a capacidade de uso seja menor que a média.

No símbolo de identificação cartográfica a classe é identificada pelo maior dígito, destacado em negrito, independente de sua posição.

O símbolo de identificação cartográfica as subclasse são identificadas pela posição do dígito de maior valor, também destacado.

Finalmente, o conjunto das subclasse que apresentam o mesmo grau de restrição no condicionante dominante, independente da natureza do condicionante, forma a CLASSE DE CONDICIONANTE.

O símbolo de identificação cartográfica as classes estão identificadas pelo dígito que indica o maior grau de restrição que pode ser necessário para que a capacidade de uso seja menor que a média.

No símbolo de identificação cartográfica a classe é identificada pelo maior dígito, destacado em negrito, independente de sua posição.

RELAÇÃO DAS SÉRIES

