



Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável

Degradação e conservação do cerrado: uma história ambiental do estado de Goiás

Tese de Doutorado
Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Sustentável
(PPG-CDS) da Universidade de Brasília (UnB)
Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS)

Área de Concentração: Gestão do Território, Uso da Terra e Áreas Protegidas.

Orientador: Professor Dr. José Luiz de Andrade Franco

Co-orientador: Professor Dr. José Augusto Drummond

Carlos Christian Della Giustina

Brasília, junho/ 2013

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Degradação e Conservação do Cerrado: uma história ambiental do
estado de Goiás

Carlos Christian Della Giustina

Orientador: Professor Dr. José Luiz de Andrade Franco
Co-orientador: Professor Dr. José Augusto Drummond

Tese de Doutorado

Brasília – DF, junho de 2013.

Della Giustina, Carlos Christian

Degradação e Conservação do Cerrado: uma história ambiental do estado de Goiás/ Carlos Christian Della Giustina.

Brasília, 2013.

206 p.: il.

Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

Universidade de Brasília.

1. Bioma Cerrado. 2. História Ambiental. 3. Goiás-Brasil. I.

Universidade de Brasília. CDS.

II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Carlos Christian Della Giustina

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Degradação e Conservação do Cerrado: uma história ambiental do
estado de Goiás

Carlos Christian Della Giustina

Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Gestão do Território, Uso da Terra e Áreas Protegidas.

Aprovado por:

José Luiz de Andrade Franco, doutor (CDS-UNB).
(Orientador)

José Augusto Drummond, doutor (CDS-UNB).
(Co-orientador)

Fernando Paiva Scardua, doutor (CDS-UNB).
(Examinador interno)

Ludivine Eloy Costa Pereira, doutora (CDS-UNB).
(Examinadora interna)

Kelerson Semerene Costa, doutor (ICH-UNB).
(Examinador externo)

Sandro Dutra e Silva, doutor (Unievangélica).
(Examinador externo)

Brasília, junho de 2013.

Dedico esta tese às duas mais lindas flores que a natureza já concebeu: Minha esposa Maria Emilia e minha pequena filha Marcela.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo esforço dedicado à minha educação, ao longo de suas vidas;

Aos meus irmãos e sobrinhos pela solidariedade e amizade;

Aos meus orientadores José Luiz de Andrade Franco e José Augusto Drummond por me abrirem os horizontes da história ambiental;

Aos amigos da Geo Lógica Consultoria Ambiental pelo apoio logístico e pelo companheirismo;

Aos profissionais Bernardo Ferreira, Silas Semprini, Felipe Vilarinho, Rodrigo Vasconcelos e Eduardo Felizola pelo apoio no uso das ferramentas de geoprocessamento;

Aos demais professores e colegas do CDS que me conduziram pelos caminhos do desenvolvimento sustentável;

Vi árvores gigantescas, queimadas pela base, tombarem com estrondo, arrastando em sua queda as que ainda não tinham sido atingidas pelas chamas. Dessa maneira, em troca de alguns alqueires de milho, os agricultores arriscam por sua improvidência destruir uma floresta inteira. E não está longe o tempo em que os brasileiros irão lamentar a extinção total de suas matas.

Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853).

RESUMO

A presente tese tem como objetivo compreender o processo histórico de degradação e de conservação da natureza empreendidas no bioma Cerrado, no estado de Goiás. Para tanto, foram estudados o ambiente natural e os modos de vida das diferentes sociedades que ocuparam este território, ao longo dos períodos pré-colonial, colonial, imperial e republicano. Em cada período da história foram avaliados os principais recursos naturais utilizados e os passivos ambientais decorrentes dos processos produtivos coevos. Por fim, foram estudadas as principais estratégias conservacionistas, que buscaram a proteção dos remanescentes de vegetação nativa no estado. A pesquisa envolveu a consulta da literatura especializada, documentos históricos, censos demográficos e agropecuários, a base cartográfica oficial e as observações de campo. Os resultados mostraram que os tipos de recursos naturais disponíveis foram fundamentais para a configuração do povoamento e dos processos produtivos no estado. No período pré-colonial, os primeiros recursos naturais a promoverem a imigração de seres humanos para o cerrado foram os frutos, os animais para, as matérias-primas minerais e o solo, utilizado para a agricultura. No período colonial, o ouro foi o principal atrativo. No período imperial com a decadência das minas auríferas, a pecuária passou a ser a principal atividade econômica. No período republicano, as atividades agropecuárias foram incrementadas pelo incentivo do Estado e pela melhoria da infraestrutura. Até a década de 1970, as atividades agropecuárias eram desenvolvidas principalmente em solos férteis. Nessas áreas ocorriam formações florestais denominadas de Mato Grosso de Goiás. Esse tipo de vegetação foi quase integralmente devastado. Após essa década, com a chamada “revolução verde”, solos menos férteis passaram a integrar as áreas agricultáveis. Com isto outros ecossistemas, como o Cerrado sentido restrito, passaram a ser ameaçados pela expansão das fronteiras agrícolas e pelo crescimento das cidades. Por outro lado, as políticas públicas de conservação do cerrado foram lentas e não foram suficientes para proteger a natureza no estado de Goiás. Estratégias como a gestão biorregional e a criação de unidades de conservação de proteção integral podem contribuir para a mudança na tendência de degradação do Cerrado.

Palavras-chave: Bioma Cerrado, história ambiental, Goiás-Brasil

Abstract

This thesis aims at understanding the historical process of degeneration and conservation of the Cerrado biome in the state of Goiás, Brazil. The study has investigated environmental aspects and the way of life of distinct communities occupying such territory throughout the Pre-colonial, Colonial, Imperial and Republican periods, focusing in environmental issues which has arisen from natural resources exploration by such societies. Lastly, conserving strategies applied for protection of the remaining native Cerrado in Goiás have been evaluated. The research is based on scientific bibliography, historical papers, demographic and agricultural official surveys and the brazilian cartographic database, as well as field descriptions, specially those made by travellers and explorers. It has been shown that the available natural resources had influenced human occupation and, consequently, was decisive for the development of productive processes. In Pre-colonial period, man has immigrated to the Cerrado brought by the accessibility of fruits, wild meat, mineral raw material and large soil exposures, used for agriculture. Conversely, during the Colonial interval gold was the main attractive. Though, with mining retrogression, cattle farming has became the main economical activity in the Imperial period and, motivated by governmental incentives and also by an infrastructure improvement, it has expanded in Goiás, together with crop growing. Until the 70's, agricultural activities was developed mainly over fertile soil, which also naturally encompassed large forestal formations, known as "Mato Grosso de Goiás". Consequently, this particular fitofisiognomy was almost destroyed. After that, with the "green revolution", crop growing and livestock raising has turned into less fertile soils and, hence, other ecosystems, such as the Cerrado sentido restrito, have became threatened by the expansion of the agricultural frontier and by town growing. Besides, Cerrado conservation policies was too protracted and ineffective in protecting nature in Goiás. Thus, strategies like biorregional management and the creation of Integral Protection Conservation Units may contribute in reducing the Cerrado degradation in Goiás.

Key words: Cerrado biome, Environmental history, Goiás-Brazil

Résumé

Cette thèse a l'objectif de comprendre le procès historique de dégradation et conservation de la nature dans le biome Cerrado au Goiás. Pour ça, ils ont été étudié l'ambience naturel et la manière de vivre des sociétés qui a occupé cette territoire aux périodes Pré-Coloniale, Coloniale, Impérial et République. Dans chaque période, l'auteur a évalué les ressources naturelles exploités et les passives environnementales résultant des procédés de production contemporaines. Enfin, les principales stratégies pour la conservation de la végétation naturel dans Goiás ont été étudié. La recherche a consisté à la littérature précise, aux documents historiques et recensement démographique et agricole, à la base cartographique officielle et aussi aux observations de campagne. Les résultats indiquèrent qui le type de ressources naturelles disponible furent essentiel pour la configuration de l'occupation et des procédés de production. A la période Pré-Coloniale, les personnes ont immigré attiré pour les fruits, les animaux, les matières première minérales et pour le sol. Pendant la période Coloniale, l'or était le principale attrait. En retour, avec la régression minière, le bétail a devenu la première activité économique au cours de la période Impérial et, à la période Républicain, l'agriculture a augmenté en plus grâce à la stimulation du gouvernement et à l'amélioration des infrastructures. Jusqu'aux années 1970, l'activité agricole a été débrouiller au sol fertile, où le "Mato Grosso de Goiás" a eu lieu. Donc, cette végétation a été presque totalement dévastée. Après cette décennie, avec la révolution verte, les sols moins fertiles ont été aussi occupé par l'agriculture. Par conséquence, des autres écosystèmes comme le "cerrado sensu strictu" ont devenu menacé par l'expansion des frontières agricoles et par le croissance des villes. Encore, les politiques publiques pour la préservation du Cerrado étaient lents et inefficaces au Goiás. Donc, des stratégies comme une gestion biorégional et la création des unités de conservation de protection intégrale peuvent coopérer avec la transformation de la tendance de dégradation du Cerrado.

Mots-clés: biome cerrado, histoire environnementale, Goiás-Brésil

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Padrão de distribuição dos povoados existentes no estado de Goiás até 1750. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010.	25
Figura 2 – Localização dos terrenos arqueanos, sobre o mapa com a divisão de municípios do estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG (Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do Estado de Goiás, Disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010).	34
Figura 3 – Terrenos proterozóicos sobre o mapa de municípios do estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010.	36
Figura 4 – Província Estanífera de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010.	38
Figura 5 – Marcas onduladas, indicando a formação dessas rochas em ambiente litorâneo, no município de Cavalcante - Goiás. (Foto do autor. 29/05/2011).....	39
Figura 6 – Principais grupos proterozóicos no estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010.	40
Figura 7 – Éon Fanerozóico no estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em http://www.seplan.go.gov.br/sieg/ , acesso em 15/01/2010.	43
Figura 8 – Fóssil de <i>Mesosaurus brasiliensis</i> – pedreira no município de Perolândia (GO). Foto do autor (abril de 2001).	45
Figura 9 – Serra Geral de Goiás, próximo à divisa dos estados da Bahia e de Goiás, município de São Domingos. Foto do autor (setembro de 2011).....	46
Figura 10 – Megaestratificação cruzada em arenito – registro de sedimentação eólica do tipo duna. Município de São Domingos. Foto do autor (setembro de 2011).....	46
Figura 11 – Afloramentos de calcário com feições típicas de intemperismo químico (dissolução) do tipo “Lapies”. Município de São Domingos (Goiás). Foto do autor (setembro de 2011).	48
Figura 12 – Divisão de Ecorregiões mundiais, com destaque às savanas, segundo Bailey (1983).	53
Figura 13 – Distribuição dos Biomas Brasileiros, segundo Ribeiro & Walter (2008).....	55
Figura 14 – Bioma Cerrado e as unidades da federação brasileira (BRASIL, 2006).	56
Figura 15– Representação das principais fitofisionomias do bioma Cerrado.	58
Figura 16 – Bacias hidrográficas e principais cursos d’água do estado de Goiás. Base Cartográfica: SIEG.....	64
Figura 17 – Formas diferenciadas dos continentes. Segundo Diamond (1997), os continentes com elongação leste-oeste, como Eurásia, ofereciam condições mais propícias à migração de populações e culturas do que aqueles com elongação norte-sul, como a África e a América. Mapa produzido pelo autor.	70
Figura 18 – Municípios goianos, com destaque para aqueles onde há ocorrência de vestígios estudados da Tradição Itaparica (Fonte: BARBOSA, 2002 e Base cartográfica: SIEG).	73

Figura 19 – Modelo sintético das relações geográficas e comportamentais das populações de caçadores-coletores da Tradição Itaparica, ao longo das estações do ano*. Fonte: BARBOSA, 2002; BARBOSA & SCHMITZ, 2008	76
Figura 20 – Localização das lagoas cársticas no norte do Distrito Federal e nos municípios de Planaltina e Formosa (GO). (Imagens do satélite ALOS, 2009).	91
Figura 21 – Localização das atuais cidades que tiveram origem em povoados surgidos no período Colonial, no estado de Goiás. (Fonte: pesquisa em sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).....	94
Figura 22 – Bateia de madeira usada nos garimpos de ouro de Goiás. Foto do autor, Museu das Bandeiras – cidade de Goiás, 2012.....	97
Figura 23 – Instrumento utilizado para lavar e reter o ouro nos garimpos de Goiás. Foto do autor, Museu das Bandeiras – cidade de Goiás, 2012.....	97
Figura 24 – Fotografia de um canal que desviava a água do curso natural, vestígio de mineração colonial em Cavalcante (GO). Foto do autor, 2011.	98
Figura 25 – Crescimento demográfico em Goiás, 1804-1904. Fonte: PALACIN & MORAES, 2008..	110
Figura 26 – Localização das cidades que tiveram origem em povoados surgidos no período Imperial, no estado de Goiás. (Fonte: pesquisa em sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).	111
Figura 27 – Crescimento populacional do estado de Goiás, 1870-2010. (Fonte: Censos Demográficos/ IBGE).....	126
Figura 28 – Municípios que tiveram a origem de sua ocupação no período Republicano (Fonte: pesquisa nos sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).	127
Figura 29 – Evolução da produção de grãos no estado de Goiás entre 1990 e 2010 (Fonte: censos agropecuários – IBGE).....	134
Figura 30 – Evolução da produção de leite no estado de Goiás entre 1970 e 2006. (Fonte: censo agropecuário – IBGE).	135
Figura 31 – Voçoroca no córrego Lambari, em Planaltina (GO), decorrente da ausência de sistemas de dissipação de energia de águas pluviais (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).	137
Figura 32 – Lixo sem separação – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).	138
Figura 33 – Chorume fluindo em direção à rede de drenagem natural, sobre o solo exposto – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).....	138
Figura 34 – Lixo hospitalar queimado a céu aberto – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).	139
Figura 35 – Malha viária do estado de Goiás no ano de 2002 (Base de dados: SIEG).....	140
Figura 36 – Usinas, projetos de usinas e linhas de transmissão de energia no estado de Goiás (Fonte: SIEG, Base dos dados: Usinas - ANEEL, 2008; Linhas de Transmissão - Celg, 2005).	142
Figura 37 – Processos minerários no estado de Goiás. Fonte: Base cartográfica: SIEG/ Processos minerários: DNPM: www.dnpm.gov.br , acessado em agosto de 2012.	143

Figura 38 – Região nordeste de Goiás - incidência de processos minerários sobre áreas conservadas. (Fonte: Base cartográfica e vegetação: SIEG/ Processos minerários: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: www.dnpm.gov.br , acessado em agosto de 2012)	144
Figura 39 – Requerimentos e alvarás de lavra e ocorrência de unidades geológicas onde ocorrem calcários, no Distrito Federal e centro de Goiás. (Fonte: Base cartográfica e geologia: SIEG/ Processos minerários: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: www.dnpm.gov.br , acessado em agosto de 2012)	145
Figura 40 – Situação da Paisagem no estado de Goiás em 2002, se natural (conservada) ou alterada (derivada). Fonte: Base dos dados: SIEG.	147
Figura 41 – Vegetação, Uso e Ocupação do Solo no estado de Goiás (situação em 2002). Fonte: SIEG.....	148
Figura 42 – Vegetação remanescente nas porções sul e sudoeste do estado de Goiás, em 2002. Fonte: Base dos dados: SIEG.	150
Figura 43 – Exemplo do cruzamento dos fragmentos florestais remanescentes no sul do estado de Goiás com o mapa de geologia. Fonte: Base dos dados: SIEG.	152
Figura 44 – Municípios de Goiás com destaque (contorno azul) para aqueles onde foram descritas ocorrências do Mato Grosso de Goiás – Anicuns, Anápolis, Ceres, Goiânia, Goiás, Inhumas, Itaberaí, Jaraguá, Paraúna, Pirenópolis, Santa Cruz de Goiás e São Patrício Fonte: FAISSOL, 1951, SOUZA, 1949, SAINT HILAIRE, 1975, POHL, 1976. Base cartográfica: SIEG.....	153
Figura 45 – Reconstituição estimada da área de abrangência do Mato Grosso de Goiás – excluídas as formações florestais associadas aos cursos d’água. Base Cartográfica: SIEG.	154
Figura 46 – Áreas totais conservadas e derivadas no estado de Goiás, por intervalo de declividade - situação em 2002. Base de dados: SIEG (uso do solo) e dados altimétricos obtidos das imagens de satélite ALOS/PALSAR FBD (<i>fine beam dual-polarization</i>) e PLR (<i>polarimetric</i>).	155
Figura 47 – Percentual de áreas conservadas e derivadas no estado de Goiás, considerando declividades maiores e menores que 30% - situação em 2002. Base dos dados: SIEG.	156
Figura 48 – Área dos desmatamentos de remanescentes do Cerrado, em função da declividade dos terrenos, em 2009-2010, em Goiás. Fonte: Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA. Dados não publicados.	157
Figura 49 – Localização do bioma Cerrado e do estado de Goiás dividido em regiões de Planejamento, de acordo com a Lei ordinária 14.680 de 16 de janeiro de 2004. Fonte: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm - Bioma Cerrado e SIEG - Regiões de Planejamento do Estado de Goiás.	158
Figura 50 - Distribuição percentual das áreas conservadas e derivadas, em função da declividade (em %), nas Regiões de Planejamento do Entorno do Distrito Federal, Metropolitana de Goiânia, Nordeste e Noroeste - situação em 2002. Fonte dos dados originais: SIEG.....	159
Figura 51 - Distribuição percentual das áreas conservadas e derivadas, em função da declividade (em %), nas Regiões de Planejamento Centro, Norte, Sul, Sudeste e sudoeste - situação em 2002. Fonte dos dados originais: SIEG.....	160

Figura 52 – Área total de UC no estado de Goiás – situação em 2013 (km ²). Fonte dos dados: SIEG e ICMBio.....	172
Figura 53 – UC do estado de Goiás, situação em 2013.	172
Figura 54 – Situação de conservação da vegetação nativa nas UC de Goiás – situação em 2002. (Fonte: SIEG).....	173
Figura 55 – Situação de conservação da vegetação nativa nas UC de Goiás em 2002.....	174
Figura 56 – RPPN, no estado de Goiás, situação em 2013 (Fonte dos dados: ICMBio).	175
Figura 57 - Reservas da Biosfera no Brasil. Fonte: UNESCO – MMA.	178
Figura 58 - RBC - fase I, no Distrito Federal.	179
Figura 59 - RBC, fase II: (Fonte: MMA).	181
Figura 60 – RBC, fases I, II e III, sobre os biomas brasileiros e sobre o estado de Goiás. (Fonte: MMA).....	182
Figura 61 – Orçamento do estado de Goiás entre 2009 e 2012.	184
Figura 62 – Receitas e despesas da Semarh nos anos 2009-2012.....	184
Figura 63 – Áreas prioritárias para conservação no estado de Goiás, definidas na Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007.....	186
Figura 64 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no estado de Goiás, de acordo com SCARAMUZZA <i>et al.</i> 2008. Base de dados: SIEG.....	187
Figura 65 – Distribuição do tamanho dos fragmentos remanescentes de vegetação de cerrado no estado de Goiás. Os dois últimos intervalos do eixo das abscissas contêm um fragmento cada. Base dos dados: SIEG.....	188
Figura 66 – Dez maiores fragmentos remanescentes de vegetação nativa, no ano de 2002 em Goiás, nas Regiões de Planejamento do estado de Goiás (Base de dados: SIEG).	189
Figura 67 – Hierarquização de fragmentos quanto à importância para a conservação segundo o método de Felizola & Felfili (2006).	190

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Crescimento Populacional de algumas cidades do entorno do Distrito Federal, entre 2001 e 2012.	137
Tabela 2 - Distribuição percentual da representatividade territorial das regiões de planejamento do estado de Goiás. Fonte: SIEG.....	159
Tabela 3 – Métricas dos fragmentos remanescentes de vegetação nativa no estado de Goiás, ano base 2002.....	188

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES-----	10
LISTA DE TABELAS-----	14
INTRODUÇÃO -----	16
1 EVOLUÇÃO DO MEIO NATURAL NO ESTADO DE GOIÁS-----	29
1.1 Arqueano-----	34
1.2 Proterozóico-----	36
1.3 Fanerozóico -----	42
2 SAVANA E CERRADO: ASPECTOS CONCEITUAIS-----	51
2.1 Breve Caracterização do Cerrado-----	63
3 OCUPAÇÃO HISTÓRICA DE GOIÁS-----	67
3.1 Ocupação Humana Pré-colonial em Goiás -----	68
3.2 Ocupação Humana no Período Colonial em Goiás -----	84
3.3 Ocupação Humana no Período Imperial -----	109
3.4 Ocupação Humana no Período Republicano -----	119
4 PADRÕES E IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS DOS MODELOS DE OCUPAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS. -----	146
5 CONSERVAÇÃO DO CERRADO NO ESTADO DE GOIÁS-----	164
CONCLUSÃO-----	192
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	194

INTRODUÇÃO

A presente tese tem como objetivo compreender o processo histórico de degradação e de conservação da natureza empreendidas no bioma Cerrado, no estado de Goiás. Para tanto, foram estudados o ambiente natural e os modos de vida das diferentes sociedades que ocuparam este território, ao longo dos períodos pré-colonial, colonial, imperial e republicano. Em cada período da história foram avaliados os principais recursos naturais utilizados e os passivos ambientais decorrentes dos processos produtivos coevos. Por fim, foram estudadas as principais estratégias conservacionistas, que buscaram a proteção dos remanescentes de vegetação nativa de Goiás.

Para cumprir estes objetivos foram consultados a literatura especializada e documentos históricos, tais como censos demográficos e agropecuários produzidos pelo IBGE, documentos do Conselho Ultramarino de Portugal, literatura de época (relatos de viajantes), a base cartográfica constante no SIEG – Sistema de Informações Geográficas e Estatísticas do Estado de Goiás¹, que dispõe de temas diversos sistematizados e georreferenciados, informações cartográficas do MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, além de observações de campo.

O motivo de se ter escolhido Goiás como unidade de estudo é justificado pela característica singular do processo de ocupação do território, distinta de outras regiões do bioma Cerrado, notadamente no que se refere aos elementos indutores da transformação da paisagem, tais como os recursos minerais existentes e a fertilidade do solo de algumas de suas regiões. Além disso, o fato de o Estado dispor de uma base cartográfica unificada e a própria experiência pessoal e profissional do autor no seu estudo pesaram na escolha do recorte em tela.

Ressalta-se que o território de Goiás passou por diferentes configurações políticas tais como capitania, província e unidade federativa e que historicamente seus limites territoriais foram alterados. Porém, o foco do estudo é o território atual, pós Constituição Federal de 1988, quando Goiás foi dividido pela criação do estado do Tocantins. Este foco se mantém mesmo que, ao longo da narrativa histórica, não seja possível separar aspectos comuns que envolveram outros territórios que, em algum momento, pertenceram à Goiás.

O estudo do bioma Cerrado é importante por se tratar de um dos 34 *hotspots*² mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 2004). No estado de Goiás, particularmente, a sua

¹ Disponível em www.sieg.go.gov.br.

² Hotspots são regiões definidas em todo o mundo que apresentam taxa de endemismo e grau de ameaça elevados em relação a outras áreas do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 2004).

biodiversidade está especialmente ameaçada por atividades agropecuárias, expansão urbana e mineração (KLINK & MOREIRA, 2002; RANGEL *et al.*, 2007; MIZIARA & FERREIRA, 2008; SANO *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2008).

A magnitude dos impactos ambientais gerados pelo ser humano ao longo da pré-história e da história cresceu proporcionalmente com o aumento da população e com a especialização de seus processos produtivos. Em seus primórdios, o homem praticava a caça e a coleta. Posteriormente, o desenvolvimento da agricultura e de ferramentas mais elaboradas possibilitou o aumento da população, a complexificação das sociedades e, consequentemente, houve a necessidade de expansão dos seus territórios de vida. Assim, na medida em que as sociedades se modernizaram mais acelerado se tornou o avanço da ocupação humana sobre as áreas naturais.

O avanço se deu de tal forma, que atualmente o ser humano habita praticamente todas as regiões do Planeta. A ocupação, em boa medida desordenada, afetou gravemente os ambientes naturais, tornando-os cada vez mais escassos. Com isto, em momentos distintos da história e também por diferentes motivações, parte de algumas sociedades perceberam a necessidade de proteger a natureza. Na Idade Média, por exemplo, surgiram as reservas de caça para que a nobreza europeia pudesse manter áreas privativas para esta prática. No final do mesmo século, os EUA – Estados Unidos da América criaram os primeiros parques nacionais em áreas que remanesceram naturais frente ao processo de ocupação do território, imbuídos em sentimentos de construção de sua identidade nacional. Neste mesmo contexto nacionalista, na primeira metade do século XX surgiram os primeiros parques nacionais brasileiros. Muitas políticas públicas em diferentes países também protegeram áreas a partir de uma percepção utilitarista da natureza, adotando medidas para conservar mananciais hídricos, reservas de madeira, dentre outros (NASH, 1982; MCCORMICK, 1992, FRANCO & DRUMMOND, 2009).

Entretanto foi somente a partir da década de 1960, que o valor intrínseco da natureza passou a ganhar mais destaque, principalmente por cientistas naturais. Ou seja, por princípios éticos todas as espécies têm o direito de existir. Biólogos conscientes do processo avançado de destruição dos habitats naturais e da consequente redução da biodiversidade que se desenrolou em várias partes do mundo desenvolveram a biologia da conservação como instrumento de remediação destes aspectos. A biologia da conservação ficou conhecida como uma disciplina de crises, em função da necessidade de se obter soluções práticas e rápidas para problemas reais que não poderiam esperar até que a ciência dominasse ou conhecesse todos os processos envolvidos. Os cientistas precisavam auxiliar os gestores públicos na tomada de decisão diante de desafios ambientais cotidianos. A biologia da conservação é uma ciência multidisciplinar, fundamentada em princípios éticos,

que considera o longo prazo e que demanda a constante vigilância dos aspectos relacionados à conservação da natureza (GROOM *et al.*, 2006; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Neste sentido é fundamental considerar a singularidade dos processos biológicos, que estão sujeitos ao acaso e aos fenômenos estocásticos. Alguns princípios básicos da física como o determinismo e o reducionismo, por exemplo, não podem ser aplicados diretamente à biologia (MAYR, 2005). Assim, diversos postulados e teorias probabilísticas foram desenvolvidos no campo da biologia da conservação para possibilitar a compreensão dos efeitos da destruição de habitats e também para a elaboração de estratégias conservacionistas. Dentre os postulados, consideram-se como princípios básicos que a diversidade biológica, a complexidade ecológica e os processos evolutivos são positivos e, portanto, devem ser preservados para apreciação desta e das futuras gerações (GROOM *et al.*, 2006). A teoria da Biogeografia de Ilhas e o conceito de viabilidade de populações merecem destaque na aplicação da biologia da conservação para o presente trabalho.

A teoria da Biogeografia de Ilhas foi desenvolvida por MacArthur & Wilson (1967) que estudaram a distribuição da diversidade biológica em comunidades faunísticas insulares. Em resumo, os princípios desta teoria postulam que ilhas de maiores dimensões tenderão a apresentar maior diversidade biológica do que ilhas de tamanhos menores. Consequentemente, quanto menor for uma ilha maior será a probabilidade de ocorrer extinções de espécies, tendo em vista a maior competição entre e interespecífica. O outro fator que influencia a biodiversidade é a taxa de colonização que está diretamente relacionada à distância entre uma ilha e um continente hipotéticos. Ou seja, quanto maior a distância entre esses dois territórios mais difícil será a migração de uma determinada espécie do continente para colonizar a ilha. A chave desta teoria é que ela pode ser aplicada analogamente aos fragmentos conservados de vegetação em meio às matrizes antropizadas da paisagem nos continentes (LOVEJOY, 1986³). Esses fragmentos de vegetação continental remanescentes comportam-se como ilhas – quanto menores e mais isolados, maiores são as chances de ocorrência de extinção local de espécies e menor será a sua biodiversidade. Assim, a relação entre a área de uma ilha ou um fragmento de vegetação nativa e a diversidade biológica é utilizada para estimar o número de espécies que podem ser extintas em decorrência da destruição de habitats naturais em territórios continentais (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

³ Lovejoy coordenou o Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, que teve como objetivo avaliar a perda de biodiversidade decorrente do desmatamento de uma área para instalação de um assentamento na Amazônia. Na instalação deste empreendimento foram conservados 11 fragmentos com diferentes dimensões (entre 1 e 100 ha). Os estudos desses fragmentos, dentre outras conclusões, ratificaram a aplicação da teoria da biogeografia de ilhas em situações continentais.

A partir desta relação direta entre biodiversidade e o tamanho das áreas naturais surge a pergunta do quanto de território protegido é suficiente para perpetuar as espécies selvagens. Dependendo da dimensão de área que cada uma das diferentes espécies necessita para a sua alimentação, reprodução, repouso e migração, a resposta será distinta. Grandes mamíferos, por exemplo, como a onça e o lobo-guará utilizam grandes áreas, enquanto roedores e invertebrados terrestres demandam áreas menores para a sua sobrevivência. É preciso destacar ainda que para a perpetuação de uma determinada espécie é necessário um número mínimo de indivíduos ou de populações para que não haja a perda de variabilidade genética, ao longo do tempo. Em geral, as populações menores estão mais sujeitas à extinção. A estimativa de quantos indivíduos são necessários para garantir a conservação de uma determinada espécie em um longo prazo foi definida como “população mínima viável”. Conforme o exemplo dado, este número vai variar conforme o hábito de cada espécie (SHAFFER, 1981, SOULÉ, 1987, PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Apesar de a regra geral estabelecida pela teoria da Biogeografia de Ilhas apontar a relação direta entre biodiversidade e tamanho de áreas naturais, por vezes, áreas menores em que ocorram maiores variações das condições físicas, tais como geologia, relevo e solos, podem conter uma elevada variedade de ecossistemas. Desta forma, no planejamento de estratégias para a criação de unidades de conservação - UC devem ser avaliados os objetivos e as oportunidades disponíveis para cada situação real, seja por tamanho de área ou pela representatividade ecossistêmica.

O bioma Cerrado e em especial o estado de Goiás, ao longo de suas histórias, sofreram um processo de fragmentação da sua vegetação nativa decorrente da conversão das paisagens naturais em áreas produtivas e em cidades, que pode ser analisado a partir da abordagem da teoria da Biogeografia de Ilhas. Em geral, as “ilhas” de cerrado estão situadas em áreas protegidas ou em situação de difícil acesso ou onde a mecanização do solo é inviável, como em terrenos de alta declividade. Assim, cabe fazer as mesmas perguntas discutidas anteriormente - se os fragmentos remanescentes em Goiás e as políticas públicas são suficientes para proteger as diferentes formas de vida silvestre? Para tanto, as estratégias conservacionistas devem prever ações que protejam áreas compostas por todos os habitats dos diferentes organismos nativos em dimensões suficientes para manter populações viáveis. A ação do Estado que tem melhor cumprido essas funções é a criação de UC da natureza. Entretanto, somente as unidades isoladas não bastam para conservar a biodiversidade no longo prazo. Mecanismos de desenvolvimento sustentável, como a gestão biorregional, são necessários para que as atividades desenvolvidas entre essas unidades permitam minimamente o fluxo gênico dos organismos, evitando assim, a

perda de variabilidade genética e o consequente aumento do risco de ocorrência de extinções.

Outro aspecto importante para o planejamento de estratégias de conservação é a compreensão de como as atividades humanas, ao longo da história, destruíram a natureza, esgotaram recursos naturais e poluíram o meio ambiente. O processo de ocupação de Goiás, notadamente a partir do século XVIII, se deu em grande medida pelos recorrentes pulsos migratórios relacionados com os atrativos associados à exploração dos recursos naturais. Para tanto é importante entender como se deram esses pulsos e quais os efeitos decorrentes na proteção da natureza? Um caso que ilustra esse processo foi a destruição do chamado “Mato Grosso de Goiás”⁴ que por estar situado em terras naturalmente férteis foi explorado de forma irracional, até a sua quase total exaustão. Após a década de 1960 com a “revolução verde”, habitats com o Cerrado sentido restrito passaram a integrar o *status* de “áreas agricultáveis”. Neste sentido, cabe perguntar se esta fitofisionomia é o novo “Mato Grosso de Goiás” em direção ao esgotamento?

Assim, compreendendo o passado é possível entender as tendências atuais relativas ao avanço do desenvolvimento sobre os remanescentes de vegetação e assim, planejar medidas estruturais que possam mudar os rumos da conversão de áreas naturais em paisagens produtivas. Neste sentido, a história ambiental é a ciência que estuda como se deram esses processos e que pode auxiliar na definição dessas estratégias de conservação da natureza no estado de Goiás.

A história ambiental surgiu como um campo da disciplina de história na década de 1970, no contexto das conferências de meio ambiente e movimentos populares ambientalistas. Assim como em outras áreas do conhecimento como a biologia da conservação, o direito ambiental, a sociologia ambiental, a história ambiental “nasceu numa época de reavaliação e reforma cultural, em escala mundial” (WORSTER, 1991, p. 199).

Apesar de recente como ramo da história, diversos autores já praticavam, de algum modo, a história ambiental, dando importância às variáveis ambientais na formação das sociedades humanas. No Brasil, Caio Prado Júnior (2004), escrevendo na década de 1940, demonstrou a influência geográfica na configuração demográfica do litoral brasileiro. Como exemplo cita-se a sua descrição da costa baiana, associando-a a questão da demografia e da prosperidade econômica:

⁴ Mato Grosso de Goiás foi um termo amplamente utilizado e registrado em diversos documentos históricos para denominar as formações florestais que ocorrem em algumas regiões do estado de Goiás. Nos capítulos subsequentes, esse termo é discutido com maior detalhe.

Segue-se para o sul do Recôncavo Baiano. Uma larga baía, um verdadeiro mediterrâneo de águas encravadas com mais de mil quilômetros quadrados de superfície. Vários rios abrem nela seus estuários largos e profundos, navegáveis por dezenas de quilômetros e articulando uma zona extensa de terras férteis. Não era preciso mais para se tornar este ponto, o mais densamente povoado e o mais rico da colônia (PRADO JR, 1942, p. 39).

Sérgio Buarque de Holanda (2008) foi outro autor que percebeu, na década de 1930, a relação entre ambiente e sociedade:

Para a análise histórica das influências que podem transformar os modos de vida de uma sociedade é preciso nunca perder de vista a presença, no interior do corpo social, de fatores que ajudam a admitir ou rejeitar a intrusão de hábitos, condutas, técnicas e instituição à sua herança de cultura. Longe de representarem aglomerados inâmimes e aluviais, sem defesa contra sugestões ou imposições externas, as sociedades, inclusive e, sobretudo, entre povos naturais, dispõem normalmente de forças seletivas que agem em benefício de sua unidade orgânica, preservando-as tanto quanto possível de tudo o que possa transformar essa unidade (HOLANDA, 2008, p.55) [...] Em nossos indígenas ou sertanejos, os laços que unem o homem ao mundo ambiente são bem mais estreitos do que tudo quanto pode alcançar nossa imaginação. A própria arte com que sabem copiar os movimentos, os gestos, as vozes dos animais da selva, não significa, neles, uma simples mímica; é antes o fruto de uma comunhão assídua com a vida íntima da natureza (HOLANDA, 2008 p. 67-68).

Euclides da Cunha (2003) não foi historiador nem um acadêmico profissional, mas em seu clássico “Os sertões”, escrito nos primeiros anos do século XX, também foi sensível às dificuldades impostas pela natureza à sobrevivência do sertanejo, que o faz inclusive migrar para o litoral:

Por fim, tudo se esgota e a situação não muda. Não há probabilidade sequer de chuva. A casca dos marizeiros não transuda, prenunciando-as. O nordeste persiste intenso, rolante, pelas chapadas, zunindo em prolongações uivadas na galhada estrepitante das caatingas e o solo se alastrá, reverberando no firmamento claro, os incêndios inextinguíveis da canícula. O sertanejo, assoberbado de reveses, dobra-se afinal. Passa certo dia, à sua porta, a primeira turma de retirantes. Vê-a assombrado, atravessar o terreiro, miseranda, desaparecendo adiante, numa nuvem de poeira, na curva do caminho [...] No outro dia, outra. E outras. É o sertão que se esvazia. Não resiste mais. Amatula-se num daqueles bandos, que lá se vão caminho a fora, debruando de ossadas as veredas, e lá se vai ele no êxodo penosíssimo para a costa, para as serras distantes, para quaisquer lugares onde o não mate o elemento primordial da vida. Atinge-os. Salva-se. Passam-se os meses. Acaba-se o flagelo. Ei-lo de volta. Vence-se a saudade do sertão. Remigra. E torna feliz, revigorando, cantando; esquecido de infortúnios, buscando as mesmas horas passageiras da ventura perdida e instável, os mesmos dias longos de transes e provações demorados (CUNHA, 2003, p. 142).

Enfim, considerar a evolução das sociedades em correlação com a natureza, implica necessariamente em “*atribuir aos componentes naturais objetivos a capacidade de condicionar significativamente a sociedade e a cultura humanas*” (DRUMMOND, 1991, p. 181, grifo no original). Para Worster (1991) a história ambiental enfoca três dimensões fundamentais:

- i. O estudo da natureza “per se”, o que exige o conhecimento de conceitos básicos de história natural, aí inclusas a biologia, a geologia e a geografia. Aspectos como o tempo geológico, os ecossistemas são importantes no entendimento do “pano de fundo” em que as sociedades surgiram e se desenvolveram.
- ii. As relações entre os modos de vida das sociedades e a natureza. O uso dos recursos naturais, as modificações da paisagem associadas e a influência da sazonalidade nos processos produtivos são, da mesma forma, objetos da história ambiental, que fazem a ligação natureza-ser humano.
- iii. O estudo do pensamento do ser humano. Percepções, valores éticos, leis, mitos e outras formas de entendimento se tornam parte do diálogo de um indivíduo ou de uma população com a natureza.

Nesta mesma linha, Drummond (1991, 1997) sugere cinco características que marcam as abordagens da história ambiental:

- i. O estudo de uma região geográfica com algum grau de homogeneidade natural. São objetos comuns de estudos dos historiadores ambientais ecossistemas específicos como biomas, veredas, florestas, ilhas, rios, recursos naturais, como minérios, madeira ou mesmo alguma espécie da fauna ou da flora com presença marcante;
- ii. Diálogo sistemático com quase todas as ciências naturais aplicáveis ao entendimento dos quadros físicos e ecológicos das regiões estudadas. São úteis ao historiador ambiental, além dos textos das ciências humanas, os estudos biológicos, geomorfológicos, geológicos, pedológicos, climatológicos, dentre outros.
- iii. Exploração das diferentes interações entre o quadro de recursos naturais úteis e os diferentes estilos ou níveis civilizatórios das sociedades humanas. Nesta característica, a antropologia cultural e a geografia econômica fornecem conceitos, estudos empíricos e enfoques que permitem a compreensão das diferentes formas de utilização de recursos naturais;
- iv. Uso de uma grande diversidade de fontes. Além dos documentos tradicionais da história econômica e social, tais como censos populacionais e econômicos, são consultados inventários de recursos naturais, matérias da imprensa, documentos governamentais, memoriais de obras, relatos de viagem, crônicas locais, mapas, registros fundiários, pinturas, descrição de dietas, dentre outros;

- v. Trabalho de campo, importante para compreender a situação atual dos elementos do seu estudo e explorar fontes locais, tais como o estado da paisagem e entrevistas com atores sociais.

Desta forma, as fronteiras da ocupação de territórios pelos humanos, por causa de sua estreita relação com os conflitos humanos e as suas relações com a natureza, tornaram-se objeto clássico de estudo dos historiadores ambientais (WORSTER, 1991; CRONON, 1993, 1995; WHITE, 1985).

Um conceito sociológico de fronteira apresenta cinco componentes básicos que ajudam a nortear a pesquisa e a análise de episódios e processos de ocupação de áreas de fronteira (HALLER *et al.*, 2000; DRUMMOND, 2007). A fronteira sociológica:

- é uma área esparsamente habitada, geograficamente isolada, mas que faz parte da “periferia” de uma sociedade nacional ou regional consolidada;
- tem instituições relativamente fracas e fragmentárias, tipicamente ainda em construção, ou sem eficácia;
- tem estrutura produtiva baseada na extração de recursos naturais e tem populações imperfeitamente integradas com a sociedade regional ou nacional mais ampla;
- sofre abalos ou transtornos sociais, econômicos, políticos e ambientais quando organizações governamentais e/ou empresas “externas”, de grande escala, passam a investir, concentradamente, na área e/ou a tentar implantar novas atividades, regras e instituições;
- atrai ou fixa um grande número de pessoas de origens sociais e geográficas variadas, com valores distintos, que não se conhecem mutuamente, que estão interessadas em receber altos salários e ganhos ou em explorar intensivamente fontes naturais de riqueza, recentemente descobertas, ou antes, apenas imaginadas, consideradas ainda “sem dono”, por causa da falta de regras eficazes de acesso, abalando ou deslocando populações pré-existentes.

Dentre os primeiros ensaios sobre a fronteira sociológica, está o estudo que ficou conhecido como a “tese de Turner”. Frederick Jackson Turner (1987) descreveu num famoso ensaio divulgado em 1893, a importância das fronteiras na formação da identidade e da cultura cívica norte-americanas. A chamada “tese de Turner” se baseia no estudo do processo da “conquista do oeste” dos EUA, da iniciativa dos norte-americanos de conquistar novas fronteiras, buscando suprir as suas necessidades pessoais e socioeconômicas, por meio da apropriação sistemática e intensiva de recursos naturais. O avanço da fronteira rumo ao oeste gerou conflitos, a cada nova ampliação, afetando comunidades indígenas nativas, esgotando recursos naturais, em uma atmosfera social frequentemente anômica.

Esta dinâmica teria influenciado diretamente não só o pensamento nacional, mas, sobretudo, as instituições norte-americanas. Turner é considerado um autor de vanguarda da história ambiental por perceber que, com a escassez de novos territórios a serem conquistados, com a chegada da fronteira ao oceano Pacífico, findara também a possibilidade da renovação do espírito de liberdade, que caracterizava a cultura norte-americana. A partir dessa percepção, figuras importantes como John Muir, Theodore Roosevelt e Aldo Leopold chamaram a atenção para a necessidade de se preservar áreas naturais, para que o norte-americano pudesse renovar os sentimentos de apreciação positiva da natureza incivilizada. Isso reforçou o movimento a favor da criação dos parques nacionais.

Roderick Nash (1982), ao escrever uma história ambiental da conservação da natureza nos EUA, reconheceu esta influência e ao mesmo tempo, deu à obra de Turner um viés “ambientalista”, reforçando a argumentação deste autor sobre o ímpeto norte-americano de conquistar, sucessivamente, novas áreas de fronteira e suas consequências. Nash reconhece que, enquanto a *wilderness*⁵ escasseava, fenômeno que Turner chamava de fechamento da fronteira, novos movimentos pela sua preservação se tornavam mais amplos e fortes. Isso contrastava com o sentimento predominante, nos EUA do século XIX, de ocupar, explorar e domar a fronteira.

No Brasil e nos demais países da América Latina, o avanço das fronteiras se deu associado aos chamados ciclos econômicos, tais como do pau-brasil, cana-de-açúcar, ouro, prata, pedras preciosas, café, borracha, guano, frutas tropicais, dentre outros. Diferentemente da ocupação norte-americana, em que os pioneiros migravam para áreas de fronteiras para, de fato, constituir família e um local de moradia definitiva, na região meridional do continente, a intenção era o enriquecimento rápido e o pronto retorno à metrópole.

Esse modelo de ocupação, suscetível às externalidades de mercado, como as variações de preço das *commodities* ou mesmo o esgotamento do recurso natural gerou em vários lugares da América Latina um modelo denominado de *hollow frontier* (HENNESSY, 1978). Trata-se de um modelo observado em várias regiões do continente latino-americano, onde as ocupações, na medida em que avançavam, deixavam as áreas anteriormente ocupadas repletas de passivos ambientais – frequentemente estagnadas economicamente e populacionalmente - decorrentes da exploração indiscriminada de recursos naturais. Essas

⁵ Para Franco & Drummond (2008), a palavra na língua portuguesa que melhor expressa o conceito de *wilderness* é sertão. As duas palavras apresentam em comum a percepção de terras novas e intocadas, disponíveis para serem exploradas, onde a relação entre o ser humano e a natureza é diferente do que em áreas ocupadas. Os termos representam a ideia de terras ou situações que são mutuamente paradisíacas, infernais ou que remetem ao purgatório.

áreas tiveram seu ápice de exploração econômica (*boom*) seguido de uma queda de produtividade, em geral, dada pelo esgotamento das matérias-primas (*bust*). A decadência socioeconômica dessas áreas e o surgimento de novo polos produtivos deslocava o fluxo migratório em direção aos sempre novos “eldorados”.

A ocupação de grande parte da Mata Atlântica é um exemplo da ocupação do tipo *hollow frontier*, pois os objetos de exploração eram a madeira e o próprio solo, liberado para a produção agropecuária pela eliminação das florestas produtoras da madeira (DEAN, 1996; DRUMMOND, 1997). Por outro lado, nas regiões onde a mineração foi a principal atividade econômica, como é o caso de Goiás, a ocupação do território se deu tipicamente na forma de núcleos isolados, associados à ocorrência de minérios, notadamente o ouro e, em menor escala, o diamante. Diante dessa situação diferenciada da ocupação do território goiano, em relação ao modelo proposto por Hennessy, McCreery (2006) metaforizou a fronteira como um queijo suíço. O exemplo da ocupação colonial em Goiás visualizado na Figura 1 ilustra esse tipo de fronteira.

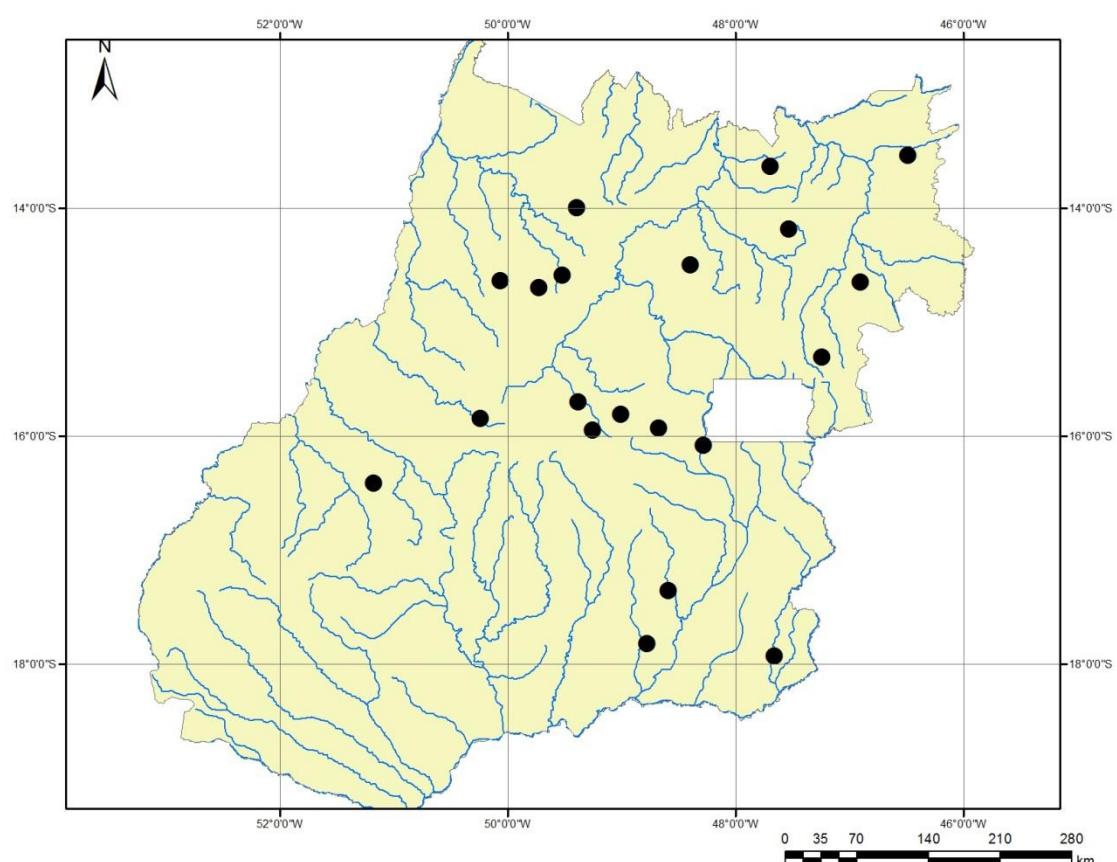


Figura 1 – Padrão de distribuição dos povoados existentes no estado de Goiás até 1750. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010.

Enfim, no caso do Brasil, a fronteira é o local ou a região onde se dá a frente de expansão da sociedade sobre territórios originalmente ocupados por populações nativas. Esses locais ou regiões são marcados pelos conflitos entre a sociedade dita civilizada contraposta ao “arcaísmo” que seria característico dos povos indígenas e de populações campesinas (MARTINS, 2009). Muitas vezes há conflitos também entre os próprios “adventícios”, ou seja, entre aqueles que chegam na fronteira portando ideais da “modernidade” que nem sempre são compatíveis entre si, ou que, pelo menos, têm compatibilidade problemática.

Neste contexto conflituoso percebemos também a pertinência da questão da antítese entre a cidade e o sertão. Esse traço analítico ou interpretativo da questão está presente na tradição da historiografia brasileira. A cidade está relacionada ao progresso e ao moderno, enquanto o sertão se relaciona ao atraso, ao clientelismo e à violência (ARRUDA, 2000). Muitas são as representações metafóricas dessa bipolaridade presente na historiografia brasileira: o urbano e o rural, o claro e o escuro, o tangível e o intangível, o moderno e o atrasado, o bem e o mal, o civilizado e o bárbaro, o litoral e o sertão. Dentro dessa dicotomia foi concebida a identidade nacional romântica brasileira em que o Brasil “na sua maior parte, precisava ser civilizado” (NAXARA, 2004, p. 24) e:

A ideia de campo/natureza/interior/sertão, portanto, comporta uma grande variedade de sentidos. Há o campo ocupado pelo homem (quase sempre provinciano), onde este imprimiu seu trabalho, modificando a natureza; há o intermediário sertão, lugar que não é propriamente um lugar, é móvel na fronteira entre o civilizado e o não civilizado, há imensos domínios que são só natureza, virgem, tropical, intocada pelo homem civilizado (ou que representa a civilização ocidental), muitas vezes pela primeira vez no século XIX. O contato civilizatório com a natureza brasileira e sua população em geral, com o sertão e com a parte intocada do seu território foi, frequentemente, fonte de assombro e de sensações vinculadas ao sentimento sublime por parte daqueles que o experimentavam (NAXARA, 2004, p. 33).

Esta ideia é a força de entropia que moveu e move a evolução das sociedades humanas, que tendem a potencializar os passivos ambientais simbolizados na busca descomedida pelo conforto da “cidade” e a simplificar a natureza, tipificada como “sertão”. São inúmeros os exemplos de sociedades que entraram em colapso depois que o avanço da “modernidade” ao uso irracional dos recursos naturais (DIAMOND, 2009).

Por outro lado, Ganem (2007) demonstrou que o esforço conservacionista do Estado e mesmo da sociedade civil, no bioma Cerrado, tem se limitado a ações pontuais, como a criação e a implantação de UC da natureza. Ainda assim, a percepção do Cerrado como um bioma tão importante quanto a Amazônia ou a Mata Atlântica vem sendo demonstrada pelo

elevado número de estudos realizados e em desenvolvimento pelas universidades. O Governo Federal e o estado de Goiás também vêm desenvolvendo planos e programas no sentido de conservar o Bioma, para o que a compreensão histórica do processo de ocupação pode contribuir para os planejamentos estatais.

Outro ponto importante para a valorização do Cerrado é a Proposta de Emenda Constitucional - PEC 115/1995, que muda o parágrafo 4º, artigo 225, da Constituição Federal, de forma a incluir este bioma como Patrimônio Nacional. Em que pese a aprovação da PEC, como indutor do aumento dos investimentos em políticas públicas direcionadas à conservação do Cerrado, o aspecto simbólico do *status* de “Patrimônio Nacional” pode contribuir com a disseminação da importância de conservação deste bioma.

Assim, o avanço dos estudos sobre os processos históricos que levaram à destruição das áreas naturais permite lançar luz sobre o contexto no qual diversas ações que visam à conservação do Cerrado estão em fase de planejamento. A tese busca responder como o ambiente natural influenciou os processos de ocupação do cerrado. A partir desse entendimento e das tendências atuais de avanço das atividades produtivas sobre as áreas naturais, quais são os ecossistemas mais ameaçados? E por fim, este estudo pretendeu avaliar se as políticas públicas preservacionistas, notadamente as UC são suficientes para perpetuar os processos ecológicos no estado de Goiás.

O primeiro capítulo desta tese descreve o ambiente físico do estado em uma perspectiva cronológica, com destaque para os processos geológicos que influenciaram as formas de apropriação dos recursos naturais, tais como determinados tipos de minérios, solos e vegetação. O seu objetivo é preparar o leitor para os capítulos posteriores, apresentando um pano de fundo para a compreensão dos processos gerais de ocupação do território, sob a influência do meio natural.

O segundo capítulo discute os diferentes conceitos de savana e cerrado, de forma que o leitor possa compreender do que exatamente está se tratando, visto que esses termos apresentam concepções diversas. Além disso, este capítulo traz uma breve caracterização dos ambientes físicos e bióticos do Cerrado.

O terceiro capítulo descreve o processo histórico de ocupação do território, nos períodos pré-colonial, colonial, imperial e republicano, em diferentes seções. A ênfase desses capítulos está nas formas de apropriação dos recursos naturais e nos impactos ambientais decorrentes dos diferentes usos do solo. Essas questões são abordadas ao longo da narrativa historiográfica da região estudada.

O quinto apresenta a discussão sobre o resultado das diferentes formas de ocupação no estado de Goiás nos últimos trezentos anos e as respectivas consequências para a conservação da biodiversidade.

Por fim, o quinto capítulo discute as ações mais relevantes de conservação da natureza no estado, notadamente as UC, o ICMS ecológico, o Código Florestal, a Política Florestal e a Constituição do Estado de Goiás e os planos de gestão biorregional.

Com estes estudos foi possível compreender a influência dos recursos naturais na dinâmica socioeconômica do estado. Ao longo das fases estudadas, notadamente a partir do século XVIII, a economia se baseou no uso indiscriminado desses recursos, de forma que alguns deles foram utilizados, praticamente, até o seu esgotamento. Isto permite supor que os recursos naturais remanescentes do estado de Goiás utilizados atualmente, também tendem ao colapso, como é o caso da fitofisionomia Cerrado sentido restrito. Além disso, a tese demonstra que as ações de destruição da natureza, influenciadas diretamente pela ação indutiva ou direta do Estado e pelas demandas do mercado foram e são mais rápidas do que as medidas de conservação, colocando em risco a biodiversidade e a perpetuação dos processos ecológicos naturais do bioma Cerrado.

Este estudo, sob a ótica da história ambiental, se diferencia dos demais realizados em Goiás em pelo menos dois aspectos importantes: a abrangência geográfica e a temporalidade⁶. A tese abrange todo o território do atual estado de Goiás dentro de um horizonte temporal que engloba desde o tempo geológico até o contemporâneo. Outros estudos, em geral, tratam de regiões específicas e de períodos de tempo mais estreitos. Se por um lado, este amplo recorte temporal e geográfico exige que simplificações de processos socioeconômicos, históricos e ambientais sejam adotadas ao longo do texto, esta abordagem permite a compreensão dos aspectos mais importantes que levaram à destruição da maior parte da vegetação do bioma Cerrado em Goiás. Esta tese pode contribuir com a definição de políticas, estratégias e ações para a solução dos grandes problemas que ameaçam a conservação do Cerrado. Por outro lado estudos de casos, pontuais e com menor horizonte temporal são mais aprofundados e apresentam maior riqueza de detalhes dos processos históricos de degradação do bioma. Assim, as duas abordagens, a geral e a específica, são importantes e complementares para o objetivo único de proteger o Cerrado.

⁶ BERTRAN, 1992, 1994; BARREIRA, 1997, 2002; MCCREERY, 2006; SILVA, 2009a, 2009b, 2012; SILVA *et al.*, 2011; BERNARDES *et al.*, 2011; PIETRAFESA, *et al.*, 2011; SILVA, CASTRO, 2011; SARAIVA, 2010, 2012; TAVARES, 2013, COSTA, 2013; SOUZA, 2013.

1 EVOLUÇÃO DO MEIO NATURAL NO ESTADO DE GOIÁS

A paisagem observada nos períodos contemporâneos do estado de Goiás apresenta forte influência da ocupação humana sobre os ambientes naturais. Os processos naturais, de grande duração, distribuíram em seu território elementos que, em alguma medida, serviram como atrativo ou como barreiras à dinâmica de ocupação humana. Determinados atributos ambientais detiveram pesos distintos nos diferentes períodos da história dessa unidade da federação.

Inicialmente, para se compreender como fatores ambientais influenciaram os processos de ocupação do território, é importante conhecer como os componentes físicos e bióticos moldaram o cenário a ser habitado pelo ser humano e agiram sobre ele. A geologia, compreendida como a ciência que estuda principalmente processos físicos, mas também biológicos, é um componente-chave para o entendimento do ambiente natural. A história da ocupação humana em Goiás está estreitamente relacionada à exploração de recursos minerais, tanto no início de sua colonização como na atualidade. A existência de solos naturalmente férteis, como as “terras roxas” no sudoeste do estado, também é fruto da natureza geológica do subsolo da região, como será observado posteriormente. Vale destacar que a região sudoeste do estado é, atualmente, um dos maiores polos brasileiros de produção e transformação agroindustrial.

A geologia é uma ciência pouco difundida na sociedade, em geral. Primeiramente, não consta como disciplina obrigatória da grade curricular do ensino básico e médio do País. Essa ciência, quando muito, é ensinada em meio a conceitos da disciplina de geografia. O conteúdo costuma se resumir à diferenciação entre rochas sedimentares, ígneas e metamórficas (GUIMARÃES & FORTES, 1998).

Em nível universitário, a compreensão pelo público não especializado sobre essa ciência se restringe ainda mais. Cinco árduos anos de estudo são necessários para formar um geólogo, que sai do ensino superior com amplos conhecimentos sobre a dinâmica do Universo. Entretanto, costuma-se dizer que o geólogo conversa apenas com outros geólogos, tamanha a complexidade dos conceitos estudados. Formações, minerais, elementos químicos, processos orogenéticos, intempéricos e meteóricos, dentre outros são termos recorrentes nas discussões entre geólogos.

Desta forma, é grande o desafio de traduzir esses conceitos mesmo para acadêmicos não familiarizados com a linguagem da geologia e, maior ainda, de integrar essa ciência às ciências biológicas e às ciências sociais. A geologia histórica, disciplina do curso de geologia, pretende compreender, em uma perspectiva cronológica, as condições ambientais

em que se formaram as rochas em diferentes períodos da evolução da Terra. O diálogo com a geologia e mais especificamente com a geologia histórica tem, neste capítulo, o objetivo de mostrar como diferentes ambientes do passado influenciaram a configuração biofísica do território goiano e, eventualmente, as dinâmicas e as direções de sua ocupação humana.

A noção de escala do tempo geológico é de vital importância para a compreensão dos processos a serem discutidos. A escala é definida como a dimensão espacial, temporal, quantitativa ou analítica usada para medir ou estudar algum fenômeno (GIBSON, 1999). Analogia clássica para ilustrar o alcance do tempo geológico é feita comparando-se a idade da Terra com um ano gregoriano (GRADSTEIN & OGG, 1996). Se a Terra tivesse se formado em um 1º de janeiro (há 4.5 bilhões de anos), o primeiro indício de vida seria encontrado em 2 de março (3.8 bilhões de anos atrás). Em 18 de novembro teriam aparecido os primeiros organismos invertebrados com carapaça e, no dia 26 do mesmo mês, as plantas migrariam dos oceanos e conquistariam o habitat continental. Durante duas semanas bem tardias desse ano hipotético, entre 13 e 26 de dezembro, os répteis dominariam a Terra (entre 230 e 65 milhões de anos antes do presente – A.P.). Em 31 de dezembro, às 19 horas e 12 minutos, surgiria o primeiro indivíduo da espécie *Homo sapiens*. No último segundo do ano, ocorrem a Revolução Industrial, as duas grandes guerras e a revolução tecnológica moderna. Assim, a aparição do *Homo sapiens* e das sociedades que a espécie construiu é um evento definitivamente tardio na história física e biológica do planeta Terra.

A história da Terra é dividida pelos geólogos em quatro éons: Hadeano, Arqueano, Proterozóico e Fanerozóico. Os éons, por sua vez, são divididos em Eras e Períodos, conforme apresenta o Quadro 1:

Quadro 1 – Escala do Tempo Geológico da Terra e principais eventos da evolução da vida (GRADSTEIN & OGG, 1996).

Éon	Era	Períodos	Idade em milhões de anos antes do presente (M.a.-A.P.)	Eventos Geológicos e Biológicos Importantes
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	0-1.6	Eras glaciais e advento do ser humano.
		Terciário	66-1.6	Aparecimentos dos primeiros hominídeos.
	Mesozóico	Cretáceo	144-66	Extinção dos dinossauros, ocorrência de extensos e volumosos derrames basálticos no sudoeste de Goiás (Formação Serra Geral).
		Jurássico	208-144	Primeiros pássaros, formação dos arenitos Botucatu, no sudoeste de Goiás.
		Triássico	245-208	Primeiros mamíferos e primeiros dinossauros
	Paleozóico	Permiano	286-245	
		Carbonífero	360-286	Primeiros répteis e formação dos depósitos carboníferos.
		Devoniano	408-360	Primeiros anfíbios.
		Siluriano	438-408	
		Ordoviciano	505-438	Primeiras plantas terrestres
		Cambriano	545-505	Primeiros peixes.
Proterozóico	Neoproterozóico		1.000-545	Primeiros animais com conchas. Formação dos depósitos de ouro de Crixás, Pirenópolis, Goiás Velho, Luziânia, dentre outros.
	Mesoproterozóico		1.600-1.000	
	Paleoproterozóico		2.500-1.600	
Arqueano	Neoarqueano		4.000-2.500	Primeiros registros de vida. Formação das rochas em Crixás.
	Mesoarqueano			
	Eoarqueano			
Hadeano			4.600-4.000	Sem registro de vida.

Outro conceito geológico importante para entender a configuração dos ambientes físicos em geral e do estado de Goiás em particular, notadamente o relevo, é a Teoria da Tectônica de Placas ou Deriva Continental. Ela está para a geologia assim como a teoria da evolução de Darwin está para a biologia (WICANDER & MONROE, 2009, p.35). Essa teoria, proposta inicialmente por Alfred Wegener (1880 –1930), em 1915, permitiu explicar como se formaram as grandes cadeias de montanhas como os Andes e o Himalaia. Dentre as evidências que levaram Wegener a propor essa teoria está a observação de fósseis, animais e plantas similares registrados em diferentes continentes, além das semelhanças e complementaridades da geografia costeira, particularmente entre a América do Sul e a África (WEGENER, 1966).

Essa teoria consiste em um modelo simplificado da Terra na qual a litosfera⁷, rígida, é formada por um mosaico de grandes e variados blocos de rochas. Esses blocos, que podem ter diferentes constituições geoquímicas, tamanhos e espessuras, são chamados de placas tectônicas. Essas placas se movimentam sobre o manto pastoso, a partir da energia gerada pelas células de convecção do manto. Em algumas regiões do Planeta, como nos Himalaias, há um encontro convergente de placas, gerando cadeias de montanhas. Em outras, como nas cadeias mesoceânicas encontradas no Oceano Atlântico, ocorre a separação de placas, denominadas de limites divergentes. Em resumo e simplificadamente, quando há choques entre placas, a crosta se torna mais espessa, em função do dobramento de camadas, formando as cadeias de montanhas. Por outro lado, quando há divergência ou separação de placas, ocorre o afinamento da crosta, propiciando a formação de áreas mais baixas, como as bacias sedimentares, mares e oceanos, por exemplo.

A teoria da Tectônica de Placas, apesar da proposta ser do início do século XX, foi definitivamente aceita pela comunidade científica apenas a partir da década de 1960. Estudos oceanográficos e paleomagnéticos do fundo oceânico, desenvolvidos durante a Segunda Grande Guerra Mundial, comprovaram a existência da deriva continental, confirmando as ideias de Wegener. Com isso, foi possível explicar “historicamente” a formação dos continentes, das cadeias de montanhas, do vulcanismo e da transformação textural ou mineralógica de rochas, fenômeno este denominado de metamorfismo.

Especificamente para o Brasil central, a teoria da deriva continental facilitou a interpretação dos vestígios de uma grande cadeia de montanhas formada há 630 milhões de anos que corta o atual estado de Goiás, denominada de Faixa de Dobramentos Brasília. Trata-se da convergência de dois antigos fragmentos do continente Rodínia, que se chocaram e formaram a grande cordilheira brasileira (FUCK *et al.*, 2008). Essa antiga cordilheira, ao longo do tempo geológico foi erodida, de forma que atualmente são observadas em campo as raízes dessas montanhas.

É importante ressaltar que a teoria da tectônica de placas possibilitou explicar ainda a diferença composicional entre a crosta oceânica e a crosta continental. A primeira tem composição simplificadamente basáltica, enquanto a segunda é composta, em geral, por rochas de composição granítica. As rochas basálticas são produto da fusão e cristalização de magmas mais primitivos e, portanto, contêm maior quantidade de minerais ferromagnesianos, porque eles são mais resistentes às altas temperaturas. A fusão dessas rochas demanda mais calor, em função dos seus elevados pontos de fusão. Por outro lado, as rochas graníticas são formadas pela diferenciação magmática, a partir de magmas

⁷ A litosfera é a camada mais externa da Terra, composta pela Crosta e o Manto Superior.

ferromagnesianos. Nesse fenômeno, os minerais com menores pontos de fusão, como os de composição alcalina, sobram como resíduos no líquido magmático primitivo. Ou seja, em ambientes geológicos com temperatura mais alta, tende-se a formar rochas de composição mais basálticas, enquanto em ambientes relativamente menos quentes tende-se a formar rochas mais graníticas. Isso é importante para compreensão da história geológica da Terra porque, nos seus primórdios, o Planeta era mais quente e havia apenas crosta oceânica ou ferromagnesiana. Na medida em que a Terra foi se esfriando, foi formada uma maior quantidade de rochas graníticas, ou de continentes.

Desta forma, sobre esse pano de fundo – geologia e tempo geológico, é que se pretende desenvolver a linha de pensamento sobre a configuração do ambiente natural do estado de Goiás. Nas seções subsequentes, será descrito, em ordem cronológica, o contexto geológico desse Estado. Ressalta-se que não é o objetivo deste capítulo a descrição fidedigna de todo o estado da arte sobre a geologia de Goiás, mas sim o de apresentar uma contextualização geral dos principais eventos geológicos que conformaram a geografia, os minérios, os recursos hídricos, os solos e a vegetação do estado. Para tanto, utilizou-se de aproximações e de simplificações do conhecimento científico atual. Ainda assim, o texto, mesmo que simplificado, é baseado na literatura consagrada em livros e artigos científicos.

1.1 ARQUEANO

As rochas formadas no éon arqueano são as mais antigas aflorantes conhecidas, até agora, no estado de Goiás. Elas ocorrem nas regiões dos municípios de Crixás, Goiás, Guarinos, Pilar de Goiás, Faina, dentre outros localizados na região norte-noroeste de Goiás (Figura 2). As rochas arqueanas compreendem aproximadamente 16% do território goiano.

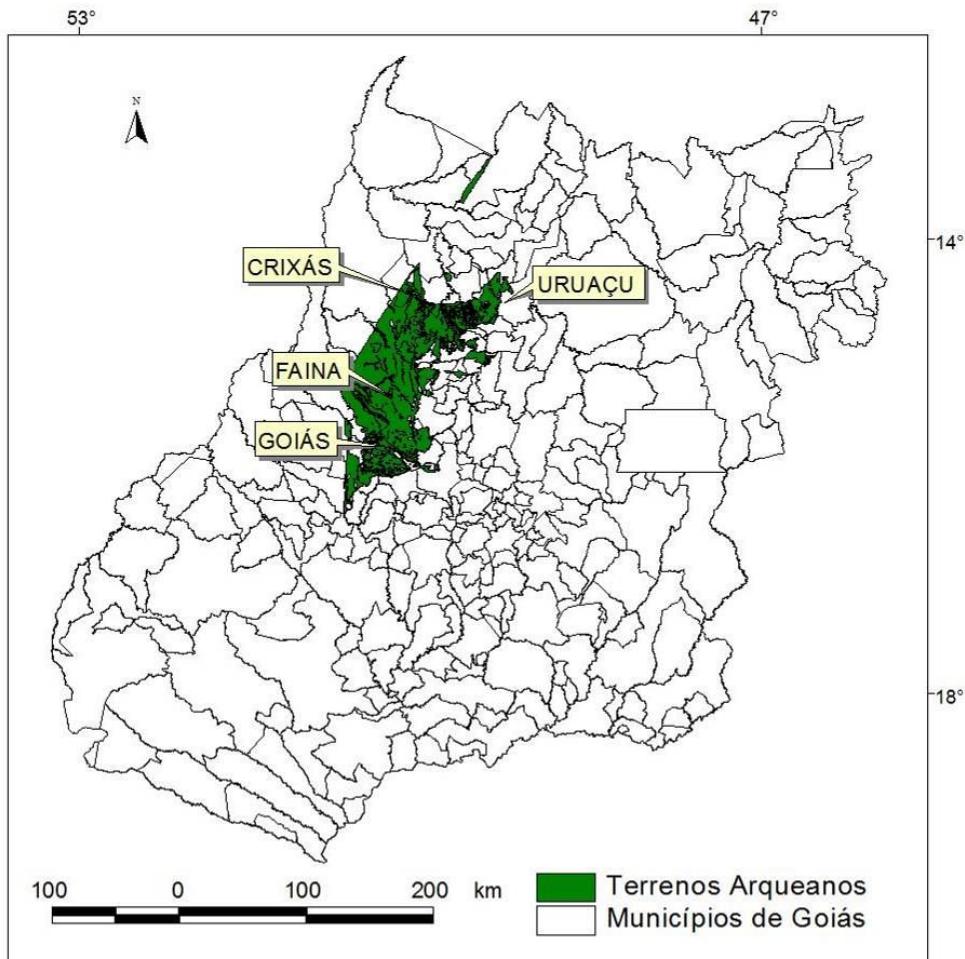


Figura 2 – Localização dos terrenos arqueanos, sobre o mapa com a divisão de municípios do estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG (Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do Estado de Goiás, Disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010).

A atmosfera arqueana era pouco espessa e composta principalmente por gás carbônico e pequenas quantidades de vapor d'água. Desta forma, a temperatura média do ar era mais elevada do que a atual, em função do efeito estufa decorrente da alta concentração de gás carbônico na atmosfera.

Com relação à evolução da vida, existiam apenas alguns organismos unicelulares, como algas azuis, verdes e outras bactérias. Estruturas coloniais fossilizadas, conhecidas com estromatólitos, são observadas nessas rochas de Goiás. Essas estruturas se desenvolveram com a contribuição dos raios solares, que possibilitavam reações fotossintéticas (CONDIE & SLOAN, 1998).

Os primeiros continentes, então, foram formados neste éon, a partir da diferenciação das rochas ferromagnesianas. Considera-se que todos os continentes existentes na atualidade tiveram o seu estágio embrionário no arqueano (NEVES, 2004). Desta forma, a geografia do planeta Terra, no arqueano, consistia em grandes bacias sedimentares formadas por rochas ferromagnesianas (composição basáltica) e protocontinentes de composição diferenciada (granítica). Essa alternância de rochas é conhecida atualmente como terrenos granito-greenstone. O termo *greenstone* é função da predominância de minerais de cor verde como olivinas, cloritas e anfibólios verdes, presentes nas rochas associadas. A ocorrência de depósitos de ouro também é comum nesse contexto geológico.

1.2 PROTEROZÓICO

As rochas proterozóicas abrangem a maior parte de Goiás, cobrindo aproximadamente 50% da superfície do território do estado. Importantes municípios do ponto de vista político (Goiânia), econômico (Catalão) e natural (Cavalcante e Alto Paraíso de Goiás) estão situados sobre as rochas proterozóicas (Figura 3).

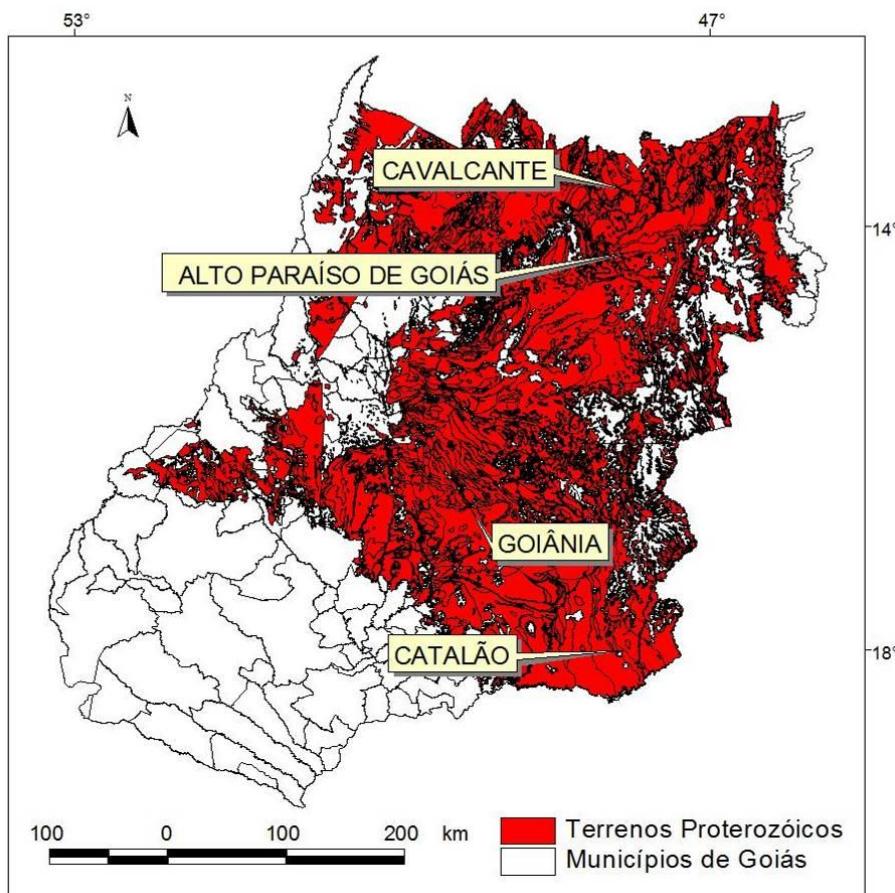


Figura 3 – Terrenos proterozóicos sobre o mapa de municípios do estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010.

No éon proterozóico já haviam se formado grandes massas continentais (NEVES, 2003). O supercontinente Columbia, uma dessas grandes massas, abrigava os terrenos proterozóicos atualmente encontrados no Brasil central (ROGERS & SANTOSH, 2002; ZHAO *et al.*, 2004). Como se tratava de um grande continente, diversos ambientes geológicos também já se encontravam ativos, como bacias sedimentares, desertos e vulcões.

Conforme apresentado no Quadro 1, o éon proterozóico é dividido em três períodos, paleoproterozóico, mesoproterozóico e neoproterozóico. Esses períodos foram marcados por grandes modificações na dinâmica da Terra. O paleoproterozóico é marcado pela grande oxigenação da Terra ocasionada pela proliferação organismos procariontes e eucariontes, que consumiam carbono e liberavam oxigênio para atmosfera (HOLLAND, 2009). Os organismos eucariontes, existentes naquele período da história, são denominados como acritarcas. A atmosfera sofreu profundas alterações passando de um ambiente redutor para oxidante.

O continente Columbia, onde se encontravam grande parte das rochas que formariam o estado de Goiás, se fragmentou pela ação da tectônica de placas. Nesse processo de fragmentação, a crosta sofreu um adelgamento, o que permitiu a ascensão de magma através da crosta e a formação de novas intrusões graníticas e atividades de vulcanismo. Essas intrusões são observadas hoje na região de Monte Alegre de Goiás e são conhecidas como a Província Estanífera de Goiás, por ser um complexo de depósitos de estanho (PIMENTEL *et al.*, 1999) (Figura 4).

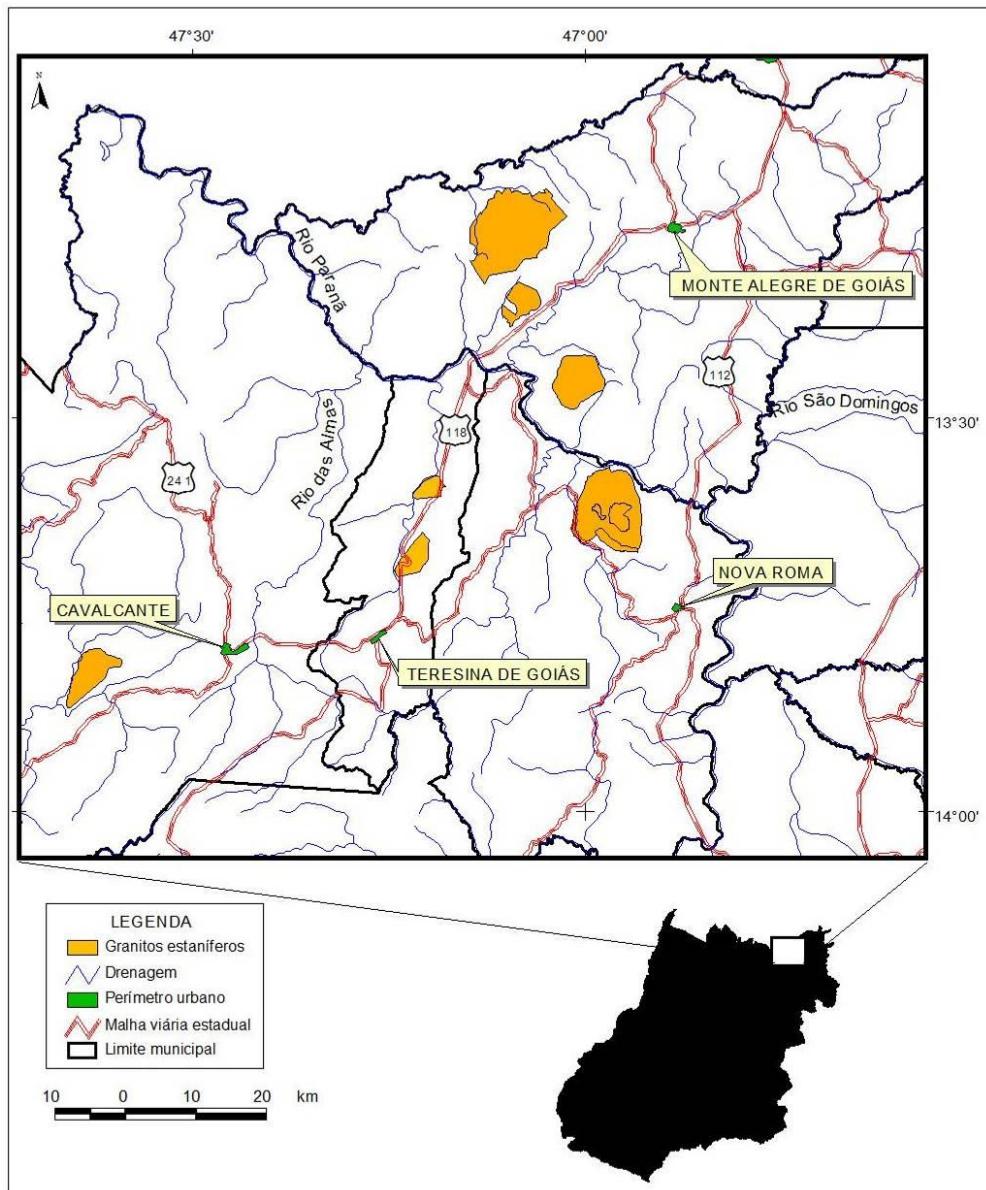


Figura 4 – Província Estanífera de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010.

No paleoproterozóico, o continente Columbia era influenciado por um clima árido de ambiente desértico. Esses desertos estão associados a ambientes deposicionais de dunas, sabkas⁸ e vulcanismo. Os vestígios desses ambientes são encontrados no norte do estado de Goiás, nos municípios de Monte Alegre de Goiás, Campos Belos e Nova Roma, em rochas com estruturas sedimentares preservadas. Com o avanço do movimento de divergência de placas, Columbia começa a romper, e, a água do oceano invade o continente. Extensas deposições de sedimentos em ambiente costeiro são encontradas na

⁸ Sabkas são lagos isolados existentes em desertos.

região de Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante, denominados de Grupo Araí (FUCK *et al.*, 1988; MARTINS *et al.*, 2002; DARDENNE *et al.*, 2004). Estruturas primárias, como marcas de ondas, comprovam a gênese dessas rochas em um ambiente litorâneo.



Figura 5 – Marcas onduladas, indicando a formação dessas rochas em ambiente litorâneo, no município de Cavalcante - Goiás. (Foto do autor. 29/05/2011).

Com a entrada definitiva do mar e a separação do continente Columbia inicia-se, já no mesoproterozóico, a deposição da unidade geológica conhecida como Grupo Paranoá. Trata-se de uma sequência sedimentar completa também depositada em ambiente litorâneo. Essa sequência tem a sua base no vale do rio São Miguel, em Alto Paraíso de Goiás, e seu topo na região norte do Distrito Federal (FUCK *et al.*, 1988; FARIA, 1995). A base está exposta na localidade conhecida como “Vale da Lua”, onde afloram conglomerados de matriz carbonática (CAMPOS *et al.*, 2009). Por serem de origem química, esses conglomerados indicam a sua formação em um ambiente deposicional subaquático, com declividade bentônica mais acentuada. A matriz carbonática, pelo fato de ser solúvel na água, é a responsável pelas formas arredondadas das rochas que lembram a Lua, uma das atrações turísticas do município de Alto Paraíso de Goiás. No topo, os calcários, atualmente explorados pela indústria cimenteira no Distrito Federal, formavam uma espécie de recifes de corais, depositados em águas limpas e quentes. Há ainda, resquícios de um mar profundo que existiu no Neoproterozóico, que atualmente representam as rochas argilosas encontradas na região dos municípios de Pirenópolis, Abadiânia, Goiânia, Anápolis, Piracanjuba e Caldas Novas. As rochas formadas nesse mar profundo são conhecidas como Grupo Araxá.

Os grupos Paranoá, Araxá, Bambuí e Araí são os que têm maior representatividade territorial no estado de Goiás. A Figura 6 mostra a distribuição dessas unidades geológicas no estado.

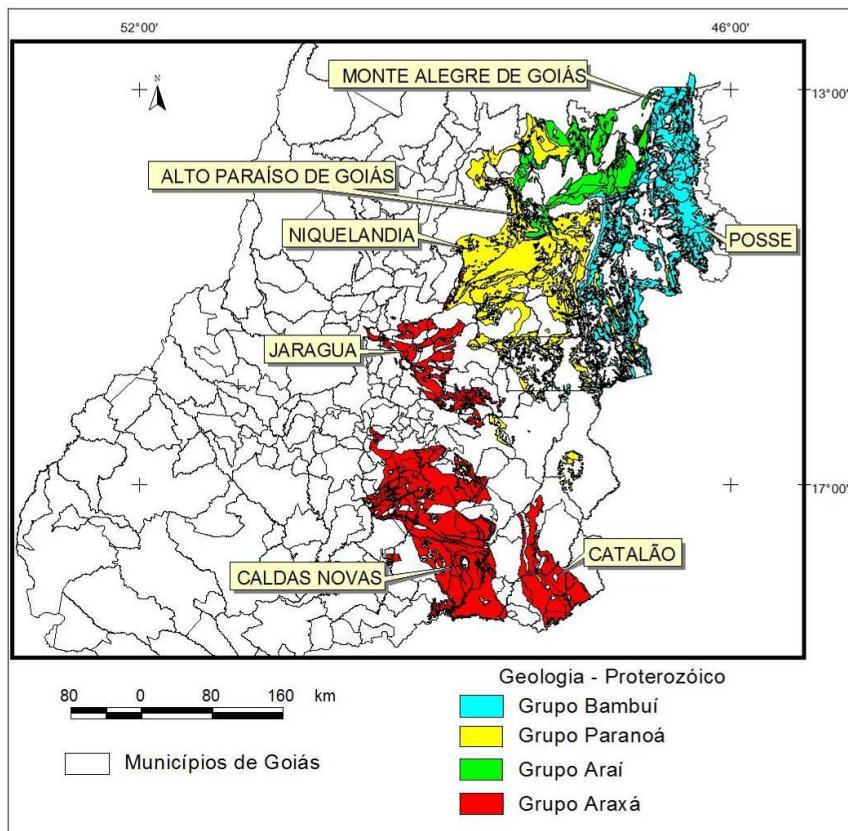


Figura 6 – Principais grupos proterozóicos no estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010.

No início da era neoproterozóica, a Terra estava integralmente recoberta por neve. Esse fenômeno é conhecido como *snow ball earth* (HOFFMAN *et al.*, 1998). Os vestígios do derretimento dessa grande massa de gelo estão expostos no município goiano de Bezerra e são conhecidos como Formação Jequitaí (GUIMARÃES *et al.*, 1986; ALVARENGA *et al.* 2007, UHLEIN *et al.*, 2011). Com a entrada do mar forma-se um mar interno ou continental, conhecido como Grupo Bambuí. Essa unidade geológica é bem representada na região norte de Goiás, nos municípios de Monte Alegre de Goiás e Nova Roma.

Por fim, o movimento das placas tectônicas, no contexto do estado de Goiás, atuou em sentido reverso. Continentes que haviam se separado tornam a se chocar, comprimindo os sedimentos depositados em faixas litorâneas. Esse fechamento promoveu a formação de uma cadeia de montanhas, similar a que ocorre atualmente no Himalaia. Essa cadeia de montanhas, conforme mencionado anteriormente, é conhecida como Faixa de Dobramentos Brasília (DARDENNE *et al.*, 2000; FUCK *et al.*, 2005). O novo continente formado após o

choque das três placas tectônicas (crátons São Francisco, Amazônico e Paranapanema) formou o continente Gondwana (NEVES, 2003). Desta forma, as unidades geológicas descritas anteriormente, como os grupos Paranoá, Bambuí, Araxá e Araí, originalmente formadas por camadas sedimentares (plano-paralelas), foram dobrados em função da compressão das placas tectônicas. Essas estruturas dobradas tiveram forte influência na configuração do relevo acidentado, atualmente observado em algumas regiões do estado de Goiás (Ex: municípios de Monte Alegre de Goiás, Campos Belos, Cavalcante, São João da Aliança, dentre outros).

Uma feição importante para este trabalho, decorrente da formação da Faixa de Dobramentos Brasília, é a unidade geológica denominada de Complexo de Niquelândia (FERREIRA FILHO *et al.*, 2010). Trata-se de um grande bloco, de origem vulcano-sedimentar, que ficou amalgamado por esta cordilheira. Nesse complexo ocorre uma das maiores jazidas de níquel do mundo.

O final do éon proterozóico, há 540 milhões de anos, é marcado pelo aparecimento da fauna ediacariana. Ela é considerada um marcador estratigráfico, porque a sua existência estaria restrita a este período. Esse grupo de animais se compunha de 31 espécies, incluindo formas de vida consideradas ancestrais de celenterados, anelídeos, artrópodes e equinodermos de corpo mole (CONDIE & SLOAN, 1998). No Brasil central, fósseis desses animais foram descobertos em Corumbá, Mato Grosso do Sul, e classificados como pertencentes ao gênero *Cloudina* (FAIRCHILD, 1978). Esse grupo antecede o fenômeno da explosão da vida ocorrida no cambriano.

1.3 FANEROZÓICO

A palavra fanerozóico é de origem grega e significa vida aparente. A vida seria aparente porque a quase totalidade dos fósseis conhecidos estão registrados nas rochas formadas nesse éon. De fato, o nome é adequado, porque foi no início do Fanerozóico que os organismos pluricelulares se desenvolveram e ganharam escala global.

A primeira grande diversificação das formas de vida ocorreu no período Cambriano. Esse fenômeno é conhecido como explosão cambriana. Nesse período, originou-se a maioria dos principais filos. Por outro lado, também ao longo desse éon ocorreram importantes extinções em massa. A mais notável ocorreu no período permiano, há 250 M.A., quando se estima que entre 77% e 96% das formas de vida da Terra foram destruídos (RAUP, 1994).

No estado de Goiás, o éon fanerozóico está representado por rochas formadas em três eras geológicas, a saber: Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico. Essas rochas, por não terem sofrido grandes perturbações tectônicas ou orogenéticas, têm as suas estruturas originais e fossilíferas bem preservadas. Basicamente, as rochas, propriamente ditas (consolidadas), foram formadas no Paleozóico e Mesozóico, enquanto que o Cenozóico é representado por sedimentos inconsolidados provenientes do intemperismo de rochas pré-existentes (Figura 7).

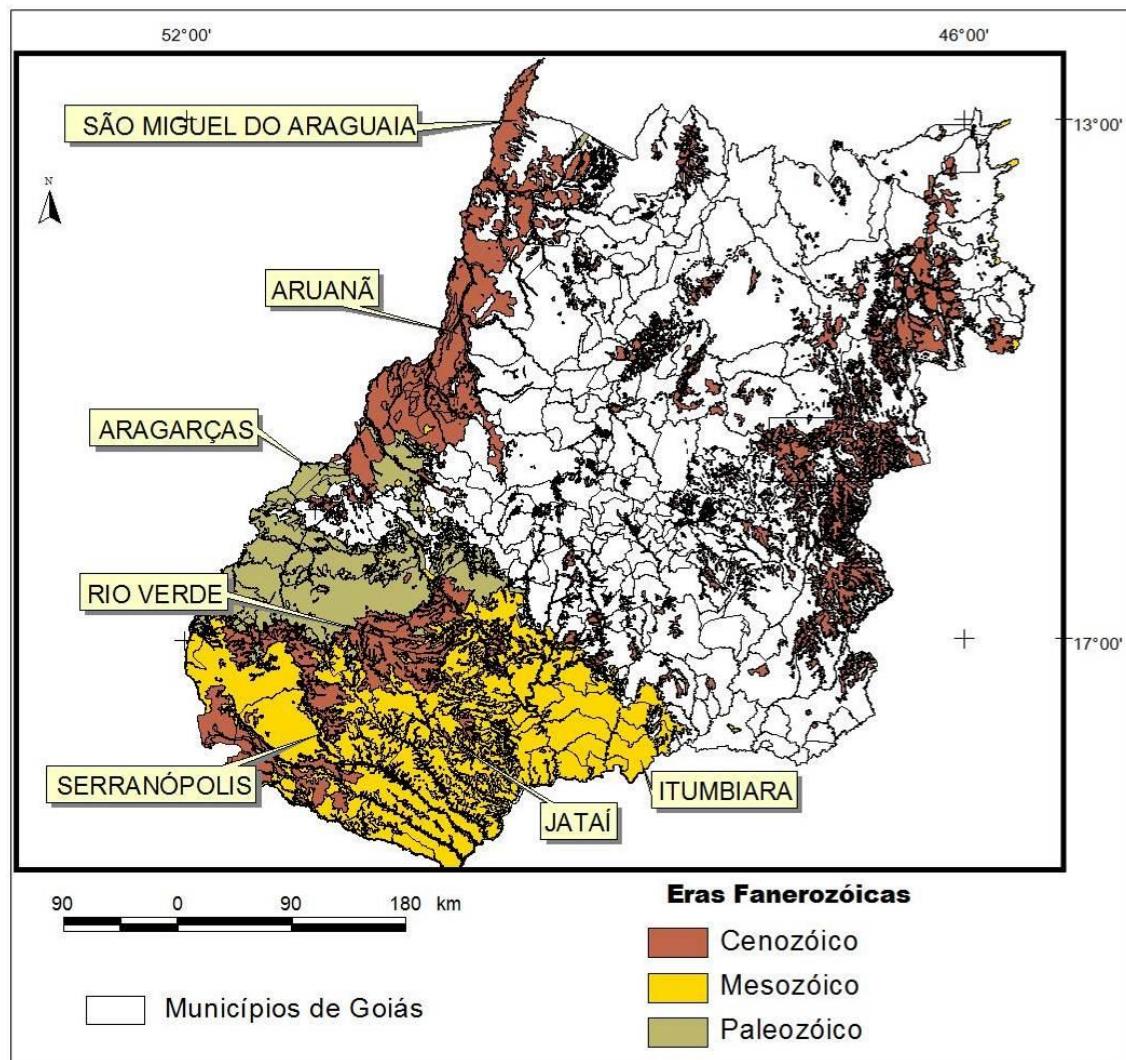


Figura 7 – Éon Fanerozóico no estado de Goiás. Fonte: Base dos dados: SIEG, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sieg/>, acesso em 15/01/2010.

No Paleozóico Superior, havia na Terra apenas um grande continente, denominado Pangea. Em torno de Pangea havia um imenso oceano denominado Panthalasa. Nesse oceano, os organismos se diversificaram, surgindo animais predadores, necrófagos e simbóticos que ocupavam diferentes nichos ecológicos. No entanto, foi apenas no Devoniano que a vida conquistou o continente, inicialmente com as plantas. No final do Período Paleozóico, o supercontinente Pangea migra para o norte e começa a se fragmentar. Esse fenômeno é considerado a causa das extinções permianas (SALGADO-LABOURIAU, 1994). Na região do município de Aragarças, oeste de Goiás, existem registros fósseis devonianos. Dentre eles estão organismos que viviam em plataformas marinhas rasas, como *Ancyrochitina parisi*, uma espécie extinta de quitinozoário (GRAHN et al., 2000; SALGADO-LABOURIAU, 1994).

A era Mesozóica inicia-se em 250 M.a.-A.P. e termina em 65 M.a.-A.P.. No período Triássico surgiram os primeiros mamíferos, entretanto foram os dinossauros que chegaram ao ápice de seu desenvolvimento evolutivo. Essa era foi marcada por intensas alterações nos continentes, decorrentes de fragmentação e deriva. A separação de Pangea em dois continentes, denominados Laurásia e Gondwana, é um exemplo dessas alterações. Isso tem uma consequência importante para a evolução, visto que ambientes terrestres, até então unidos, passaram a ter barreiras físicas entre si, constituídas pelos oceanos. Essas barreiras separaram populações de animais e plantas, favorecendo o fenômeno da especiação por irradiação.

Por outro lado, no ambiente físico, a fragmentação dos continentes gera intensa atividade vulcânica, notadamente na região que forma hoje o sul da África, do Brasil, e da Argentina. Há aproximadamente 135 M.a.-A.P., inicia-se a separação entre a África e a América do Sul e a consequente formação do oceano Atlântico. Novamente, o final desse éon é marcado por uma extinção em massa. Diversas são as hipóteses sobre esse fenômeno: impacto de um grande meteorito, mudanças climáticas, competição por alimentos e vulcanismo acentuado são fenômenos que, isolados ou somados, são apontados como causas das extinções observadas no final do Mesozóico (SALGADO-LABOURIAU, 1994).

As rochas Paleozóicas e Mesozóicas que ocorrem no estado de Goiás constituem um grande conjunto de camadas sedimentares denominadas de Província Sedimentar Meridional ou Província Paraná. Essa província compreende três áreas de sedimentação independentes (BIZZI *et al.*, 2003), a saber:

- a Bacia do Paraná, uma área de sedimentação que primitivamente se abriu para a formação do oceano Panthalassa (MILANI & RAMOS, 1998);
- a Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu, e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e
- a Bacia Bauru, uma bacia intracratônica ou intercontinental.

Nas cidades de Montividiu, Caiapônia e Perolândia são encontrados fósseis de *Mesosaurus brasiliensis*, relacionados à bacia do Paraná (Figura 8). O *Mesosaurus* é um pequeno réptil, com corpo delgado e com uma longa cauda, medindo aproximadamente 1 metro de comprimento. Interessante destacar que esses fósseis são encontrados também na África, corroborando a Teoria da Deriva Continental (SALGADO-LABOURIAU, 1994; BARBERENA *et al.*, 2002). Apesar da importância paleontológica, os sítios onde ocorrem as rochas hospedeiras desses fósseis são explotados para a produção de calcário agrícola, sem qualquer tipo de controle ou resgate de espécimes.



Figura 8 – Fóssil de *Mesosaurus brasiliensis* – pedreira no município de Perolândia (GO). Foto do autor (abril de 2001).

Cabe destacar que os arenitos Botucatu, formados nesse grande deserto mesozoico, constituem-se atualmente no mais importante reservatório de água subterrânea do País, o aquífero Guarani. Recobrindo esses arenitos estão os basaltos, que representam o maior derrame conhecido no mundo desse tipo de vulcanismo (MARQUES & ERNESTO, 2008). Essas extensas e espessas camadas de basalto sustentam a Formação Serra Geral que se estende do sudoeste do estado de Goiás até os estados do sul do Brasil.

Outra importante unidade geológica de origem desértica é a Formação Urucuia. Trata-se de um pacote sedimentar formado predominantemente por arenitos eólicos e fluviais depositados no período Cretáceo (CAMPOS & DARDENNÉ, 1999). A Formação Urucuia sustenta a Serra Geral de Goiás, localizada na divisa entre os estados de Goiás e Bahia (Figura 9 e Figura 10).



Figura 9 – Serra Geral de Goiás, próximo à divisa dos estados da Bahia e de Goiás, município de São Domingos. Foto do autor (setembro de 2011).



Figura 10 – Megaestratificação cruzada em arenito – registro de sedimentação eólica do tipo duna. Município de São Domingos. Foto do autor (setembro de 2011).

Uma importante estrutura geológica pouco conhecida do público não acadêmico está situada na divisa entre os estados de Goiás e Mato Grosso, no município de Araguaína. O astroblema denominado “domo de Araguaína” é o maior registro de impacto de meteorito conhecido na América do Sul. Trata-se de uma cratera de aproximadamente 40 km de diâmetro gerada pela colisão de um corpo celeste, ocorrida há 250 M.a. A força do impacto foi tamanha que expôs as rochas do embasamento cristalino sobre as formações sedimentares da bacia do Paraná (CRÓSTA, 1999).

Por fim, a era Cenozóica é dividida em dois períodos. O Terciário se inicia há 65 M.a.-A.P. e dura até dois M.a.-A.P. ou 1,6 M.a.-A.P., dependendo do autor. O Quaternário começa em dois M.a. ou 1,6 M.a.-A.P. e se estende até os dias de hoje. O período terciário é marcado pela formação das grandes cordilheiras como os Alpes e os Andes. O Quaternário, por sua vez, se subdivide em duas épocas, o Pleistoceno, com duração de 1,6 M.a.-A.P. e o Holoceno, que corresponde aos últimos dez mil anos.

No Quaternário, os continentes estão distribuídos com a configuração atual (SALGADO-LABOURIAU, 1994). O clima quaternário tem importantes implicações para este estudo, pois influenciou diretamente as primeiras civilizações, além de ter moldado a geomorfologia, a fauna e a flora atuais.

Esse clima foi marcado por intensas oscilações (SUGUIO, 2005). Estudos palinológicos realizados em veredas localizadas no município de Cromínia, em Goiás, e na Estação Ecológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal, mostraram que a vegetação daquelas regiões, há 32.400 anos A.P. era similar àquela encontrada no cerrado atual. A vegetação seria de cerrado com fitofisionomias constituídas por matas de galeria e veredas, com um clima tropical semiúmido. Entre 32.400 anos e vinte mil anos A.P., predominaram as formações campestres, sugerindo um clima mais úmido e com temperaturas mais baixas. Os sítios estudados se tornaram ambientes lacustres rasos entre 27.000 e vinte mil A.P.. Entre 18.500 anos até 11.500 A.P., o clima se tornou extremamente seco e uma vegetação esparsa se desenvolveu. O clima seco se estendeu até 6.500 anos A. P.. Há cinco mil anos A.P. a umidade subiu novamente e as veredas se tornaram savanas e matas de galeria. Cabe destacar que em diferentes níveis estratigráficos, notadamente em torno de vinte mil e entre 10.500 e 3.500 anos A. P. há registros de carvão vegetal, indicando a estreita relação do fogo com o cerrado (FERRAZ-VICENTINI & SALGADO-LABOURIAU, 1996; SALGADO-LABOURIAU, 1997a, 1997b e SALGADO-LABOURIAU *et al.*, 1998).

A estruturação geológica serviu de molde para a ação dos processos intempéricos na configuração do relevo. Rochas mais resistentes, como os quartzitos, tendem a sustentar relevos mais elevados. Este fenômeno é observado, por exemplo, no domo da Serra de Caldas, localizada entre as cidades goianas de Caldas Novas e de Rio Quente. A Serra de

Caldas é uma elevação topográfica de forma elipsoidal, em meio a uma grande baixada. Trata-se de um pacote de rochas quartzíticas, que resistiu mais à ação das intempéries do que as rochas que o circundam, de natureza argilosa e, portanto, menos resistentes à erosão.

Os grandes dobramentos e falhas de idade brasiliiana⁹ também deram a sua contribuição para a configuração do relevo, formando superfícies convexas e escarpas, respectivamente. A região de Alto Paraíso de Goiás é um exemplo dessa configuração. As cachoeiras do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros são formadas por quedas d'água por sobre os paredões que se desenvolveram em zonas de falhas geológicas.

As rochas calcárias, formadas há 740 M.a.-A.P., encontradas nos municípios de Planaltina e Monte Alegre de Goiás, quando submetidas à ação da chuva, formam o relevo cárstico. Isso se dá pela natureza química dessa rocha. Os calcários são formados por sais (carbonatos de cálcio e magnésio) solúveis em água. Desta forma, com a dissolução das rochas são formadas cavernas e estruturas denominadas de *lapiés* (Figura 11).

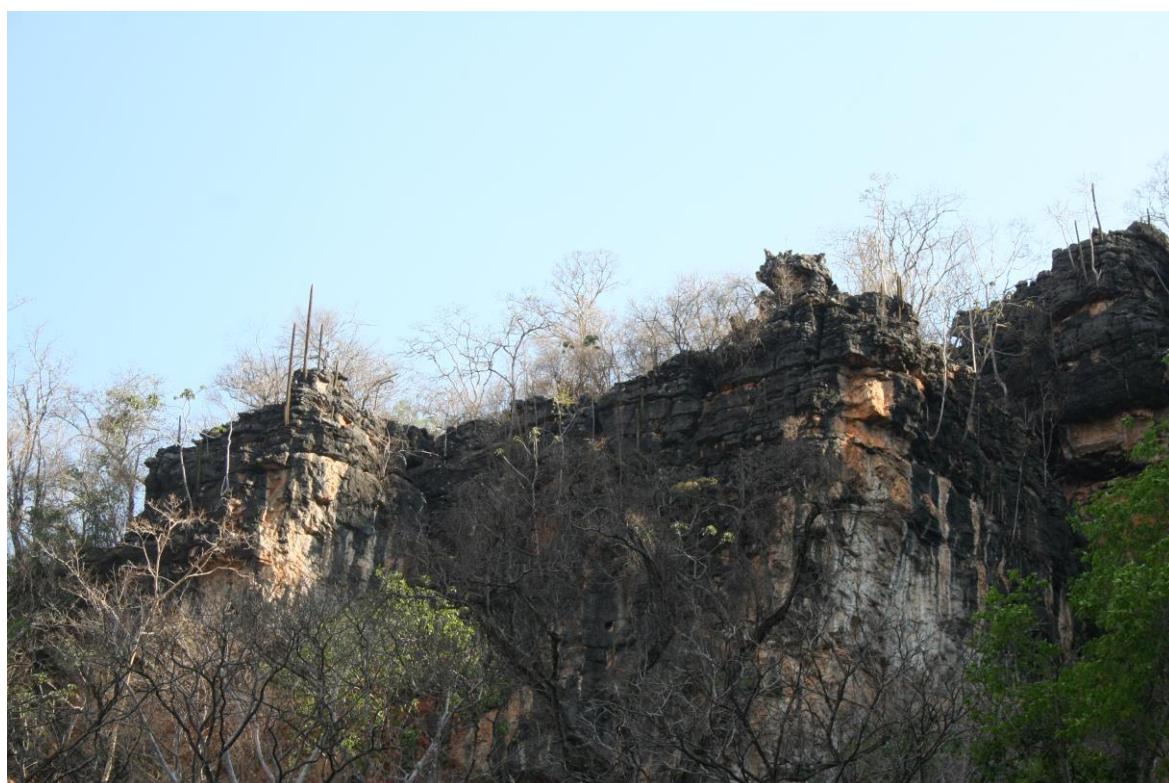


Figura 11 – Afloramentos de calcário com feições típicas de intemperismo químico (dissolução) do tipo “Lapiés”. Município de São Domingos (Goiás). Foto do autor (setembro de 2011).

⁹ 630 milhões de anos A.P..

As rochas sedimentares formadas no Paleozóico e Cenozóico, como os arenitos Botucatu e Urucuia (Serra Geral de Goiás), ao se submeterem às intempéries formam extensas chapadas, onde o relevo é elevado e plano. É elevado pela natureza mineralógica das rochas, que se constitui por grãos de quartzo e, portanto mais resistentes à erosão. É plano, em função das estruturas sedimentares, como acamamento plano paralelo, preservado por não ter sofrido deformações pela tectônica de placas.

Em climas tropicais, os processos intempéricos químicos são mais atuantes que os físicos, quando comparados às regiões de clima temperado. Assim, no Brasil central, a erosão das rochas, notadamente no período Quaternário, é bastante intensa, disponibilizando grande quantidade de sedimentos para a formação dos solos. Diante das condições climáticas, os solos do cerrado são predominantemente minerais e bem desenvolvidos, salvo aqueles com maiores teores de matéria orgânica, associados a cursos d'água e áreas com nível freático raso. O resultado desse processo, ao longo dos anos, é o aplainamento do relevo e a formação de solos bem desenvolvidos e com baixa quantidade de nutrientes, como os latossolos. Estima-se que 63% do estado de Goiás sejam recoberto por latossolos (REATTO *et al*, 2008). Os latossolos são solos minerais constituídos principalmente por óxidos de ferro e alumínio, compostos resistentes à lixiviação pela água da chuva. Por fim, a flora do cerrado teve que se adaptar a essas condições climáticas, geomorfológicas e edáficas para sobreviver e se desenvolver.

Em nível global, entre 100.000 e 12.000 anos A.P. ocorreu um período glacial, registrado em diversos países, o qual recebeu denominações distintas: Wurm – Alpes e Reno; Newer Drift – Ilhas Britânicas; Weichel – Norte da Europa; e Wisconsin – América do Norte (SALGADO-LABOURIAU, 1994). Discute-se se essa glaciação teria influenciado a extinção local de grandes mamíferos na América do Norte ou se estas seriam o resultado da caça pelo ser humano, visto que coincidem com a chegada do ser humano neste continente (WINCADER & MONROE, 2010). A hipótese antropogênica vem se fortalecendo, tendo em vista a ocorrência de extinções locais que se sucederam à chegada do ser humano em diferentes continentes e ilhas. As extinções ocorreram em períodos significativamente distintos da história, que nem sempre coincidiram com mudanças climáticas globais. Ademais, as extinções da megafauna não estão associadas às extinções de espécies da flora, tampouco de pequenos mamíferos, notoriamente mais sujeitos aos efeitos deletérios de uma glaciação (FERNANDEZ & ARAÚJO, 2012).

De forma geral, períodos glaciais são caracterizados por climas secos, pois a água ou a umidade global fica concentrada nas geleiras. Com o degelo, no fim desses períodos, a água antes congelada se transfere para os oceanos e para a atmosfera, aumentando o nível médio dos mares e a umidade relativa do ar, respectivamente. Assim, entende-se que, ao

longo do período glacial, as savanas do Brasil central tinham os seus limites mais para o norte do que atualmente, em trechos onde hoje se estabelece a floresta Amazônica. Com o fim da mais recente era glacial e aumento da umidade, a floresta Amazônica teria avançado até os limites atuais. Isto teria feito com que tanto a fauna como as sociedades humanas que viviam em ambiente savânico migrassem para o Planalto Central em busca de novos territórios. As mudanças climáticas e as respectivas mudanças ambientais no fim do Pleistoceno e início do Holoceno demandaram às sociedades uma busca por novas alternativas de subsistência, implicando em novos arranjos sociais. Esse período da história coincide com um processo drástico de empobrecimento qualitativo e quantitativo da disponibilidade de alimentos, caracterizado pela extinção da megafauna (BARBOSA & SCHMITZ, 1998, BARBOSA, 2002). Várias espécies desapareceram concomitantemente à chegada e avanço da ocupação do homem na América do Sul, tais como os elefantes (*Cuvierinus*), as preguiças gigantes (*Megatherium* e *Catonyx*), os toxodontes, os cavalos e o gliptodonte (*Doedicurus clavicaudatus*) (BARNOSKY & LINDSEY, 2010).

Assim, do Arqueano ao Pleistoceno, formou-se o atual ambiente natural do estado de Goiás. Há aproximadamente 11.000 anos A.P., o curso da história natural do Cerrado começaria a mudar a sua trajetória e a seguir novos padrões evolutivos. A entrada de um novo componente biológico – o ser humano, com motivações diferentes da simples perpetuação da sua espécie, nesse complexo sistema, mudaria definitivamente o curso dessa narrativa.

No capítulo seguinte são discutidos os diferentes conceitos relacionados aos termos bioma, cerrado, savana, fitofisionomias, dentre outros aspectos que permitem caracterizar e classificar os ecossistemas objetos do estudo em tela, considerando que o seu uso é recorrente nos capítulos subsequentes. Buscou-se assim, definir esses termos para que o leitor entenda claramente do que está se tratando, tendo em vista que, muitas vezes, diferentes autores apresentam significados distintos para a mesma palavra.

2 SAVANA E CERRADO: ASPECTOS CONCEITUAIS

Mundialmente, os termos savana e cerrado têm diversas definições conceituais. Apesar do uso do termo savana remontar ao século XVI, foi a partir da década de 1960, que ganhou impulso o debate sobre as definições cientificamente mais apropriadas (RIZZINI, 1976; DE LAUBENFELS, 1975; RICHARDS, 1976, 1996; GOODLAND, 1979; BOULIÈRE, 1983; SARMIENTO, 1984; SARMIENTO, 1984 EITEN, 1986, 1994; MISTRY, 2000; OLIVEIRA, 2002; COUTINHO, 2005; PENNINGTON *et al.*, 2006; RIBEIRO & WALTER, 1998, 2008; WALTER *et al.*, 2008 e GOEDERT, 2008). Aspectos como clima, fitogeografia, ecologia, fisiografia, florística, pedologia, geomorfologia, tempo, influência de fogo e influência antrópica são componentes das diferentes classificações. De acordo com o conceito adotado, distintos tratamentos científicos podem ser dados aos termos, sobretudo quando o objetivo é a definição de estratégias conservacionistas (WALTER *et al.*, 2008). Assim, qualquer estudo sobre este tema deve deixar claro a que conceito sobre savana ou cerrado a pesquisa está vinculada.

Em recente publicação, Walter *et al.* (2008) apresentam 12 diferentes definições para o termo savana, de acordo com os diversos autores que trataram do tema.

O uso inicial do termo “sabana” é atribuído a Gonzalo Fernández de Oviedo Y Valdez (1478-1557), viajante e cronista espanhol que publicou a *Historia General de las Indias*, em 1535, utilizando-o para designar a “terra sem árvores, mas com muita erva alta e baixa” (BOULIÈRE, 1983). Dicionários antigos, como *Shorter Oxford Dictionary*, registram a palavra “savana” desde 1555. Os dicionários franceses de Littré (1863-1872) e de Robert (1964-1965) também mencionam o termo “savane” como usual desde 1529, apontando que ele seria derivado de uma palavra caribenha. Outros autores, posteriormente, citaram o termo para se referir às fisionomias campestres, arbustivas ou com árvores espaçadas, como Humboldt (1769-1859), Schimper (1898) e Grisebach (1872) (BOULIÈRE, 1983; WALTER *et al.*, 2008). Até então, não havia distinção entre o conceito de savana e de estepe localizadas em climas tropicais e temperados, respectivamente.

Atribui-se ainda a Martius *et al.* (1840), a primeira classificação das savanas como unidade fitogeográfica. Eles denominaram a região do Brasil Central como “oreades” (MARINHO-FILHO *et al.*, 2010). Grisebach (1872) mencionou que as savanas difeririam das estepes temperadas pela presença de vegetação arbórea. Na mesma linha, Drude (1890) diferenciou as savanas de outras formas vegetacionais por não serem formadas exclusivamente por estratos herbáceo e arbustivo, mas também por plantas tropicais lenhosas, que perdem as folhas durante a estação seca (BOULIÈRE, 1983). Para as

savanas da América Latina, muitos autores utilizaram a definição baseada em características que indicam paisagens com vegetação herbácea contínua e árvores espaçadas (GOODLAND, 1979). Beard (1953) definiu savana como “formação vegetacional que compreende um estrato contínuo com maior ou menor presença de espécies herbáceas xeromorfas, predominando as gramíneas e ciperáceas, com árvores e arbustos separados” (LANJOUW, 1936 e BEARD, 1953 *apud* BOULIÈRE, p. 1, 1983).

Posteriormente, no Brasil, Löefgren (1898) organizou um sistema de classificação para os tipos de vegetação savânicas: cerradão, cerrado, campo cerrado e campo limpo. Sampaio (1934) classificou como campos, a região equivalente à oreades, estabelecida por Martius. Sampaio reconheceu ainda a existência de enclaves de savanas na região amazônica (MARINHO-FILHO *et al.*, 2010).

Eiten (1986) discutiu o termo “savana” mostrando que a sua aplicação ocorre de duas formas: i) para denominar uma fisionomia de vegetação, dominada por árvores e arbustos espaçados em meio a um estrato graminoso, com ampla abrangência geográfica, ocorrendo dos polos ao equador e ii) em uma perspectiva mais ampla, para definir tipos de vegetação, localizados em regiões tropicais e subtropicais, significando uma transição entre a floresta úmida e o deserto.

Segundo Mistry (2000), as savanas são ecossistemas extremamente heterogêneos sob os pontos de vista espacial e temporal. Em uma abordagem regional ou local, no curto prazo (semanas) ou no longo prazo (séculos), os limites das savanas variam, em função de variáveis naturais e antrópicas. A vegetação savânica pode ser encontrada associada com outros tipos de vegetação como matas de galeria e campos. Durante algum tempo, muito se discutiu sobre a origem das savanas. O cerne da controvérsia foi a influência do ser humano na “savanização” das florestas. O argumento a favor da tese da influência antrópica baseava-se na ocorrência de carvão fóssil, que seria proveniente de fogueiras produzidas pelos humanos. Entretanto, dados palinológicos e geocronológicos mostraram que há registros de fogo em áreas de cerrado desde 32.400 anos A.P. (FERRAZ-VINCENTIN & SALGADO-LABORIAU, 1996), enquanto as evidências da presença do ser humano no planalto central têm idade máxima de 12.000 anos A.P. (BARBOSA & SCHMITZ, 2008). Esses dados sugerem que o fogo natural é um fator de influência na gênese das savanas, mesmo considerando que, em períodos mais recentes e em escala local, as fogueiras acendidas pelos humanos também foram importantes na configuração da paisagem. Os indígenas do período pré-colonial, por exemplo, ateavam fogo em campos nativos para ajudar na caça, para estimular a produção de frutas, para controlar espécies indesejáveis e para fazer guerras intertribais (MIRANDA *et al.*, 2002; KLINK & MOREIRA, 2002).

Mistry (2000) diferencia as savanas existentes nos trópicos e nos subtrópicos, que ocorrem nas Américas, na África, na Ásia e na Oceania (Figura 12). Nas Américas, as savanas abrangem mais de dois milhões de km² e recobrem parte dos territórios do Brasil, Bolívia, Colômbia, Guiana e Venezuela, na América do Sul, e do México, Cuba, Panamá, Jamaica e República Dominicana, na América Central e Caribe. Na África, as savanas estão presentes na Tanzânia, Congo, Zimbábue, Angola, Namíbia, Zâmbia, Botswana, África do Sul, Moçambique, Malawi, Mauritânia, Mali, Senegal, Níger, Burquina Faso, Chade, Sudão, Etiópia, Guiné, Gana, Camarões, Somália, Uganda e Quênia. Na Ásia, as savanas são encontradas na Índia, Myanmar, Tailândia, Laos, Camboja e Vietnã. Por fim, na Oceania, ocorrem na Austrália e na Nova Guiné.

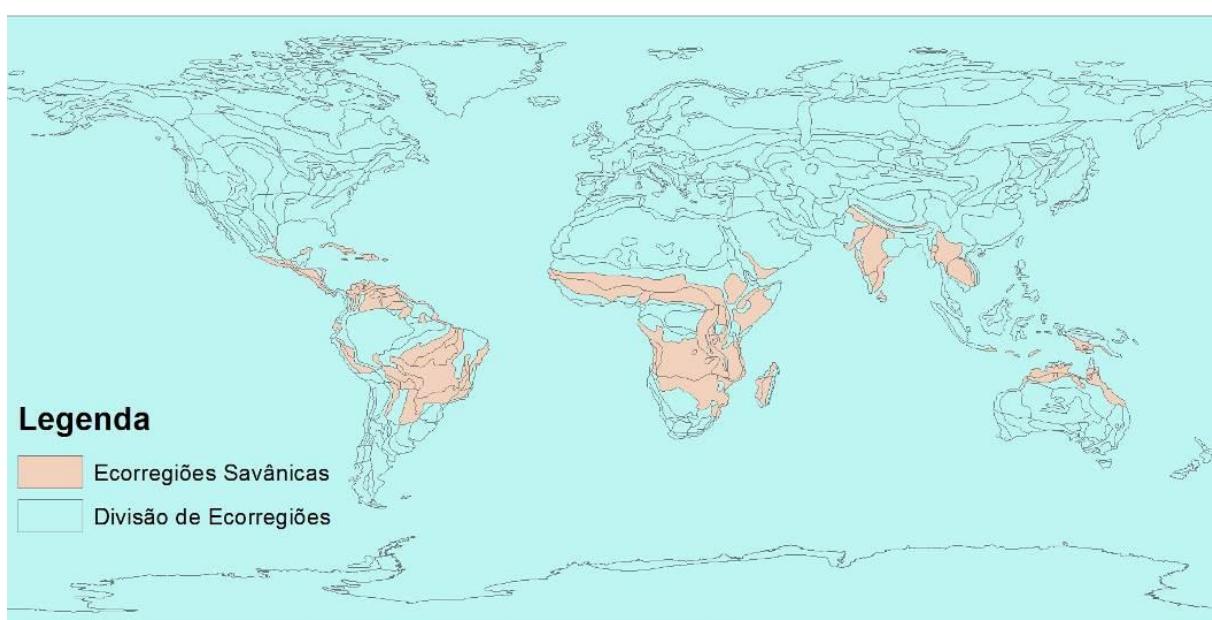


Figura 12 – Divisão de Ecorregiões mundiais, com destaque às savanas, segundo Bailey (1983).

Ribeiro & Walter (2008) apontam três significados diferentes para a palavra “cerrado”. O primeiro refere-se ao bioma predominante no Brasil central, que deve ser escrito com letra maiúscula e no singular. A segunda acepção consiste no “Cerrado sentido amplo” (*latu sensu*), que agrupa as diversas formações e tipos de vegetação desde o Cerradão até o Campo Limpo. Portanto, o cerrado *latu sensu* “é um tipo de vegetação definido pela composição florística e pela fisionomia (usando as formas de crescimento como critério), sem que o critério estrutura seja considerado” (p. 162). A terceira acepção do termo é o “Cerrado sentido restrito” (*strictu sensu*), que se refere aos tipos fitofisionômicos que integram as formações savânicas do bioma Cerrado. O Cerrado sentido restrito é definido

pela composição florística e pela fisionomia, considerando a estrutura e as formas de crescimento dominantes.

Não menos controversa é a evolução do conceito de bioma, sobretudo na sua interface com os conceitos de domínios morfoclimáticos, fitofisionomias, ecorregiões e formações vegetacionais (COUTINHO, 2006). Diversas foram as tentativas de compartimentação ambiental do território brasileiro. Desde a década de 1940, vários autores propuseram definições para esses termos (HOLDRIDGE, 1947; CLEMENTS ,1949; DAJOZ, 1973; CLAPHAM Jr., 1973; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; WHITTAKER, 1971, AB'SABER, 1977; 1978; COLINVAUX ,1993; COX & MOORE, 1993;).

Ab'Saber (1977) propôs seis domínios Morfoclimáticos para todo o território brasileiro, com base em critérios botânicos, pedológicos, hidrológicos, fitogeográficos e climáticos, a saber: I – Domínio Amazônico – região norte do Brasil, com terras baixas e grande processo de sedimentação; clima e floresta equatorial; II – Domínio dos Cerrados – região central do Brasil, vegetação do tipo cerrado e relevo dominado por chapadões; III – Domínio dos Mares de Morros - região leste (litoral brasileiro), vegetação associada à floresta Atlântica com clima diversificado; IV – Domínio das Caatingas – região nordestina do Brasil (polígono das secas), de formações cristalinas, áreas depressivas intermontanas e de clima semiárido; V – Domínio das Araucárias – região sul brasileira, área de ocorrência do pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), região de planalto e de clima subtropical; VI – Domínio das Pradarias – região do sudeste gaúcho, local de coxilhas subtropicais.

Eiten (1994) apresenta cinco grandes tipos de vegetação brasileiros, determinados pelo clima: floresta amazônica de terra firme e inundável no Norte, o cerrado no Brasil Central, a caatinga no Nordeste, a floresta atlântica e as pradarias de campo limpo graminoso no sul. Esses tipos são denominados de “províncias vegetacionais”. Nessa classificação, enclaves de um tipo de vegetação são encontrados em províncias distintas, como a presença de fisionomias de cerrado na Amazônia (Amapá), por exemplo. Ou seja, a conotação de cerrado, para este autor, é fisionômica.

Coutinho (2006, p.14) define um bioma como “uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria”.

Ribeiro & Walter (2008) consideram que existem seis biomas no Brasil, a saber: Cerrado, Campos e Florestas Meridionais, Florestas Atlântica, Floresta Amazônica e

Caatinga e Pantanal. De acordo com esses autores, o bioma Cerrado abrange porções do Distrito Federal, de Goiás, de Minas Gerais, de São Paulo, da Bahia, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, do Pará, do Amazonas, do Tocantins, da Bahia, do Piauí, do Maranhão, do Ceará, do Amapá e de Roraima (Figura 13).

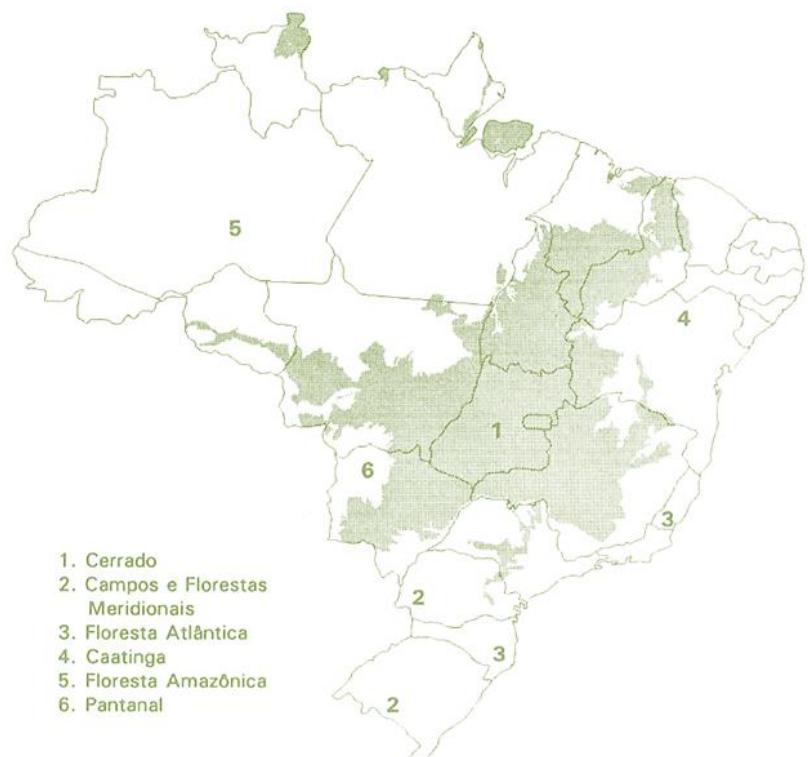


Figura 13 – Distribuição dos Biomas Brasileiros, segundo Ribeiro & Walter (2008).

Uma publicação do Ministério do Meio Ambiente em parceria com a EMBRAPA - Cerrados, com a Universidade Federal de Uberlândia e com a Universidade Federal de Goiás (BRASIL, 2006, folha única) define o bioma Cerrado como: “Complexo vegetacional (grande biossistema subcontinental) que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e outros continentes – África, sudeste da Ásia e Austrália”. Essa definição consta também em Ribeiro & Walter (2008). Entretanto, o mapa do bioma Cerrado que integra a publicação Brasil (2006), dentre outras diferenças na delimitação com outros biomas, exclui os enclaves de fisionomias savânicas existentes nos estados do Pará, do Amazonas, Amapá, Rondônia e Roraima. Segundo este mapa, os biomas são formações geográficas contínuas (Figura 14). Esta classificação corresponde à configuração dos biomas brasileiros proposta em IBGE (2003, 2004).



Figura 14 – Bioma Cerrado e as unidades da federação brasileira (BRASIL, 2006).

O bioma Cerrado, conforme a delimitação apresentada na Figura 14, é o segundo maior do País, em área, e um dos 34 *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004), ocupa, aproximadamente, 2 milhões de km², o que representa 23% do território nacional.

Conforme Myers et al. (2000), o conceito de *hotspots* baseia-se em dois critérios: grau de endemismo e grau de ameaça. O endemismo de plantas é o primeiro critério para explicar um *hotspot*, já que estas abrigam e dão suporte a outras formas de vida. Quanto à ameaça – segundo critério – é definida pela expansão do ambiente natural transformado. A biodiversidade do Cerrado é considerada a mais rica e ameaçada entre as savanas do mundo.

O conceito de ecorregiões, outra forma de compartimentar o território em função de suas características naturais, tem uma aplicação direcionada ao manejo de ecossistemas. Olstrom & Dinerstein (1998) definem ecorregião como uma unidade territorial com características naturais que compartilham da maioria de espécies, dinâmicas e processos ecológicos em condições ambientais similares. Dentre as estratégias usuais de conservação da natureza está o planejamento de UC de forma que se tenha a proteção com representatividade ecossistêmica. Na prática, o planejamento se dá pelo estabelecimento de

um percentual de áreas protegidas em cada ecorregião definida. Essa estratégia foi firmada, em 2010, em Nagoya, Japão, na décima Conferência das Partes da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), onde as partes se comprometem a proteger o mínimo de 17% de suas ecorregiões.

No Brasil, em 1998, o IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis em conjunto com as principais ONG conservacionistas atuantes no Brasil realizou um seminário no qual foram estabelecidas ecorregiões para os biomas brasileiros. Nessa proposta foram discriminadas 33 ecorregiões. No entanto, para o Cerrado do Brasil Central, a ecorregião coincide, aproximadamente, com a delimitação do Bioma (ARRUDA *et al.*, 2008). Por sua vez, Arruda *et al.*, 2008 propõem uma subdivisão para o bioma Cerrado em 22 ecorregiões, sendo que 5 delas encontram-se parcialmente no território do estado de Goiás, a saber: Araguaia Tocantins, Planalto Central Goiano, Vão do Paranã, Paracatu e Paraná-Guimarães¹⁰. Apesar de esse trabalho ser um avanço como subsídio para o planejamento de um sistema de áreas protegidas com representatividade ecossistêmica, sua escala de trabalho é extremamente pequena (1:5.000.000). Ou seja, um centímetro no mapa representa cinquenta quilômetros no terreno, o que parece um tanto impreciso, para detectar diferenças entre ecossistemas, tendo em vista a baixa similaridade de ambientes e a alta diversidade beta¹¹ identificada em levantamentos florísticos em áreas de cerrado (FELFILI *et al.*, 2004).

Walter (2006) revisou os conceitos aplicados desde o século XVIII ao que se entende por fitofisionomia, chegando a uma lista com mais de 774 termos e expressões. Ele considerou desnecessária e redundante, a complexidade das classificações, considerando-as nocivas às estratégias de conservação da natureza. Por isso, propôs uma nomenclatura simplificada para a vegetação do cerrado, consolidada em Ribeiro & Walter (2008).

Em escala de fisionomias vegetais, Ribeiro e Walter (2008) subdividiram o Cerrado com base, primeiramente, na fitofisionomia, ou seja, na forma, definida pela estrutura, pelas formas de crescimento dominantes e por possíveis mudanças estacionais. Em segundo plano, os autores consideraram os aspectos do ambiente, como os fatores edáficos e a composição florística.

Ainda com base em critérios ambientais e florísticos, os autores definiram subtipos para as classes fitofisionômicas. Desta forma, foram descritos onze tipos fitofisionômicos para o bioma Cerrado, enquadrados em formações florestais, formações savânicas e formações campestres. As formações florestais são: Matas Ciliares; b) Mata de Galeria; c)

¹⁰ Trata-se de uma proposta ainda não oficializada pelo governo brasileiro.

¹¹ Diversidade beta é definida como o “grau de mudança da formação de espécies ao longo de uma variação ambiental qualquer.” (PRIMACK & RODRIGUES, 2001, p.26).

Mata Seca; e d) Cerradão. As Formações Savânicas são: a) Cerrado sentido restrito; b) Parque de Cerrado (murundu); c) Palmeiral e d) Vereda. Por fim, as formações campestras são: a) Campo sujo, b) Campo limpo e c) Campo Rupestre. A Figura 15 ilustra o perfil das fitofisionomias propostas pelos autores com base em um gradiente de quantidade de biomassa. Em seguida segue a conceituação dessa nomenclatura:

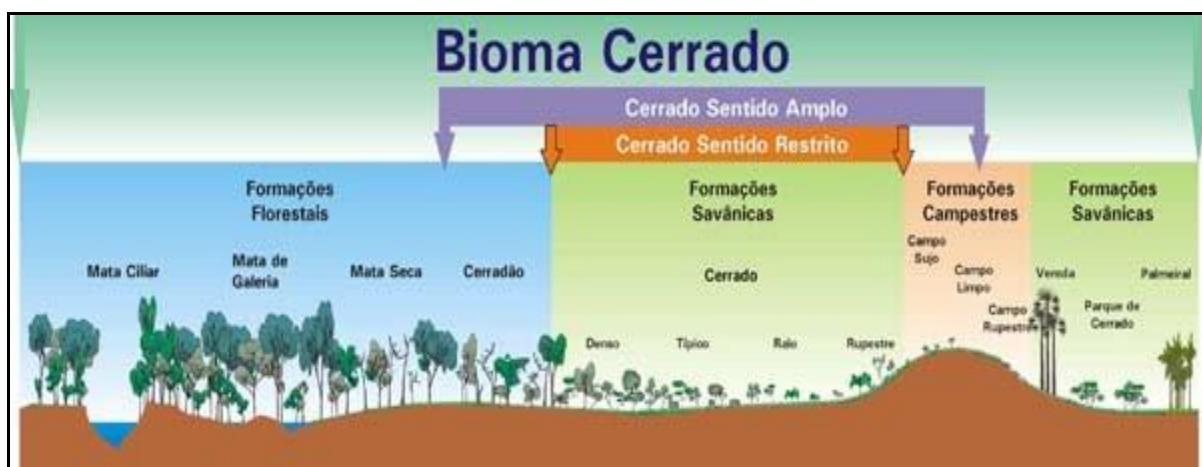


Figura 15– Representação das principais fitofisionomias do bioma Cerrado.
Fonte: RIBEIRO & WALTER (2008, p.165).

Formações Florestais

Mata Ciliar: é uma formação que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma dossel sobre o curso d'água. Em geral, essa mata é relativamente estreita, dificilmente ultrapassando 100 m de largura em cada margem. Normalmente, a Mata Ciliar ocorre em terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais, como a Mata Seca e o Cerradão. Diferencia-se da Mata de Galeria pela composição florística e por apresentar diferentes graus de caducifolia, já que a Mata de Galeria é perenifólia. Sob o aspecto florístico é mais similar à Mata Seca, diferenciando-se pela associação ao curso de água e pela estrutura, que em geral é mais densa e mais alta, com elementos florísticos específicos no trecho de contato com o leito do rio (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Mata de Galeria: é um tipo de vegetação florestal perenifólia que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Em geral, essa fitofisionomia situa-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras dos cursos d'água, onde o canal ainda não está definitivamente conformado (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Mata Seca: é uma formação florestal que não possuem associação com cursos de água, caracterizadas por diversos níveis de queda das folhas durante a estação seca. A vegetação ocorre em divisores de águas (interflúvios), em locais geralmente mais ricos em nutrientes, associados a substratos calcários ou vulcânicos. A Mata Seca depende das condições químicas e físicas do solo, principalmente da profundidade. Em função do tipo de solo, da composição florística e em consequência da queda de folhas no período seco, a Mata Seca pode ocorrer como Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua – a mais comum – e Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos, a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na Mata Seca Sempre-Verde (RIBEIRO & WALTER, 2008).

As Matas Secas, notadamente a Sempre-Verde, correspondem ao que se chamou ao longo da história de Goiás de “Mato Grosso Goiano”. Essa nomenclatura será abordada e discutida nos diversos períodos descritos nesta tese, tendo em vista a sua importância socioeconômica para as diferentes sociedades que se desenvolveram em Goiás. Na classificação do IBGE (1992), essas matas correspondem à floresta estacional decidual:

Em Goiás, ocorrem duas dessas áreas disjuntas de floresta estacional decidual submontana: o “Mato Grosso de Goiás”, que ocorre na região central e retrata uma fisionomia ecológica com mais de 50% de seus ecótipos sem folhas na época desfavorável. Essa tipologia tem correspondência com solos férteis eutróficos, derivadas de rochas metamórficas e intrusivas básicas e/ou ultrabásicas granulitizadas, mas que, geralmente, são pouco profundos. Entretanto, é importante salientar que parte do chamado “Mato Grosso de Goiás” apresenta uma fisionomia bem menos caducifólia. Quando isso ocorre, corresponde a solos mais profundos e áreas aplanadas, passando a ser designada como floresta estacional semidecidual (SANO, et al. 2008, p. 96).

Cerradão: Tem características esclerófilas (folhas duras, coriáceas) e xeromórficas. Caracteriza-se por apresentar um dossel contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar entre 50 e 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca. Apesar de se tratar de uma floresta, do ponto de vista fisionômico, floristicamente se assemelha ao Cerrado sentido restrito (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Formações Savânicas

Cerrado sentido restrito: Caracterizada pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e, em grande medida, com evidências de fogo. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, algumas espécies apresentam órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa, as camadas subarbustiva e herbácea tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Devido à complexidade dos fatores condicionantes (clima, fertilidade do solo, quantidade de chuvas etc.), existem subdivisões fisionômicas ao Cerrado sentido restrito, a saber: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre. As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e no espaçamento entre as árvores. A graduação da densidade arbórea é decrescente do Cerrado Denso ao Cerrado Ralo. O Cerrado Rupestre diferencia-se dos demais por ocorrer, preferencialmente, em solos rasos, com a presença de afloramentos rochosos, e por apresentar algumas espécies indicadoras, adaptadas a esse ambiente (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Parque de Cerrado: é um tipo de formação savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis e, em

outras, com muito destaque, conhecidas como murundus ou monchões (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Palmeiral: é caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea. Nessa formação vegetal, praticamente não há destaque das árvores dicotiledôneas, embora essas possam ocorrer com baixa frequência (RIBEIRO & WALTER, 2008).

No bioma Cerrado, podem ser encontrados pelo menos quatro subtipos mais comuns de palmeirais, que variam em estrutura, de acordo com a espécie dominante. Pelo domínio de determinada palmeira, o trecho de vegetação pode ser designado pelo nome comum da espécie. Em geral, os Palmeirais do Cerrado são encontrados em terrenos bem drenados, embora um dos subtipos (buritizal) ocorra em terrenos mal drenados, onde pode haver a formação de galerias acompanhando as linhas de drenagem, em uma típica estrutura de floresta (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Vereda: é um tipo de vegetação em que a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* (buriti) é emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas são circundadas por campos típicos, geralmente úmidos, e os buritis não formam dossel, como ocorre no buritizal (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Formações Campestres

Campo Sujo: é um tipo fisionômico exclusivamente arbustivo-herbáceo, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas são menos desenvolvidas do que as árvores do Cerrado sentido restrito. Este tipo de vegetação é encontrado em solos rasos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão (sem caracterizar um Campo Rupestre), ou, ainda, em solos profundos e de baixa fertilidade (álicos ou distróficos) (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Campo Rupestre: é um tipo de vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em microrrelevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. Geralmente, ocorre em altitudes superiores a 900m; ocasionalmente, a partir de 700m, em áreas onde há ventos constantes e variações extremas de temperatura, com dias quentes e noites frias (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Campo Limpo: é um tipo de vegetação predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos

d'água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Desta forma, para a presente tese adotou-se a delimitação do bioma definida por BRASIL (2006) porque ela é utilizada nos documentos oficiais dos governos federal e estadual. Para as fitofisionomias adotou-se a classificação de Ribeiro & Walter (2008), por ser mais moderna, mais simples do que as demais e, sobretudo porque foi criada especificamente para o bioma Cerrado.

2.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO CERRADO

Para descrever suscintamente o Cerrado apresenta-se a seguir, informações gerais dos componentes ambientais relacionados ao clima, aos recursos hídricos, aos solos, à flora e à fauna associadas a este bioma. Estes componentes complementam a caracterização geológica apresentada no primeiro capítulo, no sentido de facilitar a compreensão dos processos naturais e dos tipos de recursos naturais utilizados pelo ser humano ao longo dos diferentes períodos estudados nesta tese.

O clima do Cerrado, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw e Cwa. O clima Aw predomina amplamente sobre o tipo Cwa, que está restrito ao sul de Minas Gerais e ao sul do Mato Grosso do Sul. A letra “A”, constante nesta nomenclatura, representa o clima megatérmico ou tropical úmido, com temperaturas médias do mês mais frio superiores a 18°C. A letra “C” representa o clima mesotérmico ou temperado quente com temperaturas médias do mês mais frio entre 3°C e 18°C. A letra “w” representa o subtipo “tropical úmido” denominado como “clima de savana”, que é caracterizado por invernos secos e por verões chuvosos. As letras “wa” representam o subtipo do clima temperado quente com inverno seco e com temperatura média do mês mais quente maior que 22 °C (SILVA, et al. 2008).

Com relação à pluviometria, as chuvas estão concentradas entre os meses de outubro a março, enquanto o período de estiagem predomina nos demais meses do ano. Dados da série histórica da estação climatológica – Embrapa Cerrados (1974-2002) demonstram que a maior média mensal registrada nesta estação no mês de janeiro foi de 255,4mm. Por outro lado, o mês de junho foi aquele com menor média mensal registrada, com 5,1mm. A média acumulada no ano registrada foi de 1.396,8mm. No estado de Goiás, as precipitações médias anuais variam entre 1.200 mm e 2.000 mm (SILVA, et al. 2008).

No aspecto relacionado aos recursos hídricos, o bioma Cerrado e em especial o estado de Goiás encontra-se em áreas de planalto. Essas áreas são ricas em nascentes e os rios, de uma forma geral, são menores do que aqueles localizados em regiões de planícies, como a Amazônia. Assim, o Cerrado abrange as cabeceiras das regiões hidrográficas do Paraguai, Parnaíba, São Francisco, Paraná e Tocantins/Araguaia¹². O estado de Goiás abrange apenas as três últimas, como mostra a Figura 16. Como a grande maioria dos cursos hídricos apresentam baixas vazões, a capacidade de suporte e de diluição de poluentes desses rios é menor do que em rios de mais alta vazão. Portanto, os

¹² Divisão Hidrográfica Nacional instituída pela Resolução nº 32 de 15 de outubro de 2006 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

cursos hídricos que se enquadram nesta situação estão mais sujeitos à contaminação (LIMA & SILVA, 2008).

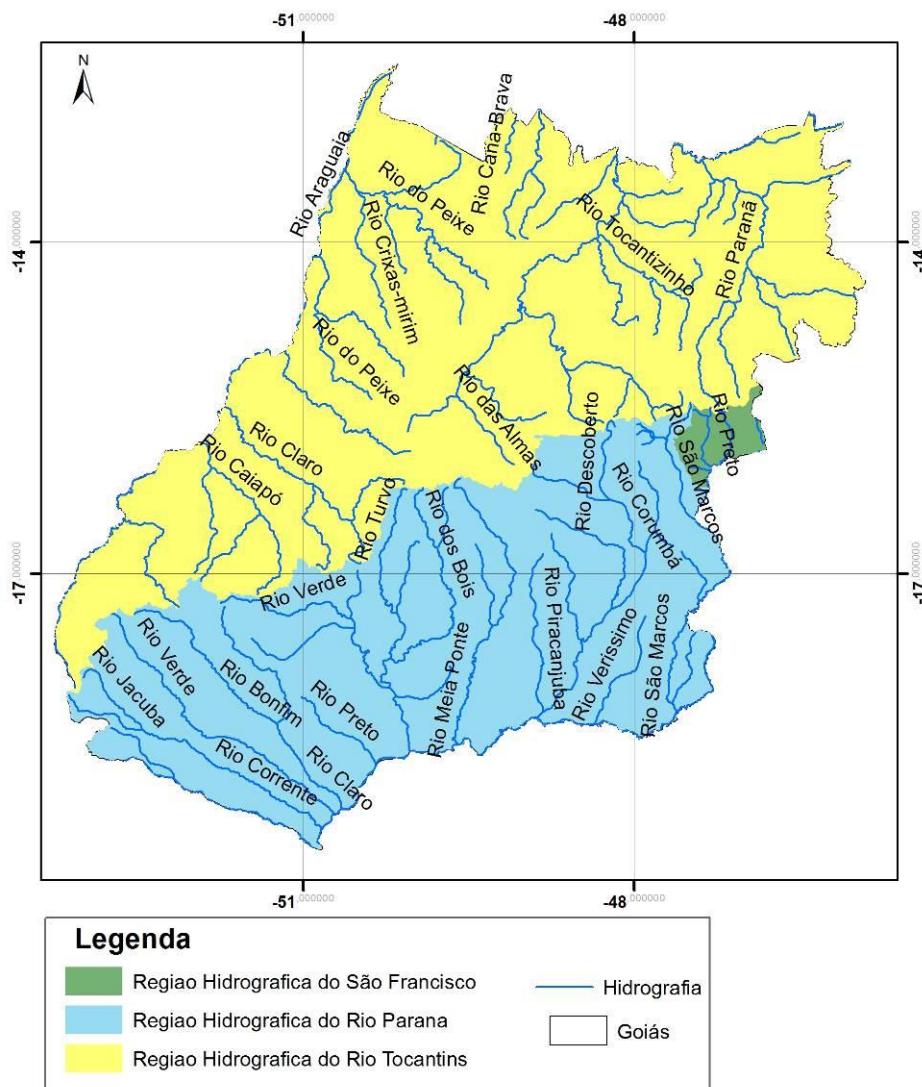


Figura 16 – Bacias hidrográficas e principais cursos d'água do estado de Goiás. Base Cartográfica: SIEG.

No que diz respeito aos aspectos pedológicos, o solo é o resultado de variáveis independentes que incluem o clima, os organismos vivos, o material de origem, o relevo e o tempo. Em geral, em Goiás há a predominância de solos desenvolvidos pela forte influência dos processos de intemperismo físico decorrentes do clima tropical associado às grandes áreas com relevo plano. Desta forma, os latossolos¹³ são os tipos mais comuns no Estado e ocupam 63% do território. Nestas condições geomorfológicas, os processos pedogenéticos são mais intensos do que o transporte de material, portanto, há o favorecimento da

¹³ Latossolos são solos minerais, profundos, altamente intemperizados e com baixa fertilidade natural. Em geral estão associados ao Cerrado sentido restrito.

formação de solos profundos. Nas encostas dessas chapadas ocorre o processo oposto: o transporte de sedimentos, em função da alta declividade, é mais acelerado do que os processos pedogenéticos. Nessas encostas são formados os cambissolos¹⁴, que abrangem aproximadamente 6% de Goiás. No fundo dos vales, em áreas de cabeceiras e margens de cursos d’água, no geral, são encontrados os gleissolos (hidromórficos)¹⁵. Esses solos têm como principal característica o nível freático raso à aflorante associado. Em função de serem solos mal drenados há intensa acumulação de material orgânico, o que confere aos gleissolos melhor fertilidade do que nas classes anteriormente descritas. Os gleissolos ocorrem em aproximadamente 2% do território de Goiás. Os nitossolos e os argissolos correspondem respectivamente, às antigas “terras roxas” e aos solos podzólicos. Estes dois tipos somados abrangem aproximadamente 22% do território de Goiás. A fertilidade desses solos depende do substrato rochoso. Em geral rochas básicas e ultrabásicas resultam em solos férteis. Outros tipos de solo, tais como os neossolos, plintossolos, planossolos e luviissolos também ocorrem no estado em áreas mais restritas (REATTO *et al.*, 2008).

No aspecto vegetacional, o estado de Goiás ainda contém remanescentes de todas as fitofisionomias propostas por Ribeiro & Walter (2008). Com relação à flora nativa são registradas 22 famílias, 67 gêneros e 385 espécies de pteridófitas; duas famílias, dois gêneros e quatro espécies de gimnospermas e; 169 famílias, 1.452 gêneros e 11.238 espécies de angiospermas. Quanto ao hábito das pteridófitas, estas são representadas em sua grande maioria por espécies herbáceas (94,36%). Do total de espécies, 50,43% ocorrem nas formações florestais, 17,68% nas formações savânicas e 18,17% nas formações campestres. Para as fanerógamas, 6.998 táxons ocorrem nas florestas, 7.618 nas savanas e 8.848 nos campos. Quanto ao hábito, 1.870 táxons são plantas arbóreas, 2.536 são arbustivas e 8.017 são herbáceas (MENDONÇA *et al.*, 2008). Dentre os táxons ocorrentes no Cerrado, 624 são considerados como ameaçados de extinção (RIVERA *et al.*, 2010).

Estudos da fauna do Cerrado são bem mais raros do que vegetacionais e florísticos. Os levantamentos deste componente do meio biótico foram iniciados apenas na década de 1960. Ao tempo, a ideia era que o Cerrado apresentava baixo grau de endemismo, sobretudo no que se refere aos estudos da mastofauna (MARINHO-FILHO *et al.*, 2010). O pensamento estava correto para os mamíferos, visto que a taxa de endemismo para mamíferos é da ordem de 9% (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002). As matas ciliares representariam corredores mésicos, ao longo do Quaternário, entre a Mata Atlântica e a

¹⁴ São solos pouco desenvolvidos, rasos, com alta concentração de minerais primários e de baixa fertilidade. Em geral estão associados às formações campestres.

¹⁵ Os gleissolos estão associados às formações campestres (campos úmidos), Veredas, Parque de Cerrado, Buritizal e Matas Ciliares.

Amazônia, facilitando a migração entre os diferentes biomas (REDFORD & FONSECA, 1986, MARINHO-FILHO *et al.*, 2010). Destaque entre os mamíferos está o morceguinho do cerrado, *Loncophyla dekeyseri*, único quiróptero endêmico do Cerrado (MARINHO-FILHO, 1996). Apesar de constar na categoria vulnerável, no *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* (MMA & FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2008) e ser alvo de uma ação do MMA – Ministério do Meio Ambiente (“Programa Nacional de Conservação do Morceguinho do Cerrado”), essa espécie está ameaçada pela indústria do cimento. Áreas requeridas para pesquisa mineral e com alvarás de lavra, junto ao DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral coincidem com ocorrências de calcário, habitat de quirópteros (cavernas) (DELLA GIUSTINA & FRANCO, 2012).

Entretanto, para a herpetofauna, o quadro é, em grande medida, diferente: 26% das espécies de lagartos, 28% das espécies de anfíbios e 50% das anfisbenas são endêmicas ao Cerrado (COLLI *et al.*, 2002). Esses dados levaram a revisão do modelo estabelecido há quatro décadas. Além disso, o baixo grau de conhecimento, com poucas áreas estudadas, certamente influenciaria os resultados atuais no sentido da descoberta de novas espécies endêmicas (MARINHO-FILHO *et al.*, 2010).

Quanto à diversidade da fauna do bioma cerrado, até 2002, os seguintes quantitativos de espécies registradas e compiladas de diversos estudos são apresentados, por grupo:

- herpetofauna: 10 espécies de tartarugas, 5 de crocodilos, 15 de anfisbenas, 47 lagartos, 107 cobras e 113 anfíbios (COLLI, *et. al.*, 2002);
- aves: 837 espécies (MACEDO, 2002);
- mamíferos: 194 espécies (MARINHO-FILHO *et al.*, 2002).

Esses dados demonstram a alta diversidade de ecossistemas e de espécies que integram o bioma Cerrado. As grandes variações nos componentes do ambiente físico tais como o clima, a geologia, os solos, o relevo e a interação entre eles são responsáveis pela complexidade e pela singularidade do bioma Cerrado.

Com os conceitos apresentados e o bioma Cerrado devidamente caracterizado, o capítulo seguinte apresenta a história da ocupação humana no estado de Goiás ao longo dos diferentes períodos: pré-colonial, colonial, imperial e republicano. Nessas seções são discutidas as principais influências das atividades econômicas e dos modos de vida dos habitantes da região no que diz respeito aos impactos ambientais e ao uso dos recursos naturais.

3 OCUPAÇÃO HISTÓRICA DE GOIÁS

A ocupação humana no estado de Goiás se deu, historicamente, estreitamente relacionada ao uso de recursos naturais. Desde os indígenas que praticavam a caça, a pesca, a coleta e a agricultura de coivara, aos bandeirantes em busca do ouro, até os pecuaristas e agricultores modernos que utilizam o solo como insumo do processo produtivo, o Cerrado vem perdendo espaço. Na medida em que o “ser humano” desenvolveu tecnologias, do machado ao trator de esteira, do uso moderado das áreas florestadas aos ímpetos mais fortes da revolução verde, o seu poder de destruição da natureza só ganhou em escala. Por outro lado, as ações de preservação da natureza e de uso racional dos recursos naturais foram pífias, restritas à relativamente recente criação de UC, ao licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras e às ações pontuais de educação ambiental. Por exemplo, a criação de áreas protegidas em Goiás, dentre as poucas políticas públicas ambientais efetivas, remonta apenas à década de 1960, em meio à política desenvolvimentista de Juscelino Kubistchek, que impactou fortemente o Cerrado com a criação de Brasília, a construção de estradas e ferrovias, o estímulo à expansão da fronteira agrícola e outras medidas.

Assim, nas seções subsequentes, descreve-se a evolução dos modos de vida das diferentes sociedades ao longo dos períodos pré-colonial, colonial, imperial e republicano. O foco das análises são os processos produtivos, notadamente a sua inter-relação com o uso dos recursos naturais e os impactos ambientais associados.

3.1 OCUPAÇÃO HUMANA PRÉ-COLONIAL EM GOIÁS

Em se tratando de pré-história, diversas são as dificuldades de se compreender os modos de vida de populações que viveram em tempos remotos. Primeiramente, a ausência de comunicação escrita impossibilita a leitura direta do pensamento e das formas de vida desses povos. Além disso, sobretudo nas regiões tropicais, onde as intempéries químicas são mais atuantes, a preservação de vestígios da ocupação humana, notadamente os de origem orgânica, é mais rara. Outros fatores ambientais alteram processos naturais que influenciam a preservação de registros antropológicos. Em localidades litorâneas, as mudanças climáticas, por exemplo, podem ter obliterado sítios arqueológicos e idade superior à da última glaciação, tendo em vista a elevação do nível do mar.

Soma-se a isso a dificuldade metodológica de aplicação de métodos indiretos de interpretação do passado, considerando que, na verdade, têm-se peças isoladas de um quebra-cabeça, do qual a grande maioria delas foi perdida. Uma ferramenta amplamente utilizada na arqueologia é a datação por isótopos radiogênicos de carbono. Esse método consiste no cálculo da idade de uma amostra de matéria orgânica com base na razão entre o isótopo de carbono 14, radioativo, e o isótopo de carbono 12, estável. A cada 5.700 anos, a metade da quantidade de carbono 14 é transformada em carbono 13 pela emissão de partículas radioativas, permitindo assim, o cálculo da idade de um dado material. Vale ressaltar que este método é exclusivo para materiais orgânicos (constituídos por carbono).

Até 1980, o método do carbono 14 exigia grande quantidade de material para se fazer a datação. Dessa forma, frequentemente os arqueólogos necessitavam coletar amostras do que se julgava ser restos de comida, o que ampliava o risco de contaminação das mesmas por materiais diversos. Dentre esses materiais estariam fragmentos de carvão, que poderiam ser interpretados como restos de fogueiras. Entretanto, esses materiais podem ter origem diversa, inclusive terem sido transportados pelo vento ou mesmo por outros animais. Atualmente, a datação por meio do decaimento do carbono 14 é feita por um equipamento denominado como espectrômetro de massa, que exige volumes pequenos de amostras, tornando o método mais acurado. Outro ponto importante para a interpretação dos resultados obtidos pelo método é a calibração das análises. Tendo em vista que a proporção de carbono 14/12 não é constante na atmosfera ao longo do tempo, os resultados precisam ser corrigidos com o auxílio de outros métodos, a fim de minimizar essas variações. Esta calibração pode ser feita pela medição de anéis formados anualmente em árvores ou por métodos de datação baseados na radioatividade de outros elementos químicos (DIAMOND, 1997).

Enfim, diante de tantas condições adversas, somadas a outros fenômenos de origens biológicas e culturais, não lineares, sujeitos ao acaso e aos fenômenos estocásticos, a compreensão dos modos de vida das sociedades pré-históricas é complexa. Por isso os pesquisadores científicos ainda estão longe de alcançar um consenso sobre a pré-história da humanidade e das suas diferentes sociedades. O que se apresenta aqui é uma linha de interpretação científica que sustenta que os aspectos ambientais tiveram forte influência nos processos de ocupação e formação das sociedades humanas.

Os antecessores do *Homo sapiens*, como espécie distinta dos demais animais, teriam surgido há sete milhões de anos A.P.. Esses antecessores teriam alcançado a postura ereta há quatro milhões de anos A.P., concomitantemente ao crescimento do corpo e do cérebro, quando se transformaram no que é denominado *Homo erectus*. Em aproximadamente 2,5 milhões de anos, o hominídeo especializou-se nos trabalhos manuais, transformando rochas em utensílios. Ao longo dos primeiros seis milhões de anos de sua existência o seu habitat seria a África, onde sobreviveu com base na caça e na coleta. Apenas no último milhão de anos, os seres humanos adentraram no continente (DIAMOND, 1997).

A partir daí, a expansão geográfica da espécie humana teria sido influenciada pela forma e pelo posicionamento dos continentes, e a complexificação das sociedades mais recentes foi afetada pela disponibilidade de espécies da fauna e da flora domesticáveis. No primeiro fenômeno, continentes com áreas contínuas, em latitudes similares, sem barreiras geográficas importantes como grandes desertos, rios e mares, facilitavam os atos migratórios de longo curso, sobretudo em função de condições climáticas semelhantes. Em tese, continentes como a Eurásia, que tem seu eixo latitudinal maior que o longitudinal, teriam as suas populações humanas e as suas respectivas culturas mais facilmente dispersas na direção leste-oeste do que continentes como a África e as Américas, que apresentam maiores comprimento de eixo na direção norte-sul (Figura 17). No segundo fenômeno, a disponibilidade de plantas selvagens passíveis de domesticação em regiões específicas facilitou a transição das primeiras sociedades caçadoras-coletoras em sociedades agricultoras. O sedentarismo, característico dessas novas sociedades, teria induzido o aumento da população, a estratificação social e política, a produção de excedentes alimentares e/ou a pilhagem de alimentos produzidos por grupos alheios. Com isso, as sociedades agrícolas tiveram tempo para desenvolver tecnologias que lhes davam vantagens, não só produtivas e tecnológicas, mas também bélicas sobre sociedades mais primitivas (DIAMOND, 1997).

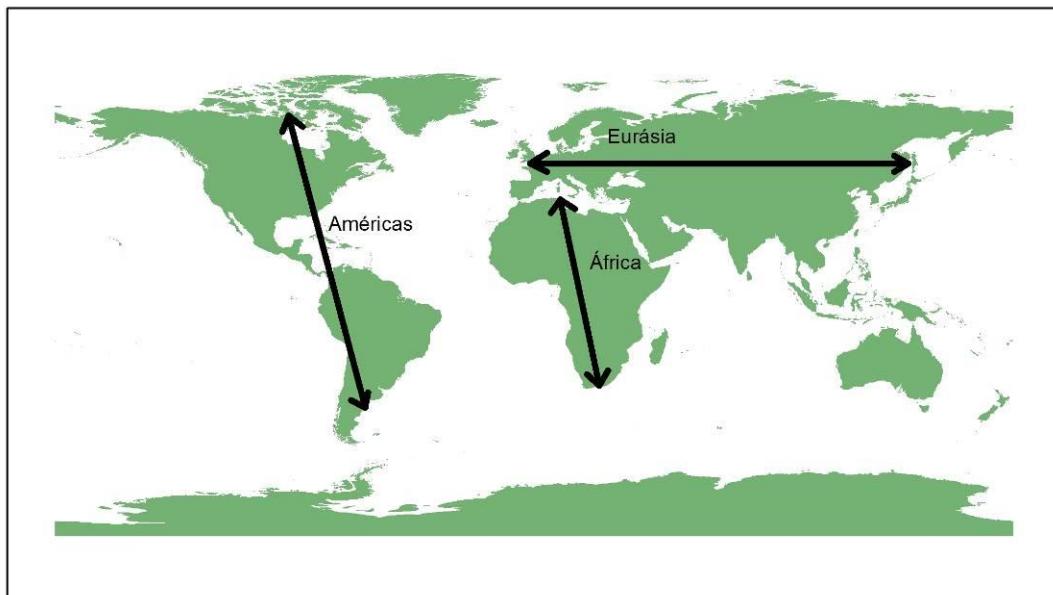


Figura 17 – Formas diferenciadas dos continentes. Segundo Diamond (1997), os continentes com elongação leste-oeste, como Eurásia, ofereciam condições mais propícias à migração de populações e culturas do que aqueles com elongação norte-sul, como a África e a América. Mapa produzido pelo autor.

Há evidências da ocupação humana na América do Sul, em Pikimachay (Peru) e São Raimundo Nonato (Piauí - Brasil), que datam de aproximadamente 20.000 anos A.P. A validade desses vestígios ainda é questionada pela comunidade científica, tendo em vista que os dados ainda são inconsistentes. Evidências mais robustas da presença de seres humanos na América do Sul são conhecidas a partir de 15.000 anos A.P. Na área de abrangência do complexo cultural Muaco, localizada na região noroeste da Venezuela, por exemplo, existem duas datações pelo método do C₁₄ que comprovam a ocupação há 14.400 e outra de 12.300 A.P.. Neste sítio há uma clara conexão dessas sociedades com a fauna extinta, representada pelos mastodontes, preguiças e cavalos americanos, indicando que essas sociedades caçavam e se alimentavam desses animais (BARBOSA, 2002). Essa data coincide com a extinção da megafauna no continente. Este fato é, aliás, recorrente nos registros arqueológicos do planeta: a chegada do ser humano a ambientes desabitados por ele se combina com ou gera fortes pressões sobre a fauna, ocorrendo inclusive extinções locais ou completas (FERNANDEZ & ARAÚJO, 2012). Tendo em vista que a fauna, nesses locais, tinha evoluído sem a convivência com o ser humano, os animais não desenvolveram defesas contra este predador. Este fenômeno é conhecido como “ingenuidade ecológica” e teria proporcionado vantagens aos seres humanos participantes da notável expansão da espécie pelos vários continentes e ilhas do planeta. A aproximação da presa pelo predador sem que ela fuja, por exemplo, dá uma vantagem competitiva ao predador. A redução da

oferta de alimentos conhecidos, gerada pelas mudanças climáticas e pela extinção da megafauna, certamente, induziu as populações humanas a buscarem novos nichos por meio das grandes migrações, notadamente no final da era glacial do período Quaternário (BARBOSA, 2002).

Dentre as linhas de interpretação sobre a ocupação da América do Sul está a tese da arqueóloga norte-americana Betty Meggers, que sustenta que houve forte influência dos fatores ambientais sobre o processo de ocupação do continente, notadamente na Amazônia, objeto de estudo de toda a sua carreira (MEGGERS, 1975, 1977a, 1977b, 1979). Meggers (1977a) propôs um modelo biogeográfico baseado na teoria dos Refúgios do Pleistoceno de Haffer (1969), que inicialmente considerou estudos de aves e que posteriormente foi reforçada com estudos de outros grupos de fauna e de flora (VANZOLINI, 1970; PRANCE, 1973). Em linhas gerais, trata-se de uma interpretação com viés ecológico, na qual os limites da floresta amazônica teriam variado, diante das oscilações climáticas. Em períodos mais secos, a floresta teria se reduzido a “ilhas” em meio às amplas formações vegetacionais de savana. Nessas “ilhas” as populações da fauna e da flora permaneceram isoladas, de forma que processos evolutivos ocorreram independentemente nos diferentes fragmentos de floresta. Essas ilhas foram denominadas de refúgios do Pleistoceno, porque foi nesse período que ocorreu a última glaciação.

Meggers (1977a) utilizou-se dos dados ecológicos gerados pelos referidos autores para aplicar a teoria dos refúgios do Pleistoceno às distribuições culturais na Amazônia. Com base em correlações de ordem linguística, arqueológica e etnográfica, a autora sugere que as populações humanas andinas setentrionais adaptadas às formações abertas, se expandiram em direção às terras baixas da Amazônia brasileira. Essa expansão teria sido facilitada pelos grandes corredores savânicos existentes entre os refúgios do Pleistoceno.

Nesta mesma linha, Altair Sales Barbosa propôs um modelo para demonstrar os modos de vida desses primeiros habitantes do cerrado brasileiro e como eles utilizavam o conhecimento da disponibilidade de recursos naturais para a sua sobrevivência (BARBOSA, 2002). Sobre a aplicação do modelo biogeográfico às questões culturais, afirma o autor:

O fato de reconhecer que a selva amazônica sofreu sucessivos episódios de fragmentação durante e desde o Pleistoceno esclarece aos biólogos a ampla especiação, as distribuições disjuntas de taxas e de outros traços biogeográficos que não podiam ser explicados na ausência de barreiras naturais para a intercruz e a dispersão. Também advertem os mesmos tipos de padrões nos dados linguísticos, arqueológicos, e etnográficos, implicando que os seres humanos foram afetados pelo fluxo e refluxo da selva. Ainda que as evidências do tipo geológico, palinológico, biogeográfico e cultural sejam limitadas e tênues, as correspondências em sua pauta e cronologia são demasiado estreitas para tratar-se de uma coincidência (BARBOSA, 2002, p. 44).

Os vestígios das primeiras populações humanas conhecidas a habitarem o Cerrado são observados em horizontes que datam entre 11.000 e 9.000 anos A.P. abrangendo uma área de aproximadamente 2.000 km² situada no Brasil central. Tratava-se de grupos de caçadores-coletores, típicos da região interiorana da América do Sul. A sua identidade está associada, em grande medida, ao desenvolvimento de um instrumento lítico, denominado “lesma”. Esse instrumento tem a forma plano-convexa, unifacial, sendo fabricado a partir de lascas, lascões, lâminas, seixos catados ou retirados de afloramentos rochosos por percussão. A matéria-prima variava de acordo com a disponibilidade de rochas e, em geral, as lesmas eram feitas com quartzitos, calcários, arenitos (BARBOSA, 2002), rochas comumente encontradas em Goiás. As “lesmas” tinham utilidade diversa, no preparo de alimentos e para a confecção de outras ferramentas. Esse complexo industrial foi denominado de Tradição Itaparica (CALDERON, 1969 *apud* BARBOSA, 2002).

Até 2002, 20 sítios arqueológicos definidos como “Áreas Nucleares”, relacionados à Tradição Itaparica, foram encontrados e estudados no Brasil, dos quais sete deles estão no estado de Goiás (Figura 18). Ressalta-se que todos estão situados em áreas onde predominam as formações vegetacionais savânicas, associadas aos biomas Cerrado e Caatinga. São eles: São Raimundo Nonato (PI), Lagoa Santa (MG), Peruacu (MG), Gerais (BA), Unaí (MG), São Lourenço (MT), Bom Jardim (PE), Petrolândia (PE), Alto Sucuruí (MS), Barreiro do Cedro (BA), Dianópolis (TO), Lageado (TO), Bacia do Paraná (TO), Rio do Peixe I e II (municípios de Doverlândia – GO e Ponte Branca - MT), Alto Tocantins/Bagagem (municípios de Minaçu e Niquelândia - GO), Pau Ferrado (Município de Jaupaci - GO), Caiapônia (GO), Serranópolis (GO), Planaltina (GO) e Urualina (municípios de Crixás e Hidrolina - GO). A grande maioria desses sítios ocorre em chapadas e escarpas, associadas ao bioma Cerrado (BARBOSA, 2002).

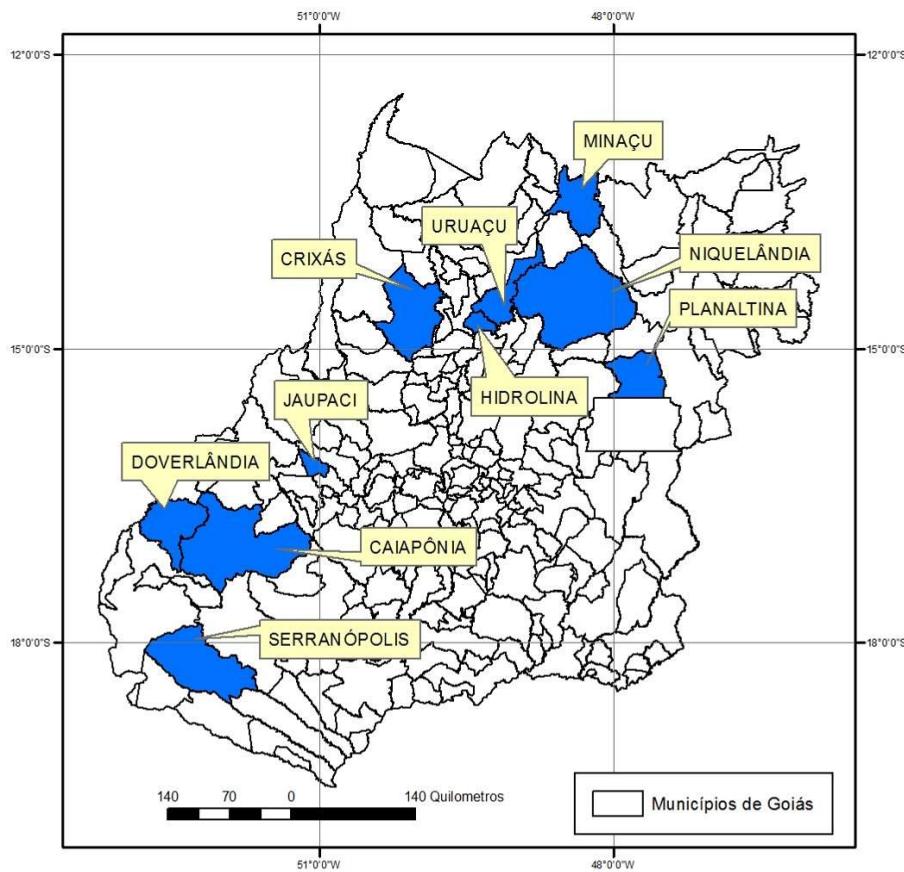


Figura 18 – Municípios goianos, com destaque para aqueles onde há ocorrência de vestígios estudados da Tradição Itaparica (Fonte: BARBOSA, 2002 e Base cartográfica: SIEG).

Esses sítios foram definidos quanto à sua funcionalidade, por estarem associados à habitação ou à exploração de matérias-primas. Em geral, os sítios habitacionais ocorreram em cavernas e eram ocupados de forma relativamente mais duradoura. Além disso, foram encontrados vestígios de acampamentos próximos às margens de rios, indicando habitações temporárias, provavelmente relacionadas à sazonalidade. Já as oficinas ocorriam nas proximidades das áreas mais adensadas demograficamente, notadamente onde existiam afloramentos rochosos adequados à retirada do material lítico (BARBOSA, 2002).

Quanto às formas de subsistência, a Tradição Itaparica pode ser definida como “uma cultura dos cerrados” (BARBOSA, 2002, p. 48). Os povos do Cerrado, há dez mil anos atrás, tinham modos de vida intimamente relacionados às condições do meio, sabendo manejar os recursos, o que lhes permitia que se organizassem com relativo equilíbrio social. A sazonalidade, característica principal do clima do Brasil central, determinava os costumes

dos povos pré-históricos do cerrado, no que se refere à busca de alimentos (BARBOSA, 2002).

Em termos macrorregionais, o clima da região do Brasil central é classificado como Tropical Úmido (MCGREGOR & NIEUWOLT, 1998), tendo em vista a sua localização entre o Equador e o Trópico de Capricórnio. Regiões tropicais, como a região em tela, são definidas pela ausência de uma estação fria e, consequentemente, a sua amplitude térmica anual é pequena quando comparada à das regiões temperadas. Isto seria por si só argumento suficiente para justificar a diferença dos modos de vida entre os povos pré-históricos do Brasil Central e os de regiões temperadas, por exemplo.

Com relação à precipitação pluviométrica, no Planalto Central existem duas estações do ano, bem marcadas. A estação chuvosa, que vai de outubro a março, e a estação seca, no restante do ano. Essa dinâmica climática estabelece padrões bem definidos para a fenologia das plantas do Cerrado. As épocas de floração e frutificação também são relativamente bem definidas.

Parece lógico supor, portanto, que populações desprovidas de práticas agrícolas mais elaboradas, como era o caso dos povos pré-históricos do Cerrado, planejassem a busca por alimentos considerando os períodos em que havia maior disponibilidade de recursos vegetais e animais. O período chuvoso, por exemplo, dificulta, em muito, o deslocamento dos seres humanos, seja diretamente, pela alta intensidade dos picos das chuvas características das regiões tropicais, seja pela elevação dos rios que, por vezes se tornam difíceis de atravessar.

Os ecossistemas do bioma Cerrado fornecem recursos naturais úteis à sobrevivência do ser humano durante todo o ano. As plantas fornecem fibras, lenhas, folhas ásperas que podem ser utilizadas como lixa, palhas de palmeiras utilizadas como cobertura de abrigos. O Cerrado é o bioma brasileiro que fornece a maior quantidade de frutos comestíveis pelos seres humanos. A fauna contribuía com a oferta de proteína, por meio da carne de caça, pesca, além da coleta ovos e moluscos (BARBOSA, 2002). Ademais, pelo fato de o Planalto Central ser uma região de cabeceiras, há abundância de nascentes, que forneciam água potável, independente das sazonalidades.

Os paleoíndios planejavam as suas atividades produtivas conforme as estações do ano. Na estação chuvosa, havia grande variedade de recursos, tais como frutos, insetos comestíveis, mel silvestre, moluscos, mamíferos, aves e pequenos répteis, que se distribuíam pelas diferentes fitofisionomias. Na época de estiagem, a maior parte dos recursos estava associada às matas ciliares, fornecendo ovos de répteis, caça e pesca. Além disso, o período seco, as formações campestres abrigavam ninhos de aves, que forneciam ovos (BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

Assim, nos meses chuvosos, os grupos indígenas se deslocavam por distâncias menores, tendo em vista as adversidades do período chuvoso e a maior disponibilidade de recursos. Os indivíduos tendiam a passar maior tempo nos abrigos rochosos, sobretudo. Por permanecerem mais tempo na ociosidade do que no período de estiagem, as habilidades criativas, como a pintura rupestre, podem estar associadas a estes aspectos ambientais (BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

No período seco, com a baixa disponibilidade de alimentos, havia a necessidade de deslocamentos maiores, o que exigia a divisão em microbandos. Essa dinâmica teria dado origem, em boa medida, aos acampamentos temporários, localizados nas proximidades de cursos d'água.

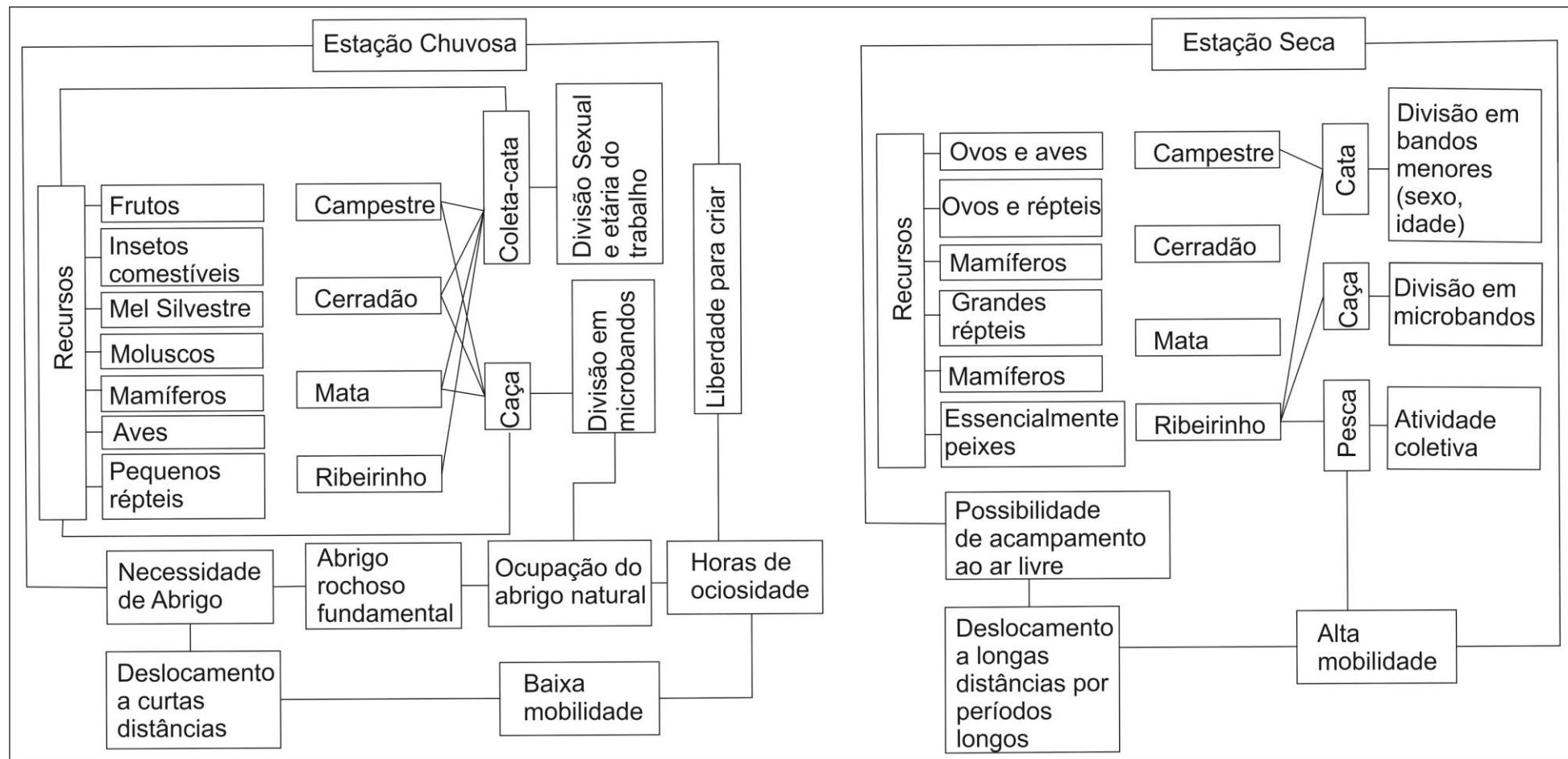


Figura 19 – Modelo sintético das relações geográficas e comportamentais das populações de caçadores-coletores da Tradição Itaparica, ao longo das estações do ano*. Fonte: BARBOSA, 2002; BARBOSA & SCHMITZ, 2008.

*Os autores unem todas as formações savânicas como “Campestre”.

Entre 9.000 e 2.500 anos A.P., há um hiato de registros arqueológicos. Os vestígios da Tradição Itaparica encerram-se, bruscamente, na data mais antiga. Com datações posteriores a 2.500 anos A.P., foram encontrados novos sítios de sociedades pré-coloniais, marcadas por atividades ceramistas e agrícolas (BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

Entretanto, o conhecimento sobre essa nova geração de *cerratenses*¹⁶ ainda é pequeno quando comparado ao que se sabe sobre a Tradição Itaparica. Aliás, os estudos arqueológicos nas regiões savânicas brasileiras, de forma geral, ainda são escassos. As pesquisas sistemáticas no estado de Goiás iniciaram-se na década de 1970, com projetos acadêmicos capitaneados pela Universidade Católica de Goiás (UCG) e pela Universidade Federal de Goiás (UFG). A UCG desenvolveu o Programa Arqueológico de Goiás, dividido em oito projetos. A UFG iniciou as suas pesquisas com o Projeto de Levantamento e Cadastramento dos Sítios Arqueológicos de Goiás, e em seguida, o Projeto Anhanguera e o Projeto Paraná. Outros estudos decorrentes de estudos de impactos de usinas hidrelétricas também contribuíram pontualmente para o conhecimento arqueológico do estado. Enfim, essas pesquisas tinham como objetivo “a elaboração de um quadro cronoespacial das culturas pré-históricas, baseando-se em prospecções oportunísticas de locais que apresentassem indicadores de sítios arqueológicos” (MELLO & VIANA, 2006 pag. 23). Desta forma, os dados disponíveis sobre a arqueologia do estado de Goiás ainda são escassos, fazendo com que a Tradição Itaparica seja mais bem conhecida do que as tradições ceramistas (BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

Em conexão com a fase ceramista de ocupação indígena foram identificadas e classificadas por arqueólogos, no estado de Goiás, sociedades de quatro tradições distintas: Una, Aratu, Uru e Tupiguarani. Em geral, dividiam-se entre grupos pequenos, que habitavam áreas mais acidentadas e cavernas, e grupos mais adensados, que ocupavam áreas mais planas, recobertas por fitofisionomias de Cerrado típico, Matas Secas, Matas Ciliares e outras formações campestres (MELLO & VIANA, 2006; BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

A Tradição Una é a mais antiga a ocupar o estado de Goiás; remonta há 2.500 anos A.P.. Há registros, atribuídos a esta tradição, do cultivo de milho, cabaça, amendoim, abóbora e algodão. Aparentemente sobreviveram até a chegada dos europeus (MELLO & VIANA, 2006; BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

As outras sociedades formavam aldeias a céu aberto maiores que a anterior. Os registros dessas sociedades datam de mais de 1.000 anos A.P.. Essas três tradições estavam organizadas da seguinte maneira:

¹⁶ A expressão original *Homo cerratensis* foi criada por Paulo Bertran (1994) para designar as populações que vivem em relação direta com o cerrado (p. 60 e 61).

- Aratu, ocupando sítios na região centro-leste do estado de Goiás e no centro-oeste de Minas Gerais. Esses povos cultivavam o milho, o feijão, o algodão e alguns tubérculos. Quanto à indústria cerâmica, produziam vasilhames de diferentes tamanhos, carimbos, urnas funerárias, rodelas de fuso, cachimbos;

- Uru, com características tecnológicas semelhantes àquelas dos povos amazônicos é mais recente que a Tradição Aratu. Apresenta registros arqueológicos que remontam a novecentos anos A.P.. Os produtos cerâmicos atribuídos a esta tradição consistem em vasilhames grandes e pequenos, caracterizados como assadores. Os vestígios desta população indicam que a sua agricultura era baseada no cultivo da mandioca amarga e o extrativismo era fundamentalmente de pesca;

- Tupiguarani, com ocupações na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, na bacia hidrográfica do Rio Araguaia e em áreas esparsas do estado de Goiás. As datações realizadas em vestígios desta tradição são raras e, as mais antigas remontam a seiscentos anos A.P. Em se tratando de uma população com origens litorâneas, os tupiguarani tiveram pouco êxito na região (MELLO & VIANA, 2006; BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

Conexões entre os paleoíndios ceramistas e os índios recentes estudadas pelos arqueólogos e etnógrafos são conjecturais e de difícil comprovação. Algumas hipóteses, ainda em nível especulativo, são propostas para associar entre si os diferentes povos que habitaram o bioma Cerrado (BARBOSA & SCHMITZ, 2008). Essas hipóteses podem ser discriminadas da seguinte forma:

- Os territórios atribuídos aos índios Kaiapó do Sul coincidem geograficamente com algumas fases da Tradição Aratu. Há ainda forte semelhança entre o material arqueológico conhecido, nas formas da aldeia e nos tipos de cultivares. Em ambas inexiste o cultivo da mandioca brava. Os índios Kaiapó, após a chegada do homem branco no século XVI, foram dizimados ao longo da história de Goiás. Os primeiros registros sobre esta etnia são atribuídos aos bandeirantes, em 1726. Tendo em vista se tratar de um povo resistente à dominação dos colonizadores, os Kaiapó foram violentamente combatidos desde 1739. Em 1781, alguns índios desta etnia foram aldeados¹⁷ no acampamento Maria I, localizado nas margens do rio Fartura, a aproximadamente 80 km de Vila Boa (atual cidade de Goiás). Dos 3.000 índios Kaiapó estimados antes da chegada dos bandeirantes, no terceiro quartel do século XVIII restavam apenas 687 indivíduos. Em 1813, os 129 sobreviventes Kaiapó do aldeamento Maria I foram transferidos para a aldeia de São José dos Mossâmedes. Os

¹⁷ O aldeamento de índios foi uma política da Coroa de cristianizar e “civilizar” os índios brasileiros, em meados do século XVI até o século XIX. Os métodos de emprego desta política variavam conforme as especificidades de cada região brasileira. Em Goiás, os aldeamentos ocorreram entre 1741 e 1872 e tiveram como objetivos a desocupação das terras indígenas para a mineração e para a agropecuária, a sedentarização e a “civilização” dos indígenas à sociedade colonial, além da criação de novos centros urbanos (MOURA, 2006a). A escassez da mão-de-obra gerada pelo alto custo do escravo negro em Goiás, certamente, pesava na busca pelo Estado por alternativas de mão-de-obra.

últimos 30 a 40 índios representantes dessas tribos foram identificados em 1910, abaixo do Salto Vermelho do rio Araguaia (ATAÍDES, 2006; BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

- Dentre os grupos correlacionados à Tradição Uru estão os Goyá, os Acuem-xavante, os Acroá e os Karajá. Dentre esses, destacam-se os índios Goyá, que segundo a historiografia tradicional teriam sido os anfitriões de Anhanguera. Essa etnia deu nome ao estado e teria facilitado a exploração do ouro, tendo em vista o seu conhecimento da região e sua atitude pacífica frente aos bandeirantes. Diante disso, foram extermínados, ainda no início do século XVIII (BARBOSA & SCHMITZ, 2008). Os Karajá atualmente contam com três Terras Indígenas: Aruanã I, com 11ha declarados pela Portaria do Ministério da Justiça nº 298, de 17 de maio de 1996; Karajá de Aruanã II criada pela Portaria do Ministério da Justiça nº 311 de 17 de maio de 1996, com 769ha, no município de Cocalinho-MT e Aruanã III, com 576ha homologados pela Portaria do Ministério da Justiça nº 310 de 17 de maio de 1996.

- Os índios Tupiguarani são correlacionados aos atuais Avá-canoeiro, cuja presença em Goiás é registrada desde 1780. Plantavam milho e mandioca (PEDROSO, 2006). Atualmente, os remanescentes desses índios encontram-se dispersos na bacia hidrográfica do Rio Tocantins, onde foi declarada a Terra Indígena Avá-canoeiro, com 38 mil hectares, por meio da Portaria do Ministério da Justiça de 598, de 2 de outubro de 1996, que abrange parte dos territórios dos municípios de Colinas do Sul e Minaçu.

De todas as etnias indígenas que já existiram no estado de Goiás remanescem apenas três: os Karajá de Aruanã e os Avá-canoeiro, anteriormente descritos e os Tapuio do Carretão. Esses últimos são descendentes dos primeiros indivíduos do aldeamento do Carretão ou Pedro II. Trata-se de um aldeamento construído em 1788 para abrigar os índios Xavante, Kaiapó do Sul, Xerente e Karajá (Javaé). Além disso, juntaram-se neste local, escravos negros fugitivos de diversas fazendas da capitania de Goiás. Assim os Tapuio surgiram da miscigenação de diversas etnias, inclusive da raça negra. Atualmente, os Tapuio vivem em duas Terras Indígenas homologadas pelos decretos nº 98.826 de 15 de janeiro de 1990 e nº98 825 de 15 de janeiro de 1990, com um total de 1.743 ha (MOURA, 2006b), denominadas de Carretão I e II, respectivamente. A Terra Indígena Carretão I localiza-se nos municípios de Rubiataba e Nova América enquanto a Terra Indígena Carretão II situa-se somente no município de Nova América, em Goiás.

Com relação à forma de sua agricultura, em geral, os índios ceramistas praticavam a coivara (SCHMIDT, 1976; MOURA, 2006b; PEDROSO, 2006; LIMA FILHO, 2006, BARBIERI, 2010). BARBIERI (2010, p. 333) define a coivara como “a técnica de se abater e queimar uma fração de floresta como artifício da ação deliberada e objetiva de arrotear terras de cultivo”. Schmidt (1976) argumenta que existem diversas formas de se praticar a agricultura de coivara:

Não seria rigorosamente certo se entendêssemos que a coivara é uma coisa simples e única, quando, na realidade é uma soma de processos, com técnicas diferentes em cada um deles que se adicionam, afinal, naquele tipo de agricultura (p. 15) [...] Nem de outros recursos dispunha o índio da área brasileira. Os tapuios [sic] para o preparo das roças não dispunham de com que roçar o mato ou a capoeira, e por falta delas (ferramentas) quebram o mato pequeno às mãos, e às que as derruba, e cavam a terra com paus agudos, para as árvores grandes pôem fogo ao pé donde está lavrado até plantarem suas sementeiras de milho (SCHMIDT, 1976, p.17).

Moura (2006b) descreve que até a chegada da FUNAI em 1985 na área indígena do Carretão em Goiás, a agricultura de coivara era empregada pelos Tapuios para o cultivo do solo. A autora descreve que, nesta área, os índios praticavam o corte raso da vegetação e, após a secagem das plantas derrubadas, o material era queimado. As cinzas provenientes desta queima serviam de adubo para o plantio. Neste caso, o ciclo de plantio era feito em dois anos consecutivos, quando a lavoura era abandonada, dando-se início a um novo ciclo em outra área.

Na verdade, o uso do fogo pelos indígenas não tinha apenas finalidade agrícola. Um estudo realizado em áreas de cerrado na Terra Indígena Krahô, na região centro-norte do estado do Tocantins, demonstrou que esta etnia utilizava o fogo também para auxiliar na caça, para estimular a produção de flores e frutos, para extrair mel, para proteger as roças e determinadas árvores de seu interesse, para acelerar a rebrota do capim, para matar animais peçonhentos, dentre outros. Esses incêndios eram controlados com a construção de aceiros planejados de acordo com a finalidade de cada queima. Vale ressaltar que de acordo com Mistry e colaboradores, por vezes o fogo saia do controle, atingindo áreas de floresta (MISTRY *et al.*, 2005). Isto leva a crer que os incêndios utilizados na agricultura de coivara eventualmente poderiam tomar maiores proporções, afetando a fauna e a flora nativas.

Os impactos ambientais do período pré-histórico gerados pelos humanos são de difícil dimensionamento, por causa de diversas questões já comentadas, seja pelos aspectos climáticos ou culturais. Entretanto, deve-se supor que esses impactos foram proporcionais às tecnologias disponíveis e aos tamanhos das populações para as duas diferentes tradições.

Para os caçadores-coletores da Tradição Itaparica, os impactos ambientais estão relacionados à pressão sobre a fauna nativa em função das atividades de caça e de pesca. Não se tem registros de alguma espécie da fauna ou da flora extinta coeva aos povos desta tradição. Por outro lado, pode-se afirmar que esses povos foram os primeiros mineradores do estado de Goiás, visto que exploravam e beneficiavam recursos minerais para o fabrico das lesmas. Evidentemente, esse instrumento tinha pouco poder de destruição da natureza. Portanto, é de se supor que, com base no estado atual do conhecimento, esses povos não chegaram a ameaçar a sustentabilidade do cerrado.

Os paleoíndios das tradições ceramistas e agricultoras podem ter chegado ao Planalto Central, posteriormente, por meio de migrações de grupos horticultores ou pela adaptação dos caçadores-coletores, ou mesmo pela combinação das duas. (BARBOSA & SCHMITZ, 2008).

Os índios ceramistas foram seletivos nas escolhas das áreas de agricultura. A agricultura indígena em Goiás era desenvolvida, em geral, sobre as áreas de solos naturalmente mais férteis sob as formações florestais. As formações florestais que integram o bioma Cerrado no estado de Goiás são as matas ciliares associadas aos cursos d'água e as matas secas associadas às rochas que fornecem ao solo, elementos químicos importantes para a nutrição de plantas. Essas rochas são as vulcânicas, os calcários e alguns tipos de rochas metamórficas que fornecem elementos como cálcio, potássio, magnésio, fósforo, além de outros micronutrientes, conforme sua composição química.

O desmatamento¹⁸ e o uso do fogo, muitas vezes praticados simultaneamente na agricultura de coivara em Goiás, geraram consequências ambientais que, da mesma forma, não são passíveis de dimensionamento. Entretanto, a retirada da vegetação primária por si só pode ter sido responsável pela extinção local de espécies da fauna e da flora. Apesar de o fogo fazer parte da ecologia do Cerrado (MIRANDA *et. al.*, 2002; HOFFMAN & MOREIRA, 2002), o seu uso descontrolado pode trazer prejuízos diretos à biota, desagregar os solos e aumentar a susceptibilidade à erosão. Vale ressaltar que as matas nativas do Cerrado só existem pelas condições ideais de fertilidade e hídricas do solo. Portanto, uma vez

¹⁸ O termo “desmatamento” empregado nesta tese refere-se à perda de áreas cobertas por vegetação nativa do bioma Cerrado. Apesar de o Cerrado conter outras fitofisionomias além das “matas”, tais como as formações savânicas e campestres, o emprego desse termo é usual para descrever a perda da cobertura vegetal original cerrado (vide MACHADO *et al.*, 2004 e FERREIRA *et al.*, 2008; IBAMA, 2009).

modificadas, elas podem não retornar às suas condições originais. O desmatamento e o fogo em áreas florestais pode favorecer a invasão de espécies pioneiras¹⁹, impedindo a regeneração estrutural da flora natural.

Estudos sobre os efeitos do fogo em áreas de cerrado típico demonstram que ele tem pouca influência direta na variação de nutrientes nos latossolos, mesmo após longos períodos com episódios frequentes de incêndios (MIRANDA et. al., 2002; PIVELLO et. al., 2010). Por outro lado, os efeitos na diminuição da produção e da germinação de sementes, da reprodução vegetativa, da sobrevivência de algumas espécies e da densidade arbórea e na estrutura da população são mais significativos. Em geral, esses estudos apontam que a incidência dos incêndios pode acelerar a produção de flores de algumas espécies incentivando a reprodução, mas que apontam também que o fogo pode aumentar a taxa de mortalidade, principalmente de rebrotas. O resultado é que áreas de cerrado submetidas a constantes episódios de queima tendem a se tornar mais abertas. Outra descoberta relevante é que as espécies de formações florestais são menos tolerantes ao fogo, de forma que a taxa de mortalidade de indivíduos e de sementes em incêndios ocorridos nas matas é maior do que em formações savânicas e campestres (MIRANDA et. al., 2002; HOFFMAN & MOREIRA, 2002; MEDEIROS & MIRANDA, 2008).

Outro aspecto a ser considerado, neste caso, é a mineração de argilas para o fabrico da cerâmica. Em geral, as jazidas de argilas estão associadas a ecossistemas frágeis, localizados em áreas de baixada e nas margens de cursos d'água. Nessas áreas são encontrados solos hidromórficos associados às fitofisionomias do tipo Matas Ciliares, Parques de Cerrado, Veredas e Palmeirais. A retirada de material argiloso dessas áreas pode modificar os ecossistemas locais por meio da supressão da vegetação, da modificação do solo. Isso pode contribuir com processos antropogênicos de erosão e assoreamento dos cursos d'água.

Um terceiro aspecto gerador de impacto ambiental está relacionado à formação de aldeias. As aldeias comportavam centenas e por vezes milhares de índios e podiam ocupar algumas dezenas de hectares de área desmatada (FAUSTO, 2010). Como todo projeto habitacional, a construção das aldeias gera impactos relacionados ao desmatamento, neste caso, preferencialmente localizado em áreas mais planas e/ou margens de rios, impermeabilização dos solos, e possível modificação da qualidade das águas e dos solos gerada pela ausência de coleta e tratamento de efluentes sanitários.

¹⁹ Referência às espécies nativas que têm potencial de invadir, após alguma perturbação, outros habitats do bioma Cerrado, como por exemplo a *Trembleya parviflora* e o *Pteridium aquilinum*. Essas espécies são nativas do bioma Cerrado, mas são consideradas invasoras. Espécie invasora é conceituada como animais, plantas ou outros organismos introduzidos de maneira intencional ou accidental pelo homem, e que se estabilizam, dispersam e se tornam (IUCN, 2000). Casos em que ocorre a invasão dessas espécies nativas em ambientes de matas degradadas são observados na Estação Ecológica de Águas Emendadas e no Jardim Botânico de Brasília.

Considerando a relativa baixa densidade demográfica existente no período analisado e as tecnologias rudimentares dos indígenas do território brasileiro, em geral, e de Goiás, em particular, antes da chegada dos colonizadores pode-se afirmar que a presença do ser humano no Cerrado gerou impactos ambientais de abrangência pontual e de baixa magnitude.

3.2 OCUPAÇÃO HUMANA NO PERÍODO COLONIAL EM GOIÁS

O período colonial brasileiro, que se estende do início do século XVI aos primórdios do século XIX, diferentemente do período anterior, conta com razoável acervo documental escrito. Há cartas, relatos de viagens, registros alfandegários, normas régias, mapas, dentre outros manuscritos. Vale ressaltar ainda as expressões artísticas registraram os sentimentos da sociedade urbana, sobretudo a relação humanos-natureza, ao longo do período em que a identidade nacional encontrava-se em estágio embrionário (NAXARA, 2004).

Com relação aos documentos oficiais da Coroa, está disponível com sinopses e em formato digital, no Centro de Memória Digital (CMD), no sítio eletrônico do Departamento de História da Universidade de Brasília, todo o acervo das cartas entre Conselho Ultramarino de Lisboa e a Capitania de Goiás, escritas entre 1731 e 1822. Destacam-se ainda os relatos de viagem dos cientistas que estiveram no Brasil, alguns deles com passagens por Goiás, no início do século XIX²⁰. Vários desses textos foram traduzidos e publicados pela famosa coleção Brasiliana, da Companhia Editora Nacional, a partir da década de 1930. A partir dos anos 1970, muitos deles foram republicados pela Editora Itatiaia e Editora da USP (Coleção Reconquista). Entre eles estão *Viagem à Província de Goiás*, de Auguste de Saint-Hilaire (1975), *Viagem no interior do Brasil*, de Johann Emanuel Pohl (1976), e *Pluto Brasiliensis* de Wilhelm Ludwig von Eschwege (1979)²¹. Os textos de outras importantes personalidades do período colonial são corriqueiramente citados pelos historiadores de Goiás, como é o caso da *Corografia Histórica da Província de Goiás*, de Raimundo José da Cunha Mattos (1979), e Joseph de Melo Alvares (1979) em *História de Santa Luzia*.

Evidentemente, esses documentos devem ser interpretados à luz da época em que foram escritos. A despeito dos relatos dos viajantes, há de se considerar que:

²⁰ A vinda de cientistas europeus para estudar o Brasil está no cerne das circunstâncias vivenciadas por Portugal, quando da forçada transferência da Corte, em função das guerras Napoleônicas. Portugal até então, por interesses estratégicos, mantinha as informações sobre o Brasil sob sigilo. Com a vinda da família real, dentre as medidas de abertura político-econômica adotadas por D. João VI estava o relaxamento do histórico de embargo à entrada de estrangeiros no Brasil e a difusão de conhecimentos sobre o País. Em função da inexistência de um sistema educacional erudito capaz de formar profissionais para estudar o Brasil, a solução foi incentivar a vinda de botânicos, zoogeógrafos, cartógrafos, geólogos, dentre outros que pudessem contribuir para o conhecimento deste território. Além de Pohl e Saint-Hilaire, estiveram de passagem em Goiás, William John Burchell, Francis Castelnau, George Gardner, Johann Baptist von Spix e Karl Friederich von Martius (CORRÊA, 2001).

²¹ Eschwege não era propriamente um viajante naturalista como os demais cientistas que visitaram o Brasil no início do século XIX. Veio para o Brasil, em 1810, trazido pela Coroa Portuguesa, após as invasões francesas. Foi diretor do Real Gabinete de Mineralogia do Rio de Janeiro e era responsável por estudar e incrementar a então decadente indústria da mineração. Desta forma, sua principal obra, *Pluto Brasiliensis*, descreve com precisão técnica e visão crítica, os depósitos e os processos de exploração e beneficiamento mineral no Brasil colonial, importantes para a compreensão dos passivos ambientais gerados pela mineração setecentista, ainda que o cientista não tenha visitado Goiás.

vindos de um continente já transformado pelo advento da Revolução Industrial, pelo desenvolvimento do capitalismo e por um crescimento demográfico que se processava desde o século XVIII, eram esses naturalistas homens de mentalidade urbana e portadores de um saber encyclopédico. Herdeiros da Ilustração e do movimento romântico, suas incursões pelo Brasil muito se assemelhavam às viagens filosóficas iluministas praticadas desde o final do século anterior. Suas funções, além do levantamento e estudo de aspectos relacionados à natureza, abrangiam, entre outras preocupações, a observação dos povos encontrados. Para eles, o viajante não poderia ser um simples espectador, mas devia ser um ator de passagem, observador atento da realidade, exercitando diante dela a arte de refletir. A despeito disso, não rompendo com os fortes laços culturais que os prendiam a uma visão de mundo eurocêntrica, além de estarem fortemente imbuídos das ideias de progresso, não relativizavam o que viram e perceberam a conjuntura goiana a partir dos seus próprios referenciais, achando feio, tal qual Narciso, o que não era espelho. (CORRÊA, 2001, p. 82).

Da mesma forma, a imagem do homem na natureza, idealizada por artistas do século XVIII e XIX deve ser vista com ressalvas:

assim como os viajantes, mantém simultaneamente, seu caráter informativo no sentido do conhecimento, e sua expressão artística (in)formada pelo gosto e sensibilidade estéticos do momento em que são produzidos e do artista que os produz.

(NAXARA, 2004, pag. 157).

Além disso, há de se considerar que apenas uma pequena parcela da população era letrada, constituindo uma elite intelectual, de forma que os documentos refletem principalmente a visão de uma parte da sociedade. Portanto, não se pode afirmar que esta elite estava imune às influências de interesses específicos que, por vezes, poderiam distorcer a realidade em prol dos autores dos documentos.

Antes de iniciar a narrativa propriamente dita da história de Goiás no período Colonial, é importante contextualizá-la. Portugal, ao longo do século XVII, viu o seu poderio econômico e militar decair. A Coroa lusitana, diante do enfraquecimento econômico decorrente das prolongadas guerras, vinha perdendo as suas colônias: os territórios remanescentes da Ásia, para os holandeses (após as invasões temporárias em Angola e em Pernambuco); Bombaim e Tanger, para a Inglaterra. Assim, influenciado pelo primeiro ministro português, o conde Castelo Melhor, o rei Afonso VI ordenou a intensificação das buscas de novas minas de ouro e pedras preciosas pelo sertão do Brasil, em meados do século XVII (BERTRAN, 1994).

No período Colonial, o emprego do termo sertão torna-se apropriado para caracterizar muitas áreas interioranas brasileiras, dentre elas o que seria o estado de Goiás. As visões

do sertão, manifestadas não somente nos documentos produzidos na época, mas também em diferentes fases dos períodos imperiais e republicanos, contêm aspectos positivos e negativos que se antagonizam, refletindo tanto a ideia de paraíso como a de inferno, respectivamente. Até a primeira metade do século XX, as expressões literárias e artísticas sobre o tema, em geral, traduzem-se em interpretações românticas, muitas vezes relacionadas à tentativa de construção de uma identidade nacional. Sertão indicava que uma região era agreste, semiárida, longe do litoral, distante de povoações ou de terras cultivadas, pouco povoadas; quando prevaleciam nela tradições e costumes antigos. Nessa perspectiva, o sertão pode ser entendido como lugar inóspito, desconhecido, onde a sobrevivência é difícil, porém habitado por pessoas fortes. Neste sentido, surgiram no imaginário social personagens, quase mitológicos, como o cangaceiro, o sertanejo e o bandeirante – homens corajosos que desbravam e conquistam o sertão (OLIVEIRA, 2000).

Os bandeirantes foram os principais responsáveis pela expansão da ocupação dos territórios brasileiros, nos séculos XVII e XVIII. Eles foram os protagonistas da experiência de fronteira mais importante na história brasileira. No mesmo contexto dicotômico em que aparece o termo sertão, a literatura historiográfica apresenta os bandeirantes de formas antagônicas: ora como assassinos cruéis, instrumentos selvagens da classe dominante, e ora como os verdadeiros construtores da nacionalidade pela bravura pela integridade da sua conduta. A segunda versão foi retomada por autores como Afonso d’Escragnole Taunay, Alfredo Ellis Junior e José de Alcântara Machado, membros do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, órgão diretamente associado às políticas e/ou práticas de construção da identidade nacional que pairavam sobre a elite intelectual brasileira na virada do século XX. O discurso desses autores reconhecia no bandeirante, o mameluco audaz que expandiu as fronteiras e que descobriu o ouro e simbolizou a pujança paulista, reforçando a sua hegemonia econômica no fim do século XIX e no início do século XX (OLIVEIRA, 2000). Americano do Brasil, importante historiador prático, político e médico, era um ufanista do estado de Goiás. Em um artigo jornalístico publicado em 1918 que reflete a visão positiva sobre os bandeirantes, intitulado “O Desbravador do Sertão”, Brasil os definiu como:²²:

²² O texto de Americano do Brasil foi publicado originalmente no jornal Correio Oficial em 17 de setembro de 1918. Uma coletânea com textos do autor foi posteriormente publicada em 1980 pela Editora da UFG.

Dos muitos, torna-se digno da legenda e de nossa veneração o pioneiro desassombrado que foi Bartolomeu Bueno, filho, que herdava a teimosia e a constância de ânimo do próprio pai, em cuja companhia pisara em 1682, o solo de Goiás (BRASIL, 1980, p. 29) [...] É das figuras mais dignas de ser memoradas no dia de hoje, já por ter sido o iniciador da edificação desta cidade [Goiás], já pela importância de seu papel na história deste Estado. [...] D. Luiz de Mascarenhas, sabedor das provações que afligiam o lar de Anhanguera, concedeu-lhe uma arroba de ouro... Foi a homenagem póstuma da azinhavrada coroa portuguesa à memória imperecível de Bartolomeu Bueno, cuja efígie, transformada em saudade, há de viver em coração humano enquanto existir o último Goiano (BRASIL, 1980, p 32).

Assim, a dicotomia entre a demonização ou a beatificação dos bandeirantes segue até os dias atuais, de forma polêmica. Apesar da ostentação das homenagens ao movimento e aos seus personagens, que se expressa no nome de rodovias e monumentos pelo Brasil afora, não há unanimidade:

A organização das bandeiras foi um empreendimento exclusivamente paulista²³, e por isso, os bandeirantes ocupam lugar de prestígio na simbologia do Estado de São Paulo, na qual representam o espírito desbravador de semeadores de cidades, sedentos de progresso. É muito significativo o fato de que foram os estudantes de direito (paulistas) que presentearam a cidade de Goiânia com a estátua do Bandeirante, exposta na confluência das avenidas Goiás e Anhanguera. Os bandeirantes destruíram as populações indígenas do sul de Goiás, entre elas os Kayapó do Sul, prováveis habitantes da região onde hoje se ergue Goiânia. (LARAIA, 2006, p. 13).

Enfim, independentemente da interpretação que se possa dar ao papel histórico dos bandeirantes, o fato é que a entrada deles consistiu no vértice do modelo de ocupação do Brasil e do que seria o estado de Goiás. Isto imprimiu uma nova forma de tratar a natureza, visto que os interesses eram diferentes daquelas empregadas pelos indígenas, tal com eram distintas as tecnologias empregadas na apropriação dos recursos naturais.

Cassiano Ricardo, que estava engajado nas políticas estadonovistas da era Vargas, em seu clássico *Marcha para o Oeste: a influência da bandeira na formação social do Brasil* (1959) atribui a este movimento um papel fundamental na gênese da sociedade brasileira. Para o autor, tal foi a importância das bandeiras que ele as considera, simbolicamente, como o fim da história portuguesa e o início da história brasileira. Os bandeirantes formavam um grupo social que representava “a civilização do planalto em movimento” e “uma cidade em marcha”, que iniciou a democracia e o *self government* brasileiro:

²³ A referência histórica ao paulista, não necessariamente refere-se ao indivíduo nascido em São Paulo. Paulista serviu para designar catequizador, como “paulista de almas”, por exemplo. Até porque houve excursões que partiram do norte e nordeste

é preciso considerá-la de modo mais particular, em sua própria estrutura, como fenômeno social e político que se faz germe de uma democracia tipicamente nossa e de um Estado originalmente brasileiro. É preciso lembrar, por exemplo, que a bandeira foi uma criação original não só quanto às funções que exerceu, quanto a parcela humana que viveu, (tão diferente da dos grupos humanos iniciais de qualquer nacionalidade) e quanto ao meio que operou (meio étnico e geográfico sem precedência no mundo), mas também original quanto à sua organização interna, quanto à função que dentro dela cada um dos componentes desempenhou e quanto aos seus objetivos imediatos (RICARDO, 1959, p. 32).

Cassiano Ricardo, na tentativa de resgatar o mito da bandeira e justificar a *Marcha para o Oeste*, diferencia o movimento das bandeiras das demais entradas e expedições ao interior do país da seguinte forma:

A marcha para o oeste se realiza de diferentes formas e feitos, pelas entradas, pelas migrações, pela expansão agropastoril, pela catequese, mas o seu processo original, característico, tipicamente nosso é o da bandeira que abrange todos os outros, sem se confundir com eles. Só por erro, pois, se poderá dizer que os grupos de penetração, em algumas regiões do norte, tenham sido bandeirantes. O senhor dos latifúndios, mesmo quando se deslocava do seu feudo, não era um bandeirante e sim um chefe de uma milícia rural – o que vem a ser coisa muito diversa. A bandeira visa menos a conquista de terra que a do território; isto é, tem mais um sentido político e coletivo do que um sentido privado e particularista. Bandeira para conquista de latifúndios não existiu, nem poderia existir, pois latifúndio e bandeira se repelem como palavras antagônicas na economia inicial da sociedade brasileira (RICARDO, 1959, p. 38).

Por fim, o autor define as bandeiras como o:

grupo social que se deslocou de São Paulo, em várias direções, mas principalmente rumo ao oeste, conduzido por um chefe, organizado militarmente, e com governo próprio, em função econômica e de povoamento, dando em resultado a atual silhueta geográfica do Brasil (RICARDO, 1959, p. 44).

Enfim, as bandeiras foram empreendimentos paulistas e particulares que, em alguma medida, contaram com o apoio político da Metrópole:

A 30 de junho de 1722 recebeu o grande aventureiro [Anhanguera] as últimas instruções do Governador de São Paulo, Cesar de Menezes. “Recomendou toda fé em Deus, para que indo em graça tivesse o mais próspero resultado e achasse o Senhor propício em toda a jornada” (BRASIL, 1984, p. 30).

Em geral, as excursões saiam de São Vicente, atual São Paulo, com a finalidade de caçar e aprisionar índios, recuperar escravos negros fugitivos e prospectar minérios. Para chegar até Goiás, os bandeirantes desciam o rio Tietê até a confluência com o rio Paraná,

onde poderiam subir pelo rio Paranaíba, atual limite de Goiás com Minas Gerais (ATAÍDES, 2006). Os rios, por serem mais seguros do que as vias terrestres e fornecerem peixes para alimentação, eram importantes vias de deslocamento, tanto para os índios como para os bandeirantes (SAWYER, 1968). Ressalta-se que desde meados do século XVI circulavam notícias entre os colonizadores portugueses sobre a existência de um “Lago Dourado”, onde se supunha haver riquezas em ouro e prata, o que certamente acentuava a motivação dos expedicionários. Um dos primeiros mapas do Brasil, de 1570, indica que este lago situava-se no Planalto Central, localizado na nascente de três grandes bacias: do Araguaia/Tocantins, do São Francisco e do Prata (BERTRAN, 1994; DEAN, 1996).

Como exemplo, para se ter noção da complexidade da logística necessária a uma bandeira composta por 650 pessoas, 22 canoas e 6 batelões, que se deslocaram entre São Paulo e Cuiabá, eram levados (ATAÍDES, 2006):

- 60 kg de chocolate;
- 105 kg de manteiga;
- 120 kg de doces;
- 270 kg de açúcar;
- 105 kg de aletria (tipo de macarrão);
- 60 kg de cuscuz;
- 60 kg de peixe seco;
- 2 barris de paio;
- 144 l de grãos de ervilha;
- 60 queijos;
- 144 caixas de marmelada;
- 3.600 l de farinha de mandioca;
- 5.400 l de farinha de milho;
- 828 l de farinha de trigo;
- 12 porcos;
- 8 barris de vinho;
- 3 barris de água ardente (cachaça);
- 8 frascos de água ardente do Reino (vinho); e
- 5 barris de azeite de oliva.

Além disso, a caça, a pesca e a coleta de outros recursos complementava a dieta dos bandeirantes. Muitas vezes as excursões eram acompanhadas por índios escravizados, que indicavam os caminhos. Além disso, os índios eram úteis porque dominavam as técnicas de caça e pesca, conheciam as frutas comestíveis e ajudavam na defesa contra os ataques de outros grupos indígenas (ATAÍDES, 2006, HOLANDA, 2008).

A primeira incursão liderada por europeus a adentrar no Planalto Central foi a bandeira de Domingos Luís Grou, um português. A excursão contava com cinquenta homens e teria durado aproximadamente quatro anos, quando os integrantes foram dizimados em seu retorno pelo rio Tietê. A façanha é marcada pelo ingresso da comitiva na região das nascentes do rio São Francisco, no ano de 1589²⁴. Destacam-se, ainda, as bandeiras de José Pereira de Souza Botafogo e Domingos Rodrigues, em 1595, de André Fernandes, em 1613, de Bartolomeu Bueno da Silva, o Anhanguera (pai), em 1682 e de Bartolomeu Bueno da Silva, filho, em 1722 (BERTRAN, 1994).

As bandeiras empreendidas na década de 1590 foram incentivadas pelo Governador-Geral D. Francisco de Souza, que determinou a partida de três expedições ao sertão: uma saindo de São Vicente, outra do Espírito Santo e a terceira do Rio de Janeiro. A que partiu de São Vicente, comandada inicialmente por José Pereira de Souza Botafogo e depois pelo mineralogista prático Domingos Rodrigues, passou pelo território que seria o estado de Goiás, percorrendo trechos do rio Araguaia e do rio São Francisco, regressando a São Paulo em dezembro de 1600 (BERTRAN, 1994).

A bandeira de André Fernandes, ocorrida entre 1613 e 1615, foi acompanhada e relatada pelo jesuíta Antônio Araújo. Esta bandeira partiu do rio Tietê para o rio Grande, passando pela Serra da Canastra, pelo rio São Francisco, pelo rio das Velhas e por Paracatu até chegar ao Vão do Paranã²⁵, junto às cabeceiras do Tocantins. André Fernandes teria encontrado depósitos de salitre na região de Formosa e Planáltina, junto a uma lagoa (BERTRAN, 1994). A essa primeira fase das bandeiras (1590-1616) foi atribuído o nome de Ciclo Paraupava²⁶.

Apesar de Bertran associar a ocorrência deste depósito de sal, segundo o relato de Antônio Araújo, ao salitre do Chile (nitrato de potássio), o conhecimento geológico da região contraria essa interpretação. A formação das lagoas existentes na região (Feia, Bonita, Formosa, Joaquim Medeiros, Azul e Bonsucesso) é interpretada como de origem cárstica, ou seja, decorrente da abertura de cavidades resultantes da dissolução de rochas calcárias (LEMOS & CAMPOS, 2008). Essas cavidades, que tem a mesma gênese das cavernas, são denominadas de dolinas e, em geral, são formadas pelo solapamento do teto das cavernas, ocasionando as depressões na topografia do terreno. Posteriormente, esses espaços são preenchidos com águas pluviais e subterrâneas, dando origem às lagoas.

O potássio, em concentrações econômicas, é um elemento raro no Brasil, de forma que se houvesse um depósito de minerais ricos neste elemento químico na região, certamente estes já teriam sido descobertos pelas inúmeras campanhas de prospecção

²⁴ No Museu das Bandeiras, na cidade de Goiás, consta a data de 1590.

²⁵ A região do Vão do Paranã está localizada no nordeste do estado de Goiás e inclui os atuais municípios de Iaciara, Alvorada do Norte, Flores de Goiás, São Domingos e Divinópolis (BARREIRA, 2002).

²⁶ Fonte: Museu das Bandeiras – cidade de Goiás.

mineral realizadas nos séculos XX e XXI. É provável que esta e outras citações que descrevem a ocorrência de salitre na região, na verdade, referem-se aos sais de cálcio e magnésio decorrentes da dissolução e posterior precipitação dos calcários e dolomitos, rochas abundantes no norte do Distrito Federal e nos municípios de Formosa, Planaltina e Padre Bernardo. Há de se ressaltar ainda a existência de um córrego localizado na bacia hidrográfica do rio Maranhão, próximo ao limite noroeste do Distrito Federal, denominado de córrego Salinas, por suas águas salobras, onde afloram rochas calcárias.

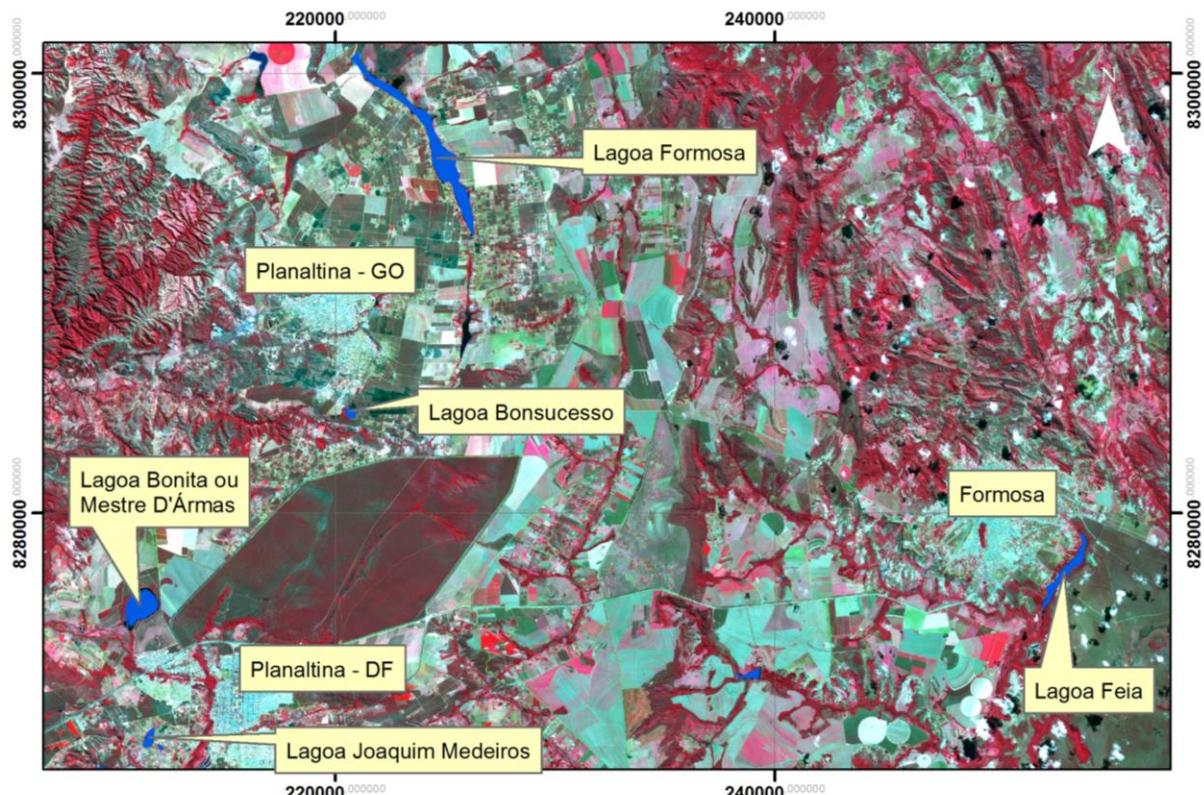


Figura 20 – Localização das lagoas cársticas no norte do Distrito Federal e nos municípios de Planaltina e Formosa (GO). (Imagens do satélite ALOS, 2009).

Após a bandeira de André Fernandes, as excursões ao Planalto Central recomeçaram apenas em 1655, novamente em busca de minerais e índios para escravização. Entre 1655 e 1658 foram realizadas expedições a partir de Belém, por particulares e jesuítas, subindo o Tocantins e o Araguaia. Padre Tomé Ribeiro foi o primeiro jesuítas de que se tem notícia a entrar em Goiás (BERTRAN, 1994). A segunda fase das bandeiras foi denominada de Ciclo Araguaia²⁷.

Ressalta-se que as bandeiras desta segunda fase consistiam em empreendimentos quase familiares. As grandes unidades militares das bandeiras, influenciadas pela crise econômica do reino de Portugal, se transformaram em pequenos grupos, pobres e escassamente financiados. Por outro lado, a disponibilidade de animais de carga na

²⁷ Fonte: Museu das Bandeiras – cidade de Goiás.

segunda metade do século XVII permitiu aos paulistas mudarem as suas rotas de viagem, ao invés de seguirem somente os cursos d'água, os roteiros eram planejados também por vias terrestres (BERTRAN, 1994).

A bandeira de Bartolomeu Bueno da Silva (pai) partiu de São Paulo, em 1682²⁸. Participou dela o seu filho homônimo, então com 12 anos de idade. A bandeira do Anhanguera teria tomado o caminho pelos rios Paranaíba, Corumbá, Meia Ponte e Vermelho, formando roças em Anicuns (BERTRAN, 1994). Nesta excursão, teria ganho o apelido de Anhanguera (“diabo velho” em tupiguarani), diz a lenda, por ter ameaçado os índios Goya de colocar fogo nos rios, após uma encenação de queima de cachaça em uma tigela. Com medo, os índios, que usavam adornos folheados em ouro, teriam indicado a localização dos depósitos do metal (SOUZA & RICARDO, 2005). A bandeira do Anhanguera (pai), junto com as de Francisco Lopes Buenavide (1665), Antônio Paes (1671), Luís Castanho de Almeida (1671) e Sebastião de Paes de Barros (1673), são definidas como Ciclo Sertão dos Goiás²⁹.

Em 1.722, o seu filho, Anhanguera II, retorna a Goiás em uma excursão que durou 39 meses³⁰. Fizeram parte dessa excursão o engenheiro Manuel de Barros, Manuel Pinto Guedes, João Leite da Silva Ortiz, Urbano do Couto Menezes e o Padre Antônio de Oliveira. Destaca-se ainda o alferes Silva Braga, que teria sido especialmente indicado pelas autoridades paulistas para coletar informações sigilosas ao longo da expedição³¹. Este fato permitiu o registro detalhado da bandeira de Anhanguera. Ao todo, compunham o grupo 152 homens em armas e três religiosos, além do próprio Anhanguera. Destes, 20 eram índios (BERTRAN, 1994).

Após muitos erros nas rotas planejadas, que dificultaram o progresso da expedição, sobretudo pela escassez de alimentos e de água, ataques indígenas, enfermidades, dentre outras, os conflitos entre os participantes tornaram-se mais constantes e problemáticos, afetando a “governabilidade” da bandeira. Anhanguera reconheceu, enfim, o local conhecido como “Ferreiro”, onde estivera com o seu pai. Chamou a atenção dos expedicionários um freio de cavalo sobre uma árvore próxima a um córrego, demonstrando que eles não foram os primeiros a chegar ali (BERTRAN, 1994; ESCHEWEGE, 1979).

Anhanguera retornou a São Paulo em 21 de outubro de 1725, com apenas com 40 homens. Uma nova bandeira foi organizada, em 1726, agora com a finalidade de fixação nas “minas dos goyazes”. Desta vez, de forma mais estruturada, Bartolomeu Bueno fundou o Arraial de Santana, atual cidade de Goiás. A primeira ação da Coroa foi a nomeação de Bartolomeu Bueno para superintendente e de João Leite Ortiz para Guarda-Mor das minas

²⁸ No Museu das Bandeiras consta a data de 1673, junto à incursão de Paes de Barros.

²⁹ Fonte: Museu das Bandeiras, cidade de Goiás.

³⁰ À bandeira de Anhanguera filho foi atribuída a denominação de Ciclo do Descobrimento e Povoamento das Minas de Ouro do Sertão de Goiás - Fonte: Museu das Bandeiras, cidade de Goiás.

³¹ O texto de Silva Braga é reproduzido na íntegra nas notas do capítulo VI, em Bertran (1994).

de Goiás, por meio de provisões régias datadas de 8 e 9 de agosto de 1728 (REIS, 1949). Ao Anhanguera foram dados ainda os direitos de cobrar passagem em todos os rios que atravessam o caminho para Goiás, além do direito de distribuir sesmarias. A passagem dos córregos era algo importante e com considerável potencial de rentabilidade, visto que a Coroa proibia a abertura de novos caminhos para as minas de Goiás³².

Em 1732 foram encontradas as minas de Pirenópolis, por Urbano do Couto Meneses, em bandeira financiada por Manoel Rodrigues. Outras descobertas se seguiram no rio Maranhão, marcando o início da colonização das terras do atual Distrito Federal. Ao longo da década de 1730 sucederam-se novos achados de ouro, em Niquelândia, Paracatu, Cavalcante, Arraias, Natividade, dentre outras localidades. Novas descobertas ocorreram em 1747, em Luziânia, e em 1757, no rio Descoberto (BERTRAN, 1994). Desta forma, a ocorrência de bens minerais altamente valorizados e muito dispersos espacialmente foi fundamental para a configuração demográfica inicial dos colonizadores em Goiás, notadamente para formação das primeiras cidades (Figura 21). Além da própria localização das jazidas metalíferas, as estradas³³ também favoreceram a formação de arraiais após a implantação desses caminhos (ROCHA JR *et al.*, 2006).

As estradas abertas de Goiás formavam uma estrutura viária com duas grandes linhas orientadas nos sentido Leste-Oeste e Norte-Sul, interligando-a com as capitâncias vizinhas. Além disso, havia pequenas ramificações que davam acesso aos povoados secundários. Muitas vezes esses caminhos acabavam por ser abandonados, cada vez que acontecia o declínio da produção local do ouro (ROCHA JR *et al.*, 2006).

³² Informação citada no parecer do Conselho Ultramarino: disponível no sítio eletrônico do Centro de Memória Digital - CMD do Departamento de História da Universidade de Brasília -AHU-ACL-N-Goiás Nº Catálogo: 21 tomo 640.

³³ O que se chama de estrada, na verdade, tratavam-se de caminhos e picadas onde passavam tropas de muares.

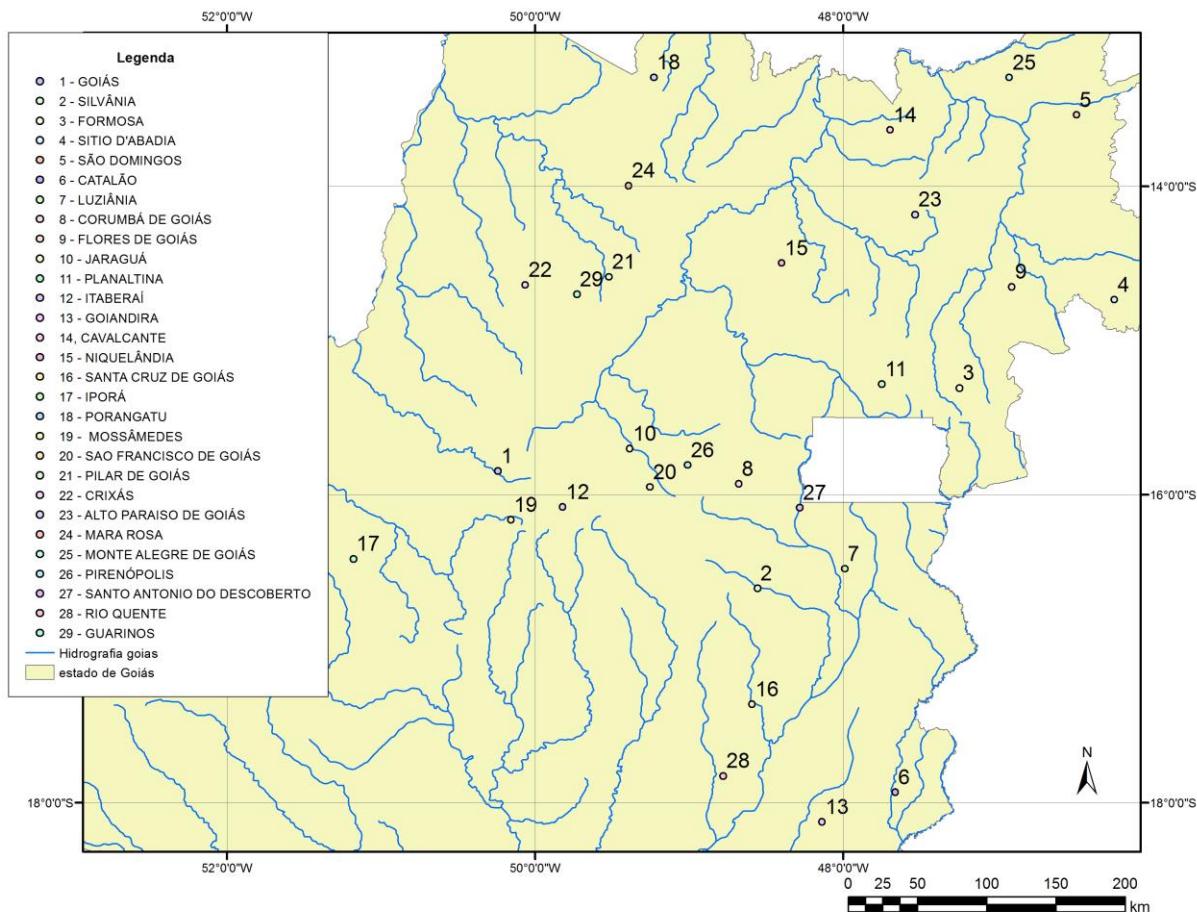


Figura 21 – Localização das atuais cidades que tiveram origem em povoados surgidos no período Colonial, no estado de Goiás. (Fonte: pesquisa em sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).

Nos caminhos entre as cidades e as minas mais importantes, povoados foram surgindo na forma de entrepostos e de pequenas bases militares/aduaneiras (SAWYER, 1968). Cassiano Ricardo (1959) associa a distância entre pequenos povoados ao tempo decorrente de um dia de caminhada. A distância entre a capital de Goiás e a divisa da capitania com São Paulo é de aproximadamente 450 quilômetros. Existiam nesse trecho 11 povoados equidistantes. O deslocamento dessa distância requer traslados diários de 40 km, que podem ser percorridos entre oito e dez horas de caminhada entre cada povoado.

Arraial de Santana foi elevado à condição de vila (Vila Boa de Goiás) em 1736³⁴ e Goiás à Capitania em 1749 (PALACÍN & MORAES, 2008). Entretanto, sem maior apoio do Estado para exercer a organização social das minas, Vila Boa tornou-se caótica, saindo do

³⁴ Existem datas divergentes nas diferentes fontes consultadas. Segundo as informações constantes no sítio eletrônico da cidade de Goiás, o decreto régio que eleva o Arraial de Santana à Vila Boa é de 11 fevereiro de 1736. Somente três anos depois, em julho de 1739, este decreto entra em vigor (disponível em www.prefeituradegeoiás.go.gov.br, acesso em 29/01/2013). Essas informações são compatíveis com o relato de Sait Hilaire (1975, p.49).

controle de Bartolomeu Bueno. A situação socioeconômica de Vila Boa era típica de uma frente pioneira em uma situação fronteiriça, como relatou Eschwege (1978 p.56):

Nasceram, no curso de dois anos, muitos lugares populosos. Os homens, porém cuidavam somente da mineração do ouro e ninguém plantava. As grandes tropas carregadas de víveres, que chegavam diariamente de São Paulo, através do único caminho existente, não condiziam o bastante, de modo que tudo era vendido por enormes preços. [...] Deste modo, os negociantes que vendiam tais artigos enriqueciam-se tanto, ou mesmo mais que os garimpeiros. Os poucos que tratavam da agricultura tiveram grandes lucros nesse ramo de atividade. A cobiça deu causa aos maiores crimes. Bandos dissolutos de velhos e crianças, de homens e mulheres, estadeavam impunemente as suas paixões desenfreadas, sem receio de castigo, pois não havia leis nem juízes. Nessa conjuntura, Bueno foi obrigado a intervir autoritariamente, para extinguir esses excessos, que dia-a-dia se tornavam mais sérios. [...] Assim que se descobria indício de uma boa ocorrência (de ouro) ninguém mais respeitava a propriedade alheia. Isto deu motivo a numerosos crimes de morte. [...] À igreja ninguém ia se não armado de trabucos, facas e espadas. Em muitos lugares, era proibida a construção de igrejas, sendo imediatamente expulsos os padres que por ventura aparecessem. Em outros havia padres poderosos, que oprimiam os fracos e diziam missa armados até os dentes. Eram respeitados pela força de que dispunham e não pela dignidade sacerdotal de que eram investidos (ESCHWEGE, 1978, p.56).

Dante dessa realidade anômica, Bartolomeu Bueno foi perdendo poder político e econômico até falecer, em 1740, em situação de pobreza (BRASIL, 1980, ESCHWEGE, 1978). Neste ano já havia sinais de decadência das minas de ouro, tendo em vista,

a diminuição das faisqueiras e haveres; a situação sofrível dos mineiros por conta das cobranças das capitações; os direitos paroquiais e as excessivas benesses exigidas pelos párocos das Minas de Goiás³⁵.

A população de Goiás cresceu vertiginosamente com a descoberta das primeiras jazidas de ouro. Estima-se que em 1736 havia menos de vinte mil habitantes em toda a capitania, excluindo o contingente indígena. Em 1750, o número estimado de habitantes teria dobrado. O auge populacional teria ocorrido em 1783, com quase 60 mil habitantes. Após essa data existem dados confiáveis apenas para o ano de 1804, indicando que a população se reduzira a 50 mil habitantes (PALACIN & MORAES, 2008).

Com relação aos impactos ambientais gerados diretamente pelas cidades, pode-se destacar a supressão da vegetação, a impermeabilização do solo, com consequente aumento do fluxo de água superficial (*runoff*), que por sua vez aumenta o potencial erosivo da chuva e acentua o rebaixamento do nível freático pela diminuição da recarga. Além disso, a ausência de tratamento de esgotos sanitários certamente trazia consequências à

³⁵ Carta do ouvidor-geral das Minas de Goiás, Manuel Antunes da Fonseca, ao rei D. João V -AHU-ACL-N-Goiás. Nº Catálogo: 245, Tomo 864. CMD – Departamento de História da Universidade de Brasília.

qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, como se tratava de algumas poucas cidades, em geral com menos de cinco mil habitantes e dispersas em um grande território, esses impactos ficavam restritos às proximidades desses centros.

A mineração em Goiás, tendo como base de análise a arrecadação tributária, teve seu auge em 1753, caindo constantemente até 1822 (PALACIN & MORAES, 2008). Estima-se que 61% da produção de ouro tenham acontecido entre 1736 e 1765 (COSTA, 2013). No primeiro ano de tributação os impostos incidiram em trinta quilogramas de ouro. Já no período de maior montante, os tributos foram cobrados sobre a extração de aproximadamente 28 toneladas. Diferentes autores atribuem datas distintas ao declínio da atividade minerária, o que é compreensível, diante da escassez de dados confiáveis, sobretudo ao se considerar o ouro contrabandeado, que obviamente não era computado nos dados oficiais. Além disso, a cada descoberta de uma nova jazida, a economia aurífera ganhava novo fôlego, proporcionando pulsos de incremento na arrecadação ao longo do tempo (ESCHWEGE, 1978; PALACIN & MORAES, 2008).

Os depósitos de ouro explorados no Brasil no período Colonial consistiam, em sua grande maioria, do tipo aluvionar. Eram explorados de forma rudimentar, por desconhecerem-se técnicas mais desenvolvidas. Em alguns poucos casos havia a garimpagem de depósitos diretamente na rocha fonte (ESCHWEGE, 1978). Mesmo que os exploradores conhecessem técnicas avançadas para época, o transporte de grandes maquinários para o estado de Goiás seria inviável, em decorrência das grandes distâncias dos grandes centros urbanos e das condições das estradas inadequadas para tal finalidade.

A distribuição de ouro e de diamante aluvionar se dá a partir da erosão de rochas formadas em ambientes geológicos específicos. Esses minérios são transportados pelas águas pluviais e fluviais junto com outros sedimentos. Por apresentarem peso específico relativamente mais alto que os demais constituintes, são depositados em locais de alta energia³⁶ dos rios e córregos.

Assim, os garimpeiros limitaram-se a extrair as areias dos córregos, por meio de vasilhas ou pratos de estanho ou catando diretamente os grãos de ouro visíveis. Os relatos de exploração por meio de galerias subterrâneas são raros. Posteriormente, com a entrada dos escravos africanos, muitos dos quais tinham experiência com a lavagem do ouro em suas terras de origem, é que se começou a utilizar as bateias de madeira (Figura 22). Aos negros também se deve a técnica da “canoa”, em que o resíduo das bateias é lançado sobre um couro com pelos que retém o ouro com granulometria mais fina (ESCHWEGE, 1978).

³⁶ Em sedimentologia, locais de alta energia são aqueles em que a água é capaz de transportar sedimentos mais pesados e/ou maiores tais como areia e cascalho. Esses locais são corredeiras, cachoeiras, dentre outros.



Figura 22 – Bateia de madeira usada nos garimpos de ouro de Goiás. Foto do autor, Museu das Bandeiras – cidade de Goiás, 2012.



Figura 23 – Instrumento utilizado para lavar e reter o ouro nos garimpos de Goiás. Foto do autor, Museu das Bandeiras – cidade de Goiás, 2012.

Em geral, a mineração era intensificada no período de estiagem, quando o nível dos córregos estava mais baixo, expondo os barrancos e facilitando as intervenções nos leitos. Os córregos eram desviados para, então, iniciar-se a retirada dos sedimentos da calha natural do rio (Figura 24). As lavras frequentemente se davam nas cabeceiras dos córregos, o que promovia o assoreamento dos trechos mais a jusante. Assim, nos garimpos localizados em cotas mais baixas, os trabalhadores tinham que movimentar maiores quantidades de terra, tendo em vista o aumento das camadas de sedimentos ali depositados. Com o passar dos anos e com os sucessivos períodos chuvosos, as lavras inviabilizavam em função da espessura de sedimentos depositados sobre o “cascalho virgem” (ESCHWEGE, 1978, p. 68).



Figura 24 – Fotografia de um canal que desvia a água do curso natural, vestígio de mineração colonial em Cavalcante (GO). Foto do autor, 2011.

As lavras, por serem sempre próximas aos cursos d’água, estavam associadas ao nível freático raso. Assim, muitas vezes os buracos decorrentes da cava ficavam inundados. Inicialmente a retirada da água era feita de forma manual, com vasilhas ou por “carimbés”, espécie de bateia, porém mais profunda. Posteriormente foram empregadas as “velhíssimas noras”, um instrumento hidráulico composto por um “rosário de caçambas” (ESCHWEGE, 1978, p.168).

Nos rios maiores, caudalosos e largos eram feitos represamentos, “pouco a pouco tal como se faz na construção dos pilares de uma ponte”. A água desses reservatórios era

extraída também com as “noras” para a retirada do cascalho. Onde os rios fossem largos e profundos, os garimpeiros adotavam o processo de “pesca” do ouro: “fixam em uma comprida vara um aro ou caixilho de ferro, a que é preso um saco de couro cru, semelhante às bolsas para esmolas das igrejas alemãs.” (ESCHWEGE, 1978, p.168-169). Com esse instrumento, os garimpeiros “pescavam” o cascalho no fundo do rio, para posterior beneficiamento. Esse instrumento pode ser considerado um precursor das dragas utilizadas até os dias atuais em garimpos de ouro e diamante e na extração de areia. Todo esse aparato, construído nos períodos secos, muitas vezes se perdia por causa do aumento da vazão dos rios nos períodos chuvosos.

Além da exploração dos leitos de rios, eram desenvolvidas cavas nas margens e nos tabuleiros próximos dos rios. Nas margens dos córregos eram abertos regos ou canais, onde o cascalho era lavado após o lançamento mecânico de água. Esse processo se estendia até os tabuleiros, de modo que, ao final, “o terreno se assemelha a um campo profundamente arado”. O processo de lavagem de cascalho poderia ser feito ainda em colúvios depositados nas bases das serras (ESCHWEGE, 1978, p. 173).

A garimpagem poderia ainda ser realizada diretamente em rochas friáveis ou em veios de quartzo. Quanto mais friável fosse a rocha, mais fácil era o desmonte mecânico manual. Portanto, a fim de facilitar o desmonte, eram feitos pequenos reservatórios, com a finalidade de “amolecer a rocha”. A água para enchimento desses reservatórios, muitas vezes, vinha por canais artificiais, com até 30 km de extensão.

Por causa desses serviços, morros inteiros transformaram-se em escavações profundas, que tornaram os trabalhos perigosos, em virtude das paredes íngremes, que pela friabilidade e fendilhamento da rocha, se desmoronam muitas vezes, sepultando os negros que trabalham próximo. Estes serviços aprofundaram-se tanto, que, por falta de espaço, não puderam ser construídos canais paralelos. Por essa razão, cava-se ou quebra-se simplesmente a formação com alavancas e cavadeiras, de modo que o material caía no fundo da escavação, onde continuamente se deixa cair água. Esta, arrastando todos os torrões quebra-os e esmigalha-os de maneira que pouco ouro disseminado em toda a formação é separado e a terra é mais facilmente arrastada. (ESCHWEGE, 1978, p. 174).

Como demonstrou o geólogo, o processo de extração de ouro era extremamente ineficiente e insustentável. Como demonstrado, os impactos ambientais, apesar de pontuais, eram intensos: desmatamento principalmente de matas ciliares, erosão das margens e dos leitos dos cursos d’água, além do assoreamento nos trechos à jusante, onde os rios tinham menos energia. Dadas as técnicas rudimentares empregadas, a vida útil das lavras, em

geral, era pequena quando comparada ao potencial aurífero³⁷ e, portanto, os empreendimentos tinham viabilidade econômica apenas em curto prazo. Por fim, a lavra, na maioria das vezes, era desenvolvida por trabalho escravo, notadamente em condições sub-humanas. Outros viajantes, da mesma forma, identificaram esses aspectos em Goiás, conforme as transcrições de seus relatos, apresentados a seguir:

³⁷ Conforme retromencionado, os garimpos de Goiás eram desenvolvidos em sua ampla maioria em depósitos aluvionares. Raros eram os casos em que o ouro era explorado na rocha matriz, método de extração de ouro atualmente empregado pelas mineradoras modernas do estado de Goiás.

Maiores lucros deram, outrora, as minas de ouro, hoje inteiramente decadentes. Agora estão esburacados os bancos de areia dos rios de todos os lugares e a superfície da terra, faltando braços para explorar o que sobrou ou abrir novas. [...] Explica-se facilmente a causa deste fenômeno. Ordinariamente, as novas instalações eram fundadas com 100 a 200 escravos, cuja aquisição exigia considerável capital, muitas vezes obtido por empréstimo. Parte dos escravos, com os indispensáveis víveres, tinha de ser empregada, depois, no cultivo do solo. As doenças, especialmente nas insalubres regiões do norte, ceifavam escravos que, por falta de assistência e medicamento, ficavam entregues ao seu destino. Entre os muares comprados, irrompiam epidemias, particularmente agravadas pela carência de sal na estação seca. E não era de se esperar economia no começo da exploração de uma produtiva mina de ouro. Depressa se dissipava o que se tinha conseguido com facilidade. Mercadores ambulantes, que sabiam aproveitar a ocasião, recebiam enormes somas por quinquilharias e o consolo das vítimas por suas enormes despesas era a produção de ouro, aparentemente inesgotável. Os escravos aprendiam também a conhecer o valor do ouro e aproveitavam para furtar ao primeiro ensejo que se lhes apresentasse. Enriquecidos com esses furtos, muitos compravam sua alforria. Assim, aos poucos, iam os trabalhadores se desligando dos seus proprietários. A extração do ouro, consequentemente, tornava-se menos produtiva e assim, eles voltavam a cair em sua original indigência. (POHL, 1976, p. 123).

Na transcrição abaixo, Pohl observa a insustentabilidade do empreendimento minerário no Arraial da Barra, na confluência entre o rio dos Bugres com o rio Vermelho, na região de Vila Boa, especificamente relacionada à má gestão dos recursos hídricos:

No passado aqui ocorria muito ouro e ainda hoje se encontra em tal quantidade que os habitantes vivem de sua exploração. Mas há falta de água e negros para exploração. A falta da primeira deve-se ao fato de que, anteriormente, se extraía o ouro na própria margem dos rios e regatos, enquanto que hoje tem de ser extraído a distâncias cada vez maiores. E a canalização de água só pode ser realizada com grande dispêndio de dinheiro, tempo e trabalho, acima da possibilidade dos habitantes. (POHL, 1976, p.170).

São fartos os relatos de Pohl sobre os passivos ambientais deixados pela mineração desordenada, como pode ser observado no trecho abaixo:

Logo avistamos três covas, que foram outrora as entradas das minas; davam verticalmente para baixo, mas estavam cheias de água barrenta até quase a altura do solo. As águas não tinham escoamento algum. (POHL, 1976, p. 176).

O total do ouro oficialmente contabilizado pela tributação da Coroa e explotado no estado de Goiás no período Colonial é de aproximadamente 100 toneladas³⁸. Evidentemente, esse montante não inclui o ouro contrabandeado que, certamente, foi bem maior do que este valor (PALACIN & MORAES, 2008). Considerando o teor médio de ouro aluvial das jazidas atuais de 2 g/ton³⁹ (gramas de ouro por tonelada de material estéril), encontrados em depósitos de ouro aluvial, pode-se inferir um total de um milhão de toneladas de sedimentos lançados em cursos d'água. Esse valor não inclui as erosões que se desenvolveram de forma indireta, ao longo da operação e após o encerramento da mineração, além de outras causas relacionadas ao desmatamento e à impermeabilização do solo, decorrente das instalações associadas ao processo produtivo, tais como alojamentos, agricultura, engenhos, dentre outras edificações. Importante destacar ainda que as casas de fundição de ouro e também as residências utilizavam-se de madeira para lenha e para as edificações, práticas que também contribuíram com os desmatamentos.

Além dos impactos ambientais que afetavam diretamente o meio físico, a retirada da vegetação nativa modificava a florística original. Espécies oportunistas invadiam as áreas degradadas pela mineração, como observou Saint-Hilaire (1975):

Santa Cruz é cercada de matas e construída sobre uma plataforma alongada, um pouco acima de um riachinho denominado Córrego Vermelho. Uma centena de passos, em suave declive separa o arraial do córrego. Como esse trecho tivesse tido outrora muito ouro, os mineradores haviam-no esburacado de todo jeito. Mais tarde cresceu ali uma capoeira, mas atualmente um mato rasteiro tomou conta de tudo. (Saint-Hilaire, 1975, p. 118).

Pelo relato de Saint-Hilaire não é possível indicar quais espécies colonizaram a referida área degradada, se eram nativas ou se eram exótica. Entretanto, o viajante cita a presença do capim gordura, em um local denominado de Pouso Alto, localizado na capitania de Goiás: “As hastes do capim-gordura estavam inteiramente secas, e como não há ventilação nas clareiras rodeadas de árvores onde cresce esse capim, o calor que fazia ali era insuportável” (SAINT HILAIRE, 1975, p. 96). Se o referido capim é a espécie *Melinis minutiflora*, que atualmente tem o mesmo nome vernacular, trata-se de uma planta de origem africana, altamente prejudicial ao habitats naturais do cerrado por competir com espécies nativas (MARTINS, 2006; MARTINS *et al.*, 2004). Pohl (1976, p. 110) também

³⁸ Bertran (1991) apresenta um valor de 25 toneladas por ano em meados do século XVIII, número este incompatível com os dados de PALACIN & MORAES (2008). Eschwege (1978) informa 180 toneladas, somando os pesos de Mato Grosso e Goiás. Os números destes autores parecem ser mais reais, sobretudo porque Bertran não apresenta a fonte dos seus dados.

³⁹ Usado como referência os teores médios de jazidas aluviais no Paraná, São Paulo e Minas Gerais (ABREU, 1973). O valor adotado é uma ordem de grandeza, pois não é possível calcular valores exatos para teores médios em depósitos de aluvião.

identificou a espécie *Melinis minutiflora* em áreas degradadas pela agricultura próximas à Serra dos Pireneus, de forma que fica comprovada que esta planta já existia, no período Colonial, em Goiás. Filgueiras (1990) defende a teoria de que o capim gordura tenha sido introduzido inicialmente no Brasil, por meio da utilização de sua palha como cama pelos escravos africanos.

Outro aspecto relevante no que se refere aos impactos ambientais decorrentes das atividades minerárias está associado ao processo de beneficiamento do ouro, denominado de amalgamação. Após a retirada do ouro grosso por processos físicos, o minério era submetido a um processo físico-químico, com a utilização de mercúrio, para a concentração do ouro.

O apurador ajunta um pouco de mercúrio à lama já concentrada na bateia, amassando-o com as mãos. Quando julga que o ouro está inteiramente absorvido, lava a cuidadosamente a mistura. O amálgama [...] é então levado ao fogo. O mercúrio volatilizando-se vai-se condensando em gotículas na folha [...] Assim que não pague mais a pena continuar com esse trabalho, passa-se a lavar o material acumulado na fossa. (ESCHWEGE, 1979, p. 189-190).

Eschwege descreve a destinação dada aos efluentes da amalgamação. Entretanto, tendo em vista os processos rudimentares empregados, supõe-se que os efluentes, certamente ricos em mercúrio, retornavam aos corpos hídricos, contaminando as águas superficiais e subterrâneas. É muito provável também que o mercúrio tenha alcançado e contaminado os peixes que podem ter entrado tanto na cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos como na própria alimentação dos seres humanos. Segundo Bertran (1991), há, atualmente, uma correlação direta entre a incidência de defeitos de má-formação congênita e debilidade mental em áreas onde a mineração de ouro foi mais intensa, visto que ainda há resíduos de mercúrio detectados por análises químicas⁴⁰.

A economia goiana no período Colonial tinha como seu principal componente a mineração. Entretanto, para abastecer a população da capitania e eventual exportação de produtos às outras localidades, em paralelo à atividade mineral havia a produção de alimentos e a criação de gado. A produção agrícola consistia no cultivo em pequena escala de milho, feijão, mandioca, algodão, dentre outros. A produção de gado fornecia carne, leite e derivados, além do couro.

Conforme descrito no item 1.3 desta tese, 63% do estado de Goiás são recobertos por latossolos (REATTO *et al*, 2008). Por se constituírem essencialmente por material mineral resistente aos processos de lixiviação, esses solos são formados por óxidos e hidróxidos de

⁴⁰ Bertran (1991) cita como fonte um trabalho de prospecção realizado em 1987 por arqueólogos da Delegacia Regional da Secretaria de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, no qual foram realizadas análises do material depositado na Casa de Fundição de Ouro de Vila Boa de Goiás, desativada em 1823.

ferro e alumínio. Essa característica confere baixa fertilidade natural aos latossolos, tendo em vista a sua acidez e a baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas. Por isso, os latossolos são classificados como distróficos. Tanto é assim que esses solos estão associados às formações vegetacionais savânicas, onde ocorrem apenas plantas arbóreas e arbustivas adaptadas a essas condições.

Por outro lado, onde existem rochas ígneas, calcários e alguns tipos de rochas metamórficas, que contêm elementos químicos que são micro e macronutrientes para as plantas, tais como cálcio, magnésio, potássio, fósforo, molibdênio, manganês, dentre outros, os solos tendem a ser mais férteis. Por sua vez, esses elementos são remobilizados para o solo por processos intempéricos de dissolução dos minerais. Assim, nessas áreas, em geral, ocorrem tipos de vegetação florestal, como Matas Ciliares e Matas de Galeria. O “Mato Grosso de Goiás”, citado de forma recorrente na literatura histórica, certamente se enquadra nesse contexto genético. Trata-se de uma grande área de formações florestais localizada originalmente nas porções sul e sudoeste e oeste do estado de Goiás, onde atualmente se localizam as cidades de Anápolis, Goiânia, Goiás e Ceres, dentre outras.

Leo Waibel, geógrafo alemão que esteve em Goiás entre 1946 e 1947, descreveu o Mato Grosso de Goiás como tendo dois tipos: de primeira classe e de segunda Classe:

As matas deste tipo [primeira classe] representam a melhor terra no Planalto Central. Elas são constituídas de três andares. A camada mais alta consiste de árvores de vinte a trinta metros, que formam [dossel]. Quase todas as árvores mais altas perderam as folhas. O segundo é composto de árvores de cinco a quinze metros de altura; todas elas ainda conservam suas folhas embora a folhagem seja notavelmente rala. A terceira camada é formada de arbustos e ervas com um a dois metros de alto; suas folhas são ainda verdes e cheias de seiva. [...] As árvores predominantes são: o jatobá (*Hymenaea* sp., caesalpinácea), o cedro (*Cedrela* sp) e a peroba (*Aspidosperma* sp., apocinácea) a paineira (*Chorisia* sp., bombacácea), o tamboril (*Enterolobium* sp., leguminosa) etc. (WAIBEL, 1979, p. 198).

Essas matas de primeira classe ocorrem apenas em solos excelentes, na famosa terra roxa e em outros solos muito férteis [...] Nas três áreas florestais, o solo fértil é derivado de rochas básicas: tufo vulcânico na Mata da Corda, camadas efusivas de basalto e diabásio – o chamado trapp – no Triângulo Mineiro, e rochas intrusivas, tais como gabros, dioritos etc., no “Mato Grosso de Goiás”. (WAIBEL, 1979, p. 200)

Além das matas de primeira classe, observamos outro tipo de floresta que os fazendeiros chamam de segunda classe. Para o fazendeiro a principal diferença entre os dois tipos de floresta reside nas condições de solo. O solo da mata de segunda classe é considerado menos fértil, menos profundo, mais pobre em húmus e, além disso, seca quase completamente durante a estiagem. [...] O solo predominante é uma argila vermelha, arenosa, com uma cobertura escura de húmus. [...] A composição florística da mata de segunda ordem parece ser a mesma que a de primeira classe. (WAIBEL, 1979, p. 201).

Cientes de que, onde existiam florestas os solos eram mais férteis, os colonizadores utilizaram intensamente essas áreas para a agricultura. O processo de transformação das áreas florestadas para áreas de cultivo se dava pelo corte da mata e posterior uso do fogo.

Nas transcrições abaixo, Saint-Hilaire observa a influência da fertilidade do solo na forma de ocupação da paisagem:

Durante essa curta caminhada não via absolutamente nenhuma casa, o que é explicado pela má qualidade do terreno. Encontram-se quando muito algumas raras habitações nos trechos mais férteis (SAINT-HILAIRE, 1975, p. 60). Sob outros aspectos, porém, a sua localização se mostra – como acontece com Vila Rica e Vila Boa o mais desfavorável possível. O sistema de agricultura dos brasileiros não permite o cultivo de outras terras senão daquelas onde há matas. Em consequência, os campos vizinhos de Vila Boa, beirando a estrada de Mato Grosso, permaneceram despovoados (SAINT-HILAIRE, 1975, p. 90).

No próximo trecho, além de corroborar o fato de que se tinha conhecimento da melhor fertilidade dos solos onde ocorriam as matas, Saint-Hilaire observa a transformações da paisagem:

Os primeiros que se estabeleceram ali foram os caçadores de ouro, que queriam explorar as margens do rio das Almas. [...] Foram eles, ao que parece, os primeiros em toda a capitania que tiveram a glória de se dedicar ao cultivo da terra. As matas, abundantes nos arredores do arraial (Meia Ponte), favorecem o trabalho dos agricultores. Foram derrubadas por antigos colonos e substituídas por plantações de feijão e milho. Atualmente, essas lavouras cederam lugar às capoeiras (SAINT-HILAIRE, 1975, p. 37).

O naturalista Pohl também observou a relação entre fertilidade do solo e a existência das matas:

A maior parte da capitania de Goiás é inculta e, por isso, é improdutiva, achando-se entregue às tribos de índios selvagens e aos animais bravios. As florestas, a mais importante das quais é o “mato grosso” que a atravessa; as encostas das serras e as margens dos rios são os sítios mais apropriados para o cultivo dos frutos habituais. (POHL, 1976, p.123).

Nos trechos seguintes, Saint-Hilaire relata o uso do fogo e as consequências do sistema de plantio para os ecossistemas:

Antes de chegar ao Sítio do Pari, notei que pairava no ar uma névoa avermelhada, que me pareceu ser o resultado da queima dos pastos da vizinhança. Os que atravessamos no dia seguinte tinham acabado evidentemente de sofrer a ação do fogo. Andamos muito tempo sem vermos outra coisa senão uma cinza escura cobrindo o solo e árvores despojadas de sua ramação verde. [...] Bandos de andorinhas e um grande número de aves rapina voejavam no meio do fumo, ora mergulhando com incrível rapidez, ora subindo gradativamente, afastando-se de vez em quando para reaparecerem logo depois. Meus homens me disseram que é sempre assim quando se ateia fogo aos pastos, e que as aves de rapina vem à caça das perdizes e codornas escorraçadas pelas chamas, ao passo que as andorinhas perseguem os insetos em fuga. (SAINT-HILAIRE, 1975, p.108). Quando ali cheguei, era dia de festa. Um dos moradores tinha acabado de derrubar um trecho da mata, o qual, depois de queimado, iria servir para fazer uma roça (SAINT-HILAIRE, 1975, p. 135).

Por fim, o viajante prevê o futuro nefasto do “Mato Grosso de Goiás”:

No meio da mata que margeia o Paranaíba, e que já mencionei acima, tinham sido cortadas as árvores numa extensão de alguns hectares, para aí ser feita a roça. Conforme o costume, havia sido ateado fogo aos troncos abatidos, e o fogo se propagou pela mata. Vi árvores gigantescas, queimadas pela base, tombarem com estrondo, arrastando em sua queda as que ainda não tinham sido atingidas pelas chamas. Dessa maneira, em troca de alguns alqueires de milho, os agricultores arriscam por sua improvidência destruir uma floresta inteira. E não está longe o tempo em que os brasileiros irão lamentar a extinção total de suas matas. (SAINT-HILAIRE, 1975, p.124).

Como se viu, a agricultura colonial provocava grandes impactos ambientais. Não é possível dimensionar com exatidão o quanto de matas foi derrubado, tendo em vista a ausência de qualquer tipo de registro cumulativo que dimensione esta atividade. Outra questão relevante é que, após as primeiras safras, o solo perdia rapidamente a fertilidade por causa da lixiviação dos nutrientes adsorvidos nas cinzas, notadamente na estação chuvosa, demandando a abertura de novas áreas florestadas. Assim, essas áreas acabavam por ser povoadas por espécies oportunistas exóticas ou nativas, mudando os ecossistemas naturais. Além disso, com a retirada da vegetação e a exposição do solo, a susceptibilidade à erosão dos solos se tornava mais alta.

Apesar de o fogo fazer parte dos processos ecológicos do Cerrado, o aumento da frequência de incêndios florestais induzidos pelas atividades humanas não equivale aos eventos de origem natural. Estudos sobre a influência do fogo na fertilidade nos latossolos (MIRANDA *et al.*, 2002) demonstraram que as perdas de nutrientes foram pouco significativas quando a vegetação savânica foi queimada a cada dois ou três anos ao longo

de aproximadamente duas décadas. Há de se considerar que esses experimentos foram feitos sem a substituição da vegetação nativa. No caso da análise do método de agricultura colonial trata-se do uso do fogo em áreas de mata seguido do plantio de espécies exóticas. Portanto, os efeitos das diferentes situações não podem ser diretamente comparadas.

O fogo também pode trazer prejuízos diretos à fauna nativa, seja pela destruição de habitats, seja pela extermínio direta dos animais ou por mudar processos ecológicos como observou Saint-Hilaire em relação às aves de rapina e as andorinhas. Animais de maior porte ou alados se afugentam com a aproximação do fogo, entretanto a fauna com menor mobilidade, como os anfíbios, os insetos e os pequenos mamíferos, é mais facilmente alcançada pelas chamas⁴¹. Além disso, os ninhos de diferentes espécies podem ser afetados pelo fogo (COLLI *et al*, 2004).

A pecuária era iniciada e desenvolvida concomitantemente com a mineração (CHAUL, 2002). Em 1725, Anhanguera teria avistado vestígios da presença de gado quando adentrou o vale do rio Paraná. A criação de gado, assim como a agricultura, tinha a função, em parte, de subsistência. Entretanto, outra parcela do rebanho bovino desenvolveu-se paralelamente à exploração do ouro, dentro de um contexto econômico mais amplo. Com a crise do complexo açucareiro nordestino a partir do século XVIII, a pecuária consolidou-se rapidamente no nordeste de Goiás com a interiorização da atividade para os sertões da Bahia, Pernambuco, Ceará e Maranhão. Dessa forma, para escoar o gado nordestino, Goiás, notadamente o vale do Paraná, era rota para os mercados consumidores de São Paulo e das minas (de Minas Gerais e de Goiás). Assim, surgiu o arraial dos Couros (Formosa), como centro de comercialização, e o arraial de Flores (Flores de Goiás), como local de pouso. Esta região tornou-se no século XIX, a mais importante da Província, do ponto de vista econômico, tendo em vista a relativa prosperidade da atividade pecuária (BARREIRA, 2002).

Apesar de a região do Vão do Paraná não dispor de grandes depósitos de ouro, este vale tinha características naturais propícias para a criação de gado. Além de ser passagem entre o local de produção e os mercados consumidores, a região dispunha de extensos pastos naturais. A forma de criação de gado no Vão do Paraná era ditada pela sazonalidade. No período chuvoso, o gado dispunha de pasto e água nas baixadas. No período seco, o gado era levado para as áreas úmidas mais elevadas. Essas condições naturais favoreceram o desenvolvimento da criação de gado (BARREIRA, 2002).

De forma geral, a criação de gado causava impactos ambientais decorrentes do desmatamento e do uso do fogo para formar as pastagens. No caso específico do Vão do

⁴¹ Situações recorrentes nos incêndios florestais que ocorreram na Estação Ecológica de Águas Ermendadas, na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília e no Parque Nacional de Brasília. Algumas foram presenciadas pelo autor.

Paranã, que deveria se repetir em outras regiões produtoras da Capitania, o gado era criado em campos úmidos e veredas. Tendo em vista a fragilidade desses ecossistemas, o pisoteio e a alimentação do gado certamente afetavam a flora local e a estrutura do solo, respectivamente, e, por consequência, a fauna associada a esses ambientes (GUIMARÃES, *et al.*, 2002).

Em suma, no período Colonial, o bioma Cerrado nos limites do atual estado de Goiás foi afetado pelas atividades ligadas à mineração, à abertura de estradas, à construção de cidades, à agricultura e à pecuária. Em um contexto geral, os passivos ambientais decorrentes desse modelo de ocupação, embora mais intensos e mais expressivos do que aqueles ocorridos no período pré-colonial, tiveram abrangência local, quando comparados à dimensão do território de Goiás.

A seção subsequente traça a história ambiental do estado de Goiás a partir do marco da independência brasileira. No período Imperial, com a decadência da mineração, a pecuária passou a ser a atividade econômica principal, tendo em vista a mobilidade do gado que se autotransportava sobre os precários caminhos e estradas.

3.3 OCUPAÇÃO HUMANA NO PERÍODO IMPERIAL

No último quartel do século XVIII, o Brasil recebeu a influência das grandes transformações políticas no cenário internacional. A independência dos Estados Unidos da América, em 1776, e o posterior reconhecimento dela pela Grã-Bretanha, em 1783, representou a primeira derrota do regime colonial nas Américas. Em 1791, a revolta dos escravos de Saint Domingue, culminou com a independência do Haiti, impulsionada pelos ideais da Revolução Francesa. No Brasil, as ideias libertárias francesas e da independência norte-americana influenciaram nas conspirações da Inconfidência Mineira e da Revolta dos Alfaiates, na Bahia (CARDOSO, 1990a).

A historiografia brasileira aponta a vinda da família real portuguesa, em 1808, como o início do processo de independência brasileira. Trata-se da primeira experiência de um governo colonizador sediado numa colônia. Além da transferência dos órgãos administrativos portugueses para o Rio de Janeiro, surgiram nela instituições típicas de uma capital metropolitana, tais como bibliotecas, jornais e instituições de fomento. A instalação de indústrias também passa a ser permitida, substituindo os monopólios coloniais (CARDOSO, 1990b).

Posteriormente, em 1820, ocorre a Revolução Constitucionalista do Porto, em Portugal. Com isso, a existência de dois centros de poder, um em Lisboa e outro no Rio de Janeiro, estremece a governabilidade do reino lusitano. A Corte em Lisboa adota uma série de medidas que objetivava o retorno de D. João VI, o que acontece em 26 de abril de 1821. Antes de deixar o Brasil, o rei nomeia D. Pedro I como Príncipe Regente. Após um período de conflitos políticos entre aqueles que defendiam os interesses portugueses e os que lutavam pela emancipação - influenciados pelas ideias de José Bonifácio e da Princesa Leopoldina, D. Pedro I declara o Brasil livre da “tirania das Cortes”, proclamando a independência em 7 de setembro de 1822 (CARDOSO, 1990b).

Enquanto isso, em Goiás até meados da primeira década do século XIX, com a decadência da mineração, o número de habitantes havia diminuído e se dispersado pelos sertões. Muitos arraiais haviam desaparecido ou se arruinado e a pecuária encontrava-se restrita à subsistência. A mão-de-obra era excessivamente cara, tendo em vista a escassez de escravos. Com a drástica queda da arrecadação, nenhuma obra pública pode ser executada, nem mesmo a recuperação de estradas. Após a independência do Brasil, a população goiana permaneceu à margem das transformações ocorridas em nível nacional, de forma que os governantes portugueses mantiveram-se no comando. Apenas depois da primeira década do século XIX, a população voltou a crescer, em decorrência da intensificação da atividade pecuária, conforme apresentado na Figura 25 (PALACIN & MORAES, 2008).

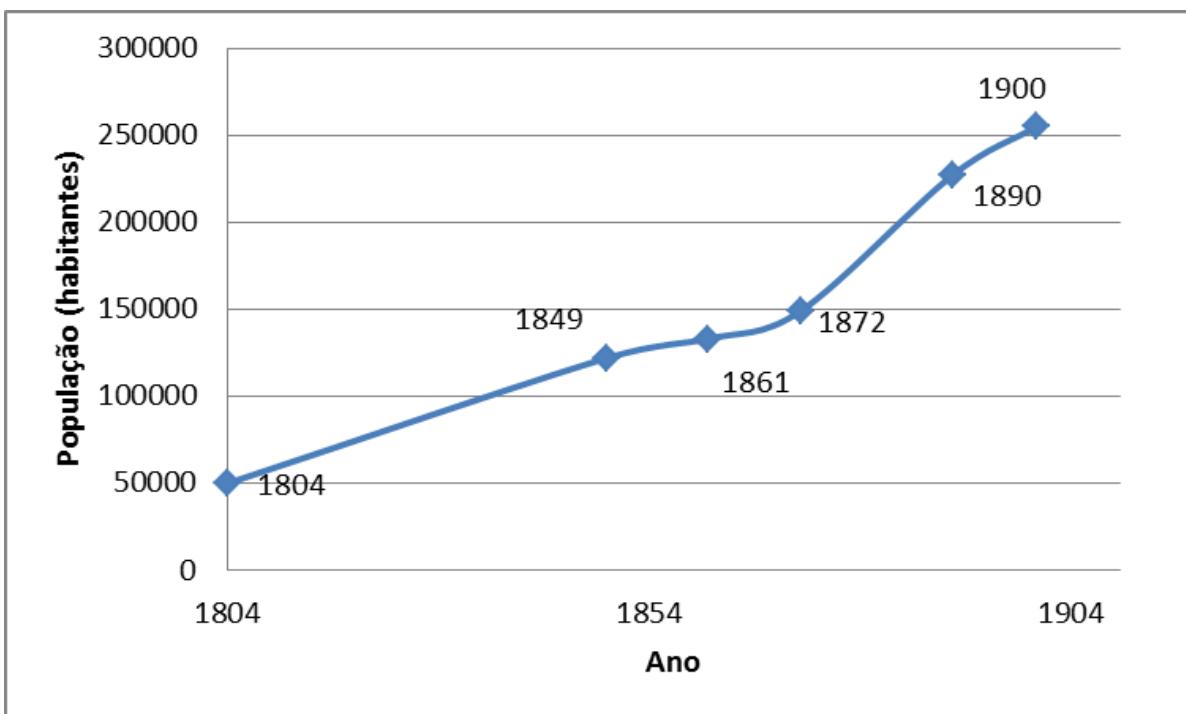


Figura 25 – Crescimento demográfico em Goiás, 1804-1904. Fonte: PALACIN & MORAES, 2008.

Apesar do crescimento populacional, Goiás perdera parte dos seus territórios. Por volta de 1816, o território de Pastos Bons foi doado ao Maranhão e o triângulo mineiro, localizado entre os rios Paranaíba e Grande, foi anexado à Província de Minas Gerais. O triângulo mineiro se manteve sob jurisdição de Goiás até 1833, quando uma provisão do Tesouro, ordenou que a Província entregasse a Minas, a arrecadação das rendas de Araxá e de Desemboque. No caso do Maranhão, a disputa se estendeu até 1854, quando foi encerrada definitivamente em favor deste estado, na Assembleia Geral (BRASIL, 1980)⁴². Esses limites se mantiveram até a promulgação da Constituição Federal de 1988, que criou o Estado do Tocantins, composto por uma grande porção do norte de Goiás.

O crescimento populacional no período Imperial foi acompanhado pelo surgimento de 33 novos povoados/cidades, como mostra a Figura 26. Percebe-se que essas ocupações estão distribuídas na região sul, extremo oeste e nordeste, sugerindo a redução da influência das atividades minerárias e a ascensão da pecuária. A região sul certamente sofreu influência da proximidade com o estado de Minas Gerais e São Paulo, importantes centros econômicos. Já na região nordeste, o alinhamento regularmente espaçado das cidades indica a forte influência dos caminhos das comitivas de gado. Por fim, a região oeste não apresenta depósitos auríferos importantes, por estar localizada em terrenos aluvionares, na planície do rio Araguaia. Desta forma, considerando o aumento populacional

⁴² Texto publicado originalmente no “Correio Oficial” em 2 de outubro de 1920.

e o surgimento de dezenas de novas cidades, não se pode afirmar que Goiás tinha uma economia decadente no século XIX. Viveu, na realidade, uma transição em curso, de uma matriz mineral, esta sim decadente, para uma economia agrária, embora em fase embrionária. Ou seja, a pecuária foi uma forma de adaptação recessiva da economia goiana (MCCREERY, 2006).

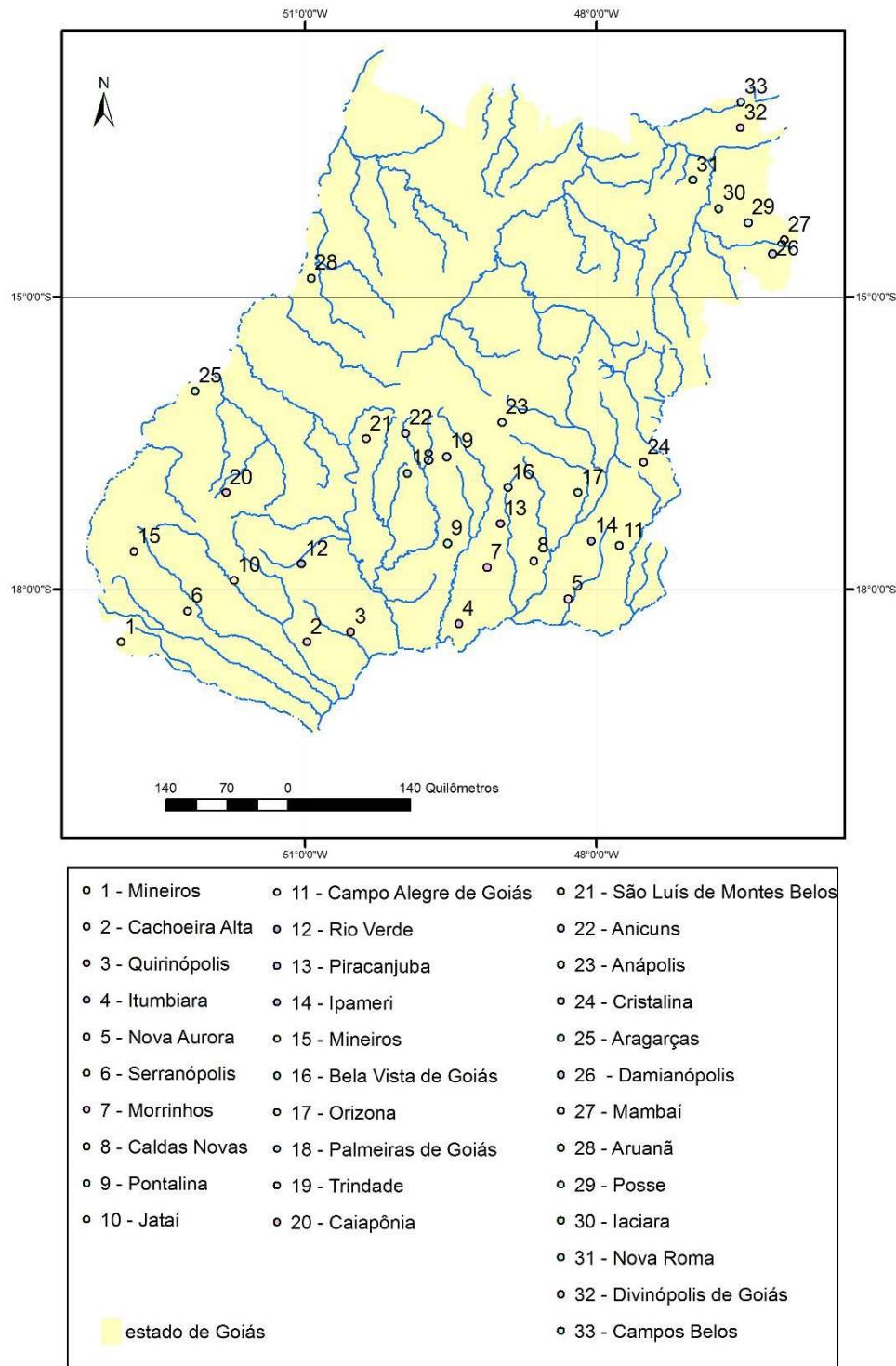


Figura 26 – Localização das cidades que tiveram origem em povoados surgidos no período Imperial, no estado de Goiás. (Fonte: pesquisa em sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).

Em 1830 surge a primeira ideia de mudança da capital da província para uma região mais bem situada geograficamente, proposta pelo segundo presidente português do período imperial - Miguel Lino de Moraes. A intensão era facilitar o comércio, fator que se entendia como imprescindível ao desenvolvimento goiano. Inicialmente essa alternativa não foi bem aceita por ameaçar interesses da aristocracia local. Outro fator de descontentamento dos goianos com o governo era a ausência de políticas que promovessem a dinamização da economia, embora alguns problemas fossem estruturais e extrapolassem a competência da administração da província, tais como as grandes distâncias, os ataques indígenas, a ausência de produtos econômicos básicos que tivessem aceitação pelo mercado consumidor, a carência de mão-de-obra, a corrupção, a ignorância e a escassez da população, dentre outros (PALACIN & MORAES, 2008).

O coronel Raimundo José da Cunha Matos foi uma figura importante nos primeiros anos do império. O militar foi Governador de Armas de Goiás entre 1823 e 1826 e se comprometeu em seu discurso de posse a emprestar os seus conhecimentos técnicos para o desenvolvimento da província. Dentre os seus ideais de desenvolvimento estava a melhoria das comunicações e a moralização da administração pública. Isso contrariava os interesses das elites locais, de forma que as suas ações não lograram êxito, restringindo-se a sua efetividade ao campo das ideias (RODRIGUES, 2008).

Com a abdicação de D. Pedro I, em 1831, surgiu em Goiás um movimento nacionalista, dentre os quais constavam como líderes o bispo D. Fernando Ferreira, o padre Luis Bartolomeu Marquez e o coronel Felipe Antônio Cardoso. Este movimento, com o apoio das tropas imperiais, depôs o presidente Miguel Lino e empossou José Rodrigues Jardim como presidente da Província, sendo o primeiro nativo na história a governar Goiás (PALACIN & MORAES, 2008).

Apesar da aparente evolução política inerente à transição entre o regime colonial e o Estado independente, no sertão, esse avanço não se refletiu em mudanças nas relações sociais entre a classe dominante e a população. O Estado manteve a política colonial de delegar à elite local o poder de manter a ordem social. Enquanto o império atendia às questões de interesse dessa elite, a aristocracia mantinha a ordem na província, abafando qualquer movimento que fosse contra o poder central. Esse pacto perdurou até meados do século XX (MCCREERY, 2006).

Do ponto de vista econômico, os resultados da ação do Estado eram contraditórios. Se, por um lado, a população desejava um Estado forte para protegê-los de ataques indígenas e de criminosos, por outro ela não queria se submeter às intervenções nos seus modos de vida. O baixo nível de atividade econômica e a dificuldade de cobrar impostos, sobretudo por causa do intenso mercado paralelo, não permitiam ao Estado arrecadar recursos para investimentos em infraestrutura que estimulasse o mercado e nem tampouco

para investir em um aparato administrativo capaz de gerenciar e melhorar o sistema de arrecadação (MCCREERY, 2006).

A atividade de exploração mineral, conforme observado no capítulo anterior, decaíra desde a segunda metade do século XVIII. Ao longo do século XIX, apesar do fraco dinamismo da mineração, ela não se extinguiu. Com isso, praticamente não havia arrecadação por parte do estado decorrente de impostos do setor mineral. A última grande descoberta mineral, naquele período, foi o depósito de Anicuns, em 1809 (MCCREERY, 2006).

A mineração continuou fraca, exercida de forma individual ou em pequenos grupos. Usava ainda as técnicas rudimentares para a lavagem de sedimento de aluvião ou de cascalhos. Muitas vezes funcionava de forma sazonal e alternada com atividades de subsistência. Sem capital investido, problemas técnicos como a disponibilidade de água para a lavagem do cascalho aurífero e a dificuldade de retirar água freática das cavas das minas frequentemente continuavam reduzindo a vida útil das jazidas (MCCREERY, 2006; COSTA, 2013).

Empreendimentos mineradores de grande porte também ocorreram, mas não obtiveram êxito. Um exemplo é o da Sociedade de Mineração do Morro do Moquém, criada em 22 de abril de 1821, com o objetivo de explorar ouro em Pilar. Além de problemas nas relações entre os sócios, o empreendimento teve dificuldades de obter água, mesmo tendo canalizado o córrego Francisco da Silva, que dispunha de água suficiente no período de estiagem (COSTA, 2013).

Em 1831 foi criada a Sociedade dos Seis Amigos para explotar a mina de ouro de Anta, próxima à Vila Boa. Em meados do século XIX, a Companhia de Mineração da Província de Goiás, sediada no Rio de Janeiro, investiu 20 contos de réis para minerar ouro em sedimentos do rio Maranhão e do rio Claro. Em 15 meses, a companhia abandonou suas atividades (COSTA, 2013).

Em 1860, a Companhia Água Quente Mineração também faliu em decorrência do alto custo do transporte de minérios de ouro e da necessidade de investimentos pesados em equipamentos. Por fim, na década de 1880, a Companhia Goiana de Mineração tentou explorar ouro de aluvião na serra dos Pireneus (lavras do Abade), no rio das Almas em Meia Ponte, atual Pirenópolis. Este caso se tornou notório, por envolver o primeiro registro de conflito socioambiental registrado na história de Goiás (MCCREERY, 2006, COSTA, 2013).

O caso da Companhia Goiana de Mineração em Meia Ponte ficou famoso porque, além dos problemas técnicos e econômicos comuns aos dos demais empreendimentos similares, a companhia fracassou por pressão da população local, tendo em vista que a

atividade minerária assoreava o rio das Almas, que por sua vez, atravessava e abastecia a cidade (COSTA, 2013).

A Companhia Goiana de Mineração adquiriu a fazenda Cabaceiros, onde se localizam as minas do Abade, em 1882. Diferentemente das explorações e explorações de ouro no século XVIII, a Companhia realizou estudos técnicos nos quais os depósitos foram caracterizados e cubados. Além disso, os estudos apontaram a melhor forma de retirar e beneficiar o minério (COSTA, 2013).

Para a operação da lavra, foi necessária a instalação de obras civis que captavam a água e distribuíam nas diferentes fases de extração e beneficiamento. Desta forma, foram canalizadas as nascentes do rio das Almas, que se encontravam a cerca de mil metros do local da lavra, e o córrego Capitão do Mato, que exigiu a construção de um canal de 5.800 metros para aduzir a água até o local das cavas do Abade. Dentre essas obras e equipamentos, além dos canais, estavam rodas d'água, pilões, serrarias, barragens e seus respectivos reservatórios, que dispunham de comportas e vertedouros para controlar o fluxo de água para a mineração (COSTA, 2013).

O processo de extração do minério consistia no desmonte hidráulico (COSTA, 2013). Trata-se de uma técnica que aplica fortes jatos de água com pressão em solos, bancos de sedimentos inconsolidados ou em rochas friáveis; ela é utilizada normalmente em margens de rios, colúvios ou em afloramentos de rochas intemperizadas. Após o desmonte, o resultado é a formação de uma água turva (rica em argilas) que carrega também, por arraste ou em suspensão, fragmentos de rochas e minerais. Após o desmonte, os efluentes eram destinados aos canais e reservatórios, onde era feita a lavagem manual do minério, por bateamento ou por processos gravimétricos hidráulicos.

No local da mina do Abade formou-se um arraial com pelo menos 20 edificações, que alojavam os trabalhadores e gerentes envolvidos na mineração, com ambientes para apuração do ouro, fábrica de sabão e velas, uma loja (comercial), curral, matadouro, cozinha e refeitório. Para o apoio à mineração existiam ainda oficinas de manutenção do maquinário e das ferramentas (COSTA, 2013).

O assoreamento dos cursos d'água, notadamente do rio das Almas, foi um impacto ambiental inerente a esse tipo método de extração e beneficiamento, visto que não havia nenhum dispositivo para reduzir a carga de sedimentos em suspensão e a energia do fluxo de águas residuais, tais como barragens de rejeito ou bacias de detenção.

A lavra operou apenas por dois anos e meio, quando o seu funcionamento foi proibido, em 1886. A proibição foi determinada pelo presidente da província, a pedido dos moradores de Meia Ponte, que disputavam com a companhia o direito de uso das águas do rio das Almas. Um ano depois da paralização, quando a empresa se preparava para reativar-se, as instalações foram invadidas e destruídas por cidadãos meiaponteses mascarados. A

invasão ocorreu na madrugada de 22 de março de 1887. Ao toque de uma corneta, algumas dezenas de homens reuniram-se em frente à igreja do Senhor do Bonfim. Após a camuflagem, os revoltados se dirigiram a cavalo até o local da mina do Abade (COSTA, 2013).

Os assaltantes invadiram, em primeiro lugar, a casa do gerente. Arrombaram as portas de entrada, as portas internas e as janelas a golpes de machado; quebraram móveis, louças, vidros de remédios, uma máquina fotográfica, duas máquinas de costura, latas de gesso, entre muitos outros objetos, além de roubarem dezenas de armas de fogo. Seguiram, depois, para a loja, onde destruíram vidros de remédios, garrafas de bebidas, louças e roubaram grande quantidade de tecidos, chapéus e japonas. Encerraram a sessão danificando o bicame de madeira e saíram como chegaram, com gritos e disparos. Dois dias depois, voltaram, dessa vez em um grupo ainda maior, para concluir o trabalho. Com as ferramentas da própria companhia, destruíram a serra circular, o açude, as portas d'água, incendiaram a serraria e toda a madeira que nela havia, danificaram a pólvora com água e roubaram alguma dinamite. Ao final, mais gritos, tiros e uma entrada festiva em Meiaponte. Os ataques pouparam as moradias dos trabalhadores, o refeitório, a cozinha e o curral. Eles foram precisamente desferidos contra dois tipos de edificações: a casa do gerente – o próprio símbolo da presença da companhia – e as instalações responsáveis pelo funcionamento da mineração, como o açude, o bicame, a serraria e depósitos de ferramentas e de materiais” (COSTA, 2013, p. 91-92).

Enfim, as companhias mineradoras que operaram no Brasil no século XIX não tiveram êxito. Nesse contexto, a mineração deste período passa de atividade fundamental a acessória, de atividade básica a ocupação esporádica (COSTA, 2013).

A pecuária seguiu caminho inverso ao da mineração. Sem alternativas comerciais, o gado, bem adaptado às condições naturais do ambiente savânico, foi a solução mais apropriada à retomada, ainda que discreta, da dinamização econômica goiana. Além disso, considerando as más condições das estradas e as longas distâncias para o transporte de mercadorias, o gado, por se “autolocomover”, facilitava o comércio com outras regiões (MCCREERY, 2006).

Conforme descrito no capítulo anterior, o gado chegou a Goiás, se não antes, concomitantemente aos bandeirantes. Os rebanhos adentraram a província, a partir de centros produtores do nordeste, como Piauí, Maranhão e Bahia. Os criadores de gado, motivados pela crise açucareira, ao adentrar no planalto central, buscavam melhores condições para a produção bovina, no que diz respeito à disponibilidade de água e de pastagens naturais. As reses chegaram também pelo norte, junto com os jesuítas que procuravam por índios para serem catequizados (MCCREERY, 2006).

Inicialmente, a pecuária goiana tinha poucos incentivos por parte da Coroa, de forma que essa atividade, ao longo do período Colonial, restringiu-se à subsistência vinculada à exploração mineral. Como resultado desta política, houve elevação do preço do gado e de

seus derivados, além do fortalecimento do contrabando. Desta forma, os fazendeiros simplesmente os criavam a revelia da Coroa (MCCREERY, 2006; BARREIRA, 2002).

A primeira região a ter a produção bovina fortalecida foi o norte dos atuais limites do estado de Goiás. Como exemplo, em 1804, a região de Cavalcante produzia mais gado que todo o sul da Província. Entretanto, após o declínio da produção de ouro, o Estado passou a incentivar a criação no intuito de fixar a população e estimular as atividades que pudessem retomar a arrecadação de impostos (MCCREERY, 2006; BARREIRA, 2002).

A região do Vão do Paranã foi a primeira a desenvolver um modelo relativamente exitoso de produção econômica baseado na pecuária na província. Essa região, no século XIX, foi fortemente adensada pela migração populacional vinda principalmente da Bahia. Conforme já descrito anteriormente, a proximidade com os mercados da Bahia, tido como o segundo maior da Colônia e com disponibilidade de água, sal e de pastagens naturais facilitou o sucesso da pecuária. Entretanto, o Vão do Paranã entrou em declínio, quando da mudança da matriz açucareira para a cafeeira, que deslocou o centro econômico da Bahia para o centro-sul. Além dessa questão, aspectos ambientais, como as enchentes do rio Paranã, por vezes afogavam os animais e formavam brejos, propiciavam a proliferação de vetores. A queima anual dos pastos, que no longo prazo reduziu a qualidade do solo, também foi um fator deletério para a produção de gado. A situação de declínio, não só no Vão do Paranã, mas de todo o norte de Goiás, perdurou até meados do século XX quando ocorreu nova dinamização da economia, com a construção de Brasília. (MCCREERY, 2006; BARREIRA, 2002).

De forma geral, ao longo do século XIX, não havia maior nível de emprego de tecnologias, visto que a criação extensiva se adaptava razoavelmente bem às condições naturais e às questões logísticas e de escassez de mão-de-obra. Desta forma, a raça utilizada era o gado curraleiro ou crioulo, gado mestiço proveniente do cruzamento indiscriminado de diferentes raças de origens europeia e africana. Fenotipicamente, essa raça estava bem adaptada às savanas, visto que tinha longos chifres, que possibilitavam a sua defesa contra predadores, o porte pequeno e as longas pernas que facilitavam a transposição da vegetação, córregos e os terrenos irregulares. Por outro lado, as reses dispunham, relativamente, de pouca carne quando comparadas às de raças puro-sangue (MCCREERY, 2006).

Na região sul de Goiás, a pecuária se desenvolveu mais tarde, visto que a mineração sobreviveu por mais tempo. Além disso, a lenta migração da população rural para o sul da província foi favorecida por fatores externos como a ocorrência de solos férteis do oeste de Minas Gerais e dos poucos mercados de gado no sul, que fixaram partes da população nesses locais. Entretanto, como os mercados começaram a se desenvolver com a urbanização do Rio de Janeiro e com a expansão do café durante as décadas de 1830 e

1840, o sul de Goiás adotou um sistema diferenciado daquele empregado no norte. Na média, as propriedades do sul eram menores e mais capitalizadas, a qualidade das raças bovinas era melhor e as técnicas empregadas eram relativamente mais modernas do que a região setentrional (MCCREERY, 2006).

Comparado ao período anterior, os impactos ambientais gerados pela atividade bovina são os mesmos, decorrentes da eventual derrubada da vegetação, uso do fogo, pisoteio do solo, dentre outros (MCCREERY, 2006).

Com relação ao setor agrícola, no século XIX, havia pouco interesse por parte da população de Goiás em produzir alimentos em grande escala, de forma que esta atividade se manteve restrita à subsistência local. Isto resultou em um mercado instável com frequentes crises de desabastecimentos e alto custo dos alimentos. Em geral, a produção agrícola estava localizada na periferia das cidades, em terras devolutas ou de terceiros e mais raramente, do próprio agricultor. O trabalho era desenvolvido pela própria família e, por vezes, com apoio de algum agregado; nas cidades maiores, o trabalho era realizado por escravos. Produzia-se milho, feijão, mandioca, algodão, arroz, cana-de-açúcar, dentre outros cultivares, geralmente associados com a pequena criação de porcos e de gado (MCCREERY, 2006).

A produção de alimentos também era feita com baixo nível tecnológico, situação essa que perdurou ao longo de todo o século XIX. As técnicas ainda eram aquelas utilizadas no período Colonial, de corte e queima da vegetação nativa. Em geral, o corte e a queima eram feitos no período de estiagem, e o plantio ocorria no início das chuvas. Assim como no século anterior, os ecossistemas mais afetados eram as florestas, que existiam nos terrenos naturalmente férteis. Em poucos anos esse sistema demandava a abertura de novas áreas, visto que aquelas preteritamente utilizadas perdiam rapidamente a sua fertilidade. Nessas áreas abandonadas, havia a invasão de espécies oportunistas, os processos erosivos se tornavam mais acentuados e, consequentemente, maiores quantidades de sedimentos chegavam aos rios, prejudicando os ecossistemas aquáticos.

Enfim, o período Imperial foi marcado por uma relativa estagnação da economia goiana. Na verdade, Goiás, no século XIX, encontrava-se em uma fase de transição entre a atividade predatória e insustentável da mineração colonial para um estágio embrionário de uma sociedade agrária. As transformações políticas em nível nacional, decorrentes da independência do Brasil, trouxeram uma nova dinâmica às instituições brasileiras. Se para os grandes centros, como Rio de Janeiro e São Paulo, foi preciso muito tempo para que essas instituições se maturassem e pudessem refletir em mudanças sociais, pode-se imaginar quanto tempo seria necessário para que mudanças equivalentes chegassem a

Goiás. Todas essas mudanças, não só políticas, mas culturais e econômicas, de fato, levaram todo o século para surtirem efeitos sociais positivos no planalto central. As grandes distâncias, a dificuldade de manutenção de estradas e o ataque de índios e bandidos dificultavam a ação do Estado, em função da dificuldade de comunicação, mas também pela falta de interesse político em resolver essas questões. Esses fatores encareciam qualquer tipo de atividade comercial. Assim, o tipo de produção econômica foi aquela que de fato era possível para as condições sociais e ambientais de uma região distante dos grandes centros. Se for possível encontrar um ponto positivo na história de Goiás, no século XIX, certamente é que o Cerrado ainda se encontrava com grandes áreas preservadas, nas quais os processos ecológicos e evolutivos se mantinham em seu estado natural, suficientes para manter a viabilidade das populações da fauna e da flora nativas.

3.4 OCUPAÇÃO HUMANA NO PERÍODO REPUBLICANO

O enfraquecimento político da monarquia iniciou-se no final da década de 1850 devido aos conflitos do governo com a elite agrária, com os militares e com o clero. Além disso, a ascensão das ideias republicanas, associadas aos movimentos abolicionistas, contribuiu com o declínio do Império (BASILE, 1990).

Os interesses da elite agrária foram afetados com a promulgação da lei das Terras, em 1850⁴³, e posteriormente com a Lei Áurea, em 1888. Com a elite militar, os conflitos decorreram da tentativa imperial de disciplinar os oficiais que discutissem questões políticas e militares em público, o que já era proibido desde 1859. Por fim, com o clero católico, tendo em vista que o Império se colocara contra as investidas da Santa Sé sobre as irmandades, notadamente a Maçonaria (BASILE, 1990).

Em Goiás, os primeiros anos republicanos não representaram grandes transformações socioeconômicas, de forma que prevaleceu o sistema de ordenamento social conhecido como “coronelismo” (CAMPOS, 2003). A elite agrária permaneceu no poder e a economia retraída até a revolução de 1930. Destacam-se neste período, a instalação do primeiro telégrafo na cidade de Goiás, no ano de 1891; a chegada da estrada de ferro no estado, em 1913; o primeiro veículo motorizado em 1907 e a primeira estrada de rodagem, em 1921, que ligava a capital goiana à estação terminal da estrada de ferro. Estes elementos foram precursores das mudanças que estavam por vir, tendo em vista que facilitaram a comunicação e o transporte, entraves que até então davam desvantagens comerciais ao estado (PALACIN & MORAES, 2008):

A estrada de ferro foi um empreendimento de iniciativa do governo federal, para integrar a região sul à região centro-oeste. Inicialmente, a estrada “Mogiana” chegou até Araguari, em Minas Gerais, o que, prontamente, gerou um maior dinamismo da economia do sul de Goiás. Os excedentes agrícolas ali produzidos já podiam ser comercializados com outros estados, de forma menos onerosa. A chegada da ferrovia influenciou outros fatores econômicos como o preço das terras, a migração e a urbanização, em sua área de influência. O avanço dos trilhos chegou a Anápolis em 1937 e a Goiânia em 1950, expandindo esses fatores às novas regiões atendidas pelo então moderno sistema de transporte (CORREIA, 2006).

⁴³ A Lei nº 601 de 18 de setembro de 1850 dentre outras questões em seu artigo 2º penaliza “Os que se apossarem de terras devolutas ou de alheias, e nellas derribarem mattos ou lhes puzerem fogo, serão obrigados a despejo, com perda de bemfeitorias, e de mais sofrerão a pena de dous a seis meses do prisão e multa de 100\$, além da satisfação do damno causado [sic].” (Fonte: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm, acesso em 11/02/2013). Desta forma pode-se considerar este documento como a vanguarda da legislação ambiental brasileira, visto que impõem algum nível de proteção aos recursos naturais. Anteriormente, o poder Imperial havia publicado a Lei Imperial de 15 de outubro de 1827, que dava proteção as matas e às “madeiras de lei”: “§ 12º Vigiar sobre a conservação das matas e Florestas publicas, onde as houver, e obstar nas particulares ao corte de madeiras reservadas por lei.” (Fonte: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei_sn/1824-1899/lei-38396-15-outubro-1827-566688-publicacaooriginal-90219-pl.html, acesso em 11/02/2013).

Obviamente a chegada do “progresso” decorrente da estrada de ferro aumentava o “poder de fogo” da ocupação humana contra a natureza, como destacou Speridião Faissol (1951):

Depois disso, até alguns anos depois de 1930, o desenvolvimento do Estado se fazia mais ou menos lentamente; o atual grande surto de progresso começou quando a Estrada de Ferro Goiás se aproximou e atingiu a zona mais fértil – o chamado Mato Grosso de Goiás. A base deste desenvolvimento foi a imigração de nacionais, especialmente mineiros, que vem sendo feita continuamente, em uma escala nunca antes registrada em Goiás, à procura de matas para derrubar. Ela vem sendo feita sem planos e sem objetivos, limitada apenas pela extensão das florestas e pela vontade e posse dos imigrantes. A maior parte procurou, em princípio, os municípios de Inhumas e Anápolis, pois nestes havia maiores facilidades de comunicação. (FAISSOL, 1951, p.18).

Leo Waibel (1979) observou:

A densidade de população relativamente alta nas áreas florestais está naturalmente relacionada com o solo fértil, que permite o retalhamento da terra em pequenas propriedades, que podem ser intensamente trabalhadas com culturas esgotantes, tais como milho (de espigão), cana, café etc. O avanço da linha férrea de Uberlândia e Anápolis, nas décadas de 1920 e 1930, causou um movimento pioneiro que é mais ativo no Mato Grosso de Goiás. (WAIBEL, 1979, p, 200)

Outro fato importante que marcou a história de Goiás no período Republicano foi a chegada da Missão Cruls, em 1892, encarregada de estudar a região central de Goiás para escolha do local para instalação da nova capital federal. A discussão sobre o tema da mudança da sede do governo federal começou com as invasões francesas no Rio de Janeiro, em 1710 e 1711, que motivaram o rei D. João V a nomear dois jesuítas como geógrafos do Reino. Esses profissionais tinham a função de redefinir os territórios conquistados para uma região mais segura de ataques daquela natureza. Posteriormente, o Rei contratou geógrafos e cartógrafos italianos para complementar o trabalho dos religiosos. Desta forma, o resultado foi a produção do primeiro Mapa do Planalto Central Brasileiro, coordenado pelo ítalo Tosi Colombina, em 1749. Neste mapa havia a identificação das nascentes de três grandes bacias hidrográficas brasileiras – São Francisco, Prata e Araguaia/Tocantins. Com base nesse documento cartográfico, o Marquês de Pombal idealizou a construção de uma cidade que se chamaria de Nova Lisboa (MARQUES, 2010).

Em 1789, nos autos da Inconfidência Mineira novamente há menção sobre a intenção de se mudar a capital, neste caso para a Vila Rica de São João Del Rei. Tiradentes e seus companheiros sedariam a nova cidade ali, após a proclamação da República. Esta foi a primeira vez que brasileiros manifestaram o desejo de transferir a capital para o interior do Império. Em 1813, José Hipólito da Costa Furtado, patrono da imprensa brasileira, publica

no jornal Correio Braziliense nova defesa de mudança da Capital para o Planalto Central. Em 1821, José Bonifácio escreve uma carta aos deputados de São Paulo e às Cortes Iusitanas, sobre a demanda de mudança para àquela região, batizando-a de Brasília. Em 1831, o deputado paraense João de Deus e Silva encaminha um projeto de Lei para identificar um local para a futura capital. Este projeto ficou parado durante 20 anos, até que em 1852, o senador piauiense Holanda de Cavalcanti, o Visconde de Albuquerque, apresentou novo projeto de lei que autorizava o levantamento de uma área entre os paralelos 10º e 15º para abrigar a nova Capital. Outros personagens importantes defenderam a mudança da capital, dentre eles o Visconde de Porto Seguro - Francisco Adolfo Varnhagen, tendo inclusive percorrido a região, chegando até as “Águas Emendadas”, em 1876 (MARQUES, 2010).

Finalmente, o deputado catarinense Lauro Muller apresentou uma emenda à constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, em 1891 (MARQUES, 2010), como mostra a transcrição do artigo 3º:

Fica pertencendo à União, no planalto central da República, uma zona de 14.400 quilômetros quadrados, que será oportunamente demarcada para nela estabelecer-se a futura Capital federal.

Parágrafo único - Efetuada a mudança da Capital, o atual Distrito Federal passará a constituir um Estado⁴⁴.

A mudança da capital tinha o apoio dos militares. Desta forma, Floriano Peixoto nomeou o astrônomo Luiz Cruls para chefiar a comissão que demarcou o quadrilátero de 14.400 km² no Planalto Central. Por meio da Portaria nº 119-A, de 17 de maio de 1892, o ministro dos Negócios, da Agricultura, Comércio e Obras Públicas nomeou o belga nacionalizado brasileiro, Luiz Cruls para fazer a demarcação (ALEIXO, 2010).

A missão Cruls foi iniciada em 9 de junho de 1892, com partida do Rio de Janeiro, chegando de trem a Uberaba. A comitiva era composta por 21 membros, dentre os quais um geólogo, astrônomos, médicos, botânico, farmacêutico, engenheiros, além de um contingente de militares. A carga de equipamentos científicos, carregada por 400 animais, totalizava 206 caixotes e fardos, e pesava dez toneladas. A excursão partiu de Uberaba em 29 de junho de 1892 e retornou em 5 de março do ano seguinte, percorrendo cerca de 4.000 quilômetros em pouco mais de oito meses (ALEIXO, 2010).

A missão realizou estudos geológicos, botânicos, faunísticos, astronômicos, geomorfológicos e hidrológicos que permitiram um melhor conhecimento científico da região. As pesquisas de Cruls são consideradas como o primeiro estudo de impacto ambiental efetuado no Brasil. O documento final intitulado Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil foi publicado originalmente em 1894. Em 1992, o relatório foi

⁴⁴ Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao91.htm, acessado em 11/02/2013.

republicado pelo Governo do Distrito Federal em comemoração ao centenário da expedição (CODEPLAN, 1992).

Os resultados dos estudos geológicos de Eugênio Hussak, geólogo da excursão, caracterizaram os solos; registraram novos depósitos de ouro, manganês, amianto e de minérios para a construção civil (HADDAD, 2010). Nos estudos, sob responsabilidade de Antoine Glaziou e Ernst Heinrich Ule, foram coletadas mais de 700 exemplares de plantas, das quais diversas foram descritas como espécies novas, muitas delas endêmicas (BORGHETTI, 2010). O levantamento de fauna teve como responsável o naturalista Antônio Cavalcanti, que compilou uma lista com nomes científicos, nomes vulgares, habitats e hábitos dos animais encontrados ao longo da missão. Duzentos e cinco espécies compuseram esta lista, dentre as quais 42 mamíferos, 75 aves, 16 répteis e anfíbios, 66 insetos e seis aracnídeos (PUJOL-LUZ, 2010).

Entretanto, os governos seguintes, como o de Prudente de Moraes, primeiro presidente civil, sabotaram o prosseguimento do projeto, visto que a mudança da capital contrariava os interesses políticos da hegemonia “café com leite”. Antônio Americano do Brasil tentou reavivar a ideia quando eleito deputado estadual, propondo na forma de um projeto de lei, a instalação de um marco em um dos vértices do quadrilátero Cruls. Este projeto foi aprovado e, então, o marco foi materializado como a “Pedra Fundamental”, em Planaltina, atual Distrito Federal (ALEIXO, 2010).

Com a chegada do Estado Novo, os movimentos mudancistas, no estado de Goiás voltaram sua atenção para a mudança da capital goiana, de forma que o projeto de instalação de Brasília só seria retomado de forma definitiva na campanha de Juscelino Kubistchek, em 1955 (ALEIXO, 2010).

A partir da Revolução de 1930, de fato, as ações promovidas principalmente pelo Estado nacional passam a ganhar escala no que diz respeito às transformações da natureza, notadamente no bioma Cerrado. A dinâmica socioeconômica e política incorpora o ideário nacional de desenvolvimento por meio da ocupação e interligação dos territórios, até então caracterizados como sertão. A formação desse ideário está diretamente relacionada com o mito do movimento bandeirante em que o brasileiro tinha em sua essência o espírito desbravador dos sertões:

As narrativas que impulsionaram a expansão e a ocupação das últimas fronteiras territoriais brasileiras atualizaram o mito do destino bandeirante, com o intuito de legitimar e valorizar o ato heroico de desbravar, enfrentar as forças da “natureza hostil” e promover a fixação do homem no sertão. Era esse “heroísmo” que iria garantir o progresso e o desenvolvimento das riquezas nacionais. Essa representação do desbravamento, herdeiro do destino histórico das bandeiras incorporava elementos simbólicos diversos, mas que combinavam na valorização do sentido de progresso (SILVA, 2012, p. 170).

Neste sentido, a retórica da obra de Cassiano Ricardo, um dos intelectuais que davam suporte aos ideais estadonovistas simbolizados na Marcha para o Oeste, demonstra como a recriação do mito bandeirante justificava as políticas desenvolvimentistas do Estado Novo e, posteriormente, do governo de Juscelino Kubistchek.

As intenções do autor [Cassiano Ricardo] eram explícitas: recriar o mito do bandeirante; reviver a força do pensamento animista; e por meio dele impulsionar os ideais da Marcha para Oeste. Esta apropriação e atualização do mito do bandeirante se deu no contexto do movimento modernista, no âmbito de sua vertente mais nacionalista e autoritária. Isto esclarece a opção dos ideólogos do Estado Novo (1937-1945) de procurar na Marcha para Oeste os referenciais para a sua política de ocupação das fronteiras brasileiras na década de 1940. O mito bandeirante, que renasceu no século XX, caracterizava o “neobandeirismo” com os mesmos atributos da “bandeira histórica”. (SILVA, 2012, p. 156-157).

Um ensaio publicado pelo Instituto de Imigração e Colonização, em 1949, reforça a ideia nacionalista de progresso embutida nos projetos de colonização agrícola em Goiás:

No Brasil republicano, o Brasil Central passou a merecer atenção particular de todo o País. O texto constitucional votado pela Assembleia Nacional Constituinte de 1891 mandava que a capital fosse sediada no Planalto Central. A ideia era velha e correspondia a imperativos [geopolíticos] impressionantes. A região, em consequência, foi evidentemente estudada e passou a ser considerada na importância que seguramente lhe deveria preferência. O processo de evolução, contudo, não sofreu alteração no ritmo por que se assinalava. As ligações mais fáceis que se foram abrindo com os Estados vizinhos, em particular com São Paulo, possibilitaram o progresso. A migração intensa, que tanto tange os núcleos humanos brasileiros desde o período colonial, não se rompeu. Mineiros, baianos, maranhenses e paraenses, penetrando em Goiás, cooperam intensamente, como pioneiros e povoadores, na obra apreciável de conquista permanente da terra. Define-se ali toda uma sociedade essencialmente brasileira, principalmente na zona norte e nas fronteiras com o Maranhão e Bahia. Servida de padrões culturais próprios, essa sociedade sertaneja apresenta características antropológicas, sociais e econômicas interessantíssimas, vivendo uma distância sensível dos centros de civilização do litoral. Constituída de pastores e lavradores, que substituem ou continuam na obra de conquista da *hinterlândia* do Brasil, os mineradores do século XVIII, vencendo as dificuldades impostas pelas condições geográficas, ora vinculando-se mais as reformas que a civilização do litoral lhes comunicava, ora mantendo-se presas aos cânones do trabalho e de vida legados pelas próprias origens, de qualquer modo vem ela representando um contingente ponderável no processo de afirmação que a nacionalidade está se realizando. (REIS, 1949 p. 20-21).

Por outro lado, e em contraponto à política desenvolvimentista varguista, havia um grupo de pessoas que atuou principalmente nas décadas de 1920 a 1940, formado por cientistas, técnicos e funcionários públicos que militavam de forma diferenciada no que diz

respeito ao manejo da natureza⁴⁵. Fundamentado nas ideias de cunho conservacionista de Alberto Torres⁴⁶, nas quais o desenvolvimento do País dependeria do uso racional dos recursos naturais, esse grupo conseguiu espaço no Estado Novo para implementar políticas que refletiam estes pensamentos. Apesar de, em boa medida, haver um antagonismo entre o desenvolvimentismo e o conservacionismo, ambas as correntes de pensamento tinham pontos em comum, tais como a formação de um Estado forte, o nacionalismo, o cientificismo e a construção da identidade nacional. Desta forma, o governo Vargas incorporou, em parte, a ideia de que a conservação da natureza integrava o rol de ações que possibilitariam a integração e o desenvolvimento da nação (FRANCO & DRUMMOND, 2009).

Como resultado da militância deste grupo, diversos avanços na questão da conservação da natureza foram conquistados, tais como a criação dos parques nacionais do Itatiaia, em 1937, da Serra dos Órgãos e do Iguaçu, em 1939, os códigos Florestal, de Caça e Pesca, de Águas, de Minas e de fiscalização das Expedições Artísticas e Científicas, todos publicados entre maio de 1933 e outubro de 1934 (DRUMMOND, 1997). Ressalta-se que a própria constituição de 1934 incorporou estas ideias quando delegou, em seu artigo 10, à União e aos Estados o dever de proteger as belezas cênicas⁴⁷. Entretanto, as ações do Estado de cunho conservacionista, apesar de alavancadas em nível nacional e em alguns estados, chegariam a Goiás somente na década de 1960, já no contexto político da construção de Brasília.

No estado de Goiás, a revolução de 1930 mudou os rumos da história, apesar de ser um movimento importado da esfera nacional. À época, não havia em Goiás um movimento social que mobilizasse as massas em prol de uma causa revolucionária; existiam apenas manifestações individuais e isoladas de alguns políticos e intelectuais de oposição. Entretanto, os princípios deste movimento encaixavam-se na realidade goiana por lá existir, assim como em nível nacional, um descontentamento de parte da elite com a ordem política estabelecida (PALACIN & MORAES, 2008).

A principal figura revolucionária em Goiás foi Pedro Ludovico Teixeira, um político de Rio Verde engajado na oposição aos governos que se mantinham no poder. Ludovico

⁴⁵ Dentre os personagens que protagonizaram esse movimento estão Cândido de Melo Leitão, Edgar Roquette Pinto e o seu filho Paulo Roquette Pinto, Berta Lutz, Heloisa Alberto Torres, Alberto Magalhães Corrêa, Alberto José Sampaio e Frederico Carlos Hoehne (FRANCO & DRUMMOND, 2009).

⁴⁶ Na concepção de Alberto Torres, a crença no nacionalismo e no cientificismo, capaz de traduzir a realidade brasileira, possibilitariam à elite intelectual construir um projeto de nação baseado no uso racional dos recursos naturais (FRANCO & DRUMMOND, 2009).

⁴⁷ Art 10 - Compete concorrentemente à União e aos Estados: III - proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico ou artístico, podendo impedir a evasão de obras de arte; (Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 16 de julho de 1934), disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitu%C3%A7ao34.htm.

articulou-se com o movimento revolucionário em Minas Gerais, de forma que, com a eclosão da Revolução intentou, sem sucesso, invadir a região sudoeste de Goiás, junto com 120 correligionários. Situação esta que resultou em sua prisão. Posteriormente, com o advento da Revolução, Ludovico foi solto e convidado a integrar o governo provisório. Três semanas depois, foi nomeado interventor. Em 1935, foi eleito governador, e em 1937, com o decreto do Estado Novo, foi novamente empossado interventor. Cargo que exerceu até 1945, quando foi destituído, após a queda do poder de Vargas (PALACIN & MORAES, 2008).

Apesar da renovação política, os primeiros anos da sua gestão não modificaram significativamente a situação socioeconómica do estado. Entretanto, questões como a solução de problemas sociais crônicos relacionados à saúde, à educação, ao transporte e à exportação passaram a integrar os discursos desenvolvimentistas da nova gestão. O principal feito de Ludovico, que representou o vértice do desenvolvimento do estado, foi a mudança da capital, com a construção de Goiânia, já em sintonia com a *Marcha para o Oeste* promovida por Getúlio Vargas (PALACIN & MORAES, 2008). Do ponto de vista político, representava a vitória do novo Goiás sobre o velho oligárquico sistema. No aspecto econômico, a mudança representava incremento da mão-de-obra, gerada pela atração de contingente populacional decorrente dos investimentos federais, principalmente em infraestrutura. Os investimentos também reduziam os custos de logística para o comércio de mercadorias (CORREIA, 2006).

O local escolhido para a construção de Goiânia foi a região do povoado de Campinas. Os fatores que influenciaram a escolha desse local foram: a proximidade da estrada de ferro, abundância de água, clima adequado e topografia relativamente plana. Em 1933, foi lançada a pedra fundamental. Em 1935 houve a mudança provisória do governo para a nova cidade. Em 1942, Goiânia foi inaugurada em definitivo (PALACIN & MORAES, 2008).

Observando o gráfico da Figura 27, fica demonstrada a importância da criação de Goiânia na dinâmica demográfica do estado. Claramente há uma inflexão na curva, na década de 1940, quando há uma aceleração do fluxo migratório, decorrente da fundação da nova capital. Obviamente que a construção da cidade não foi o único fator, mas representa o ícone principal da *Marcha para Oeste* em Goiás. Diversas outras questões sustentaram e sustentam o fluxo migratório para o estado, de forma que diferentes fatores, ao longo dos séculos XX e XXI, realimentaram o fluxo de populações que buscavam e ainda buscam melhores condições de vida. Posteriormente, os projetos de colonização nas décadas de 1940 a 1970, a construção da nova capital federal e da rodovia Belém-Brasília, além de todo o crescimento econômico que veio a reboque desses empreendimentos, contribuíram com o fluxo migratório observado naquele período.

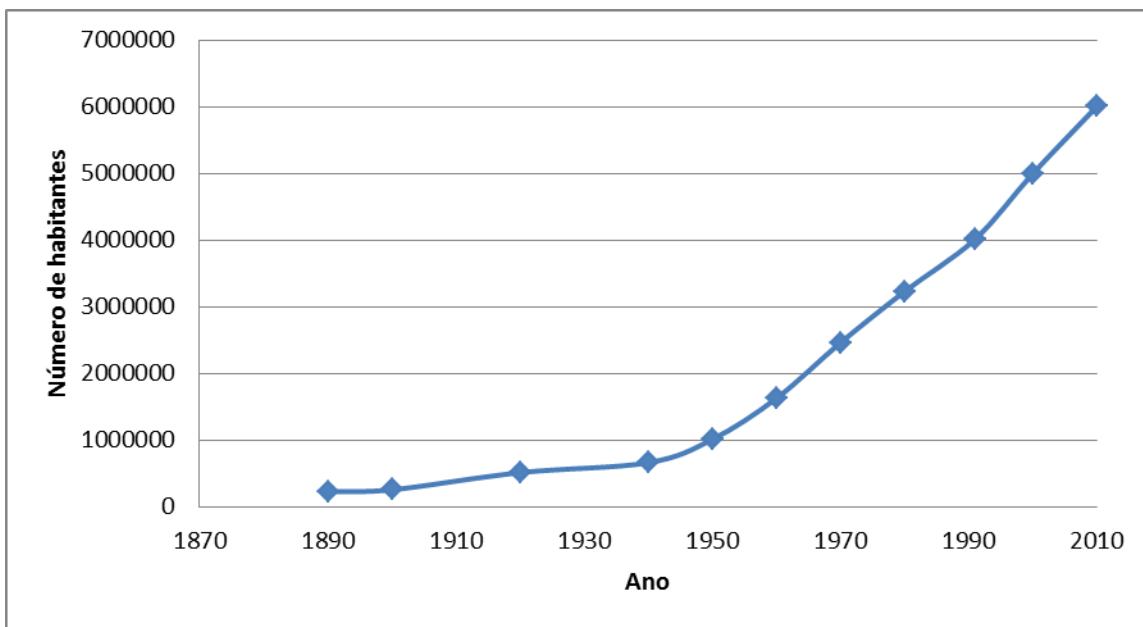


Figura 27 – Crescimento populacional do estado de Goiás, 1870-2010. (Fonte: Censos Demográficos/ IBGE).

A consequência desse incremento populacional e das demais políticas desenvolvimentistas foi a pressão sobre os recursos naturais, visto que as atividades econômicas ao longo do século XX e XXI foram e ainda são fundamentadas, em boa medida, na agropecuária e na mineração. Outro fator deletério ao meio ambiente foi o inchaço de muitas cidades, notadamente na segunda metade do século XX, que passaram a abrigar, muitas vezes de forma desordenada, a maior parte desse contingente. No século XX surgiram em Goiás 182 ocupações que se reverteram em municípios distribuídos principalmente nos arredores de Goiânia, no centro sul e ao longo do eixo da rodovia Belém-Brasília (BR-153) (Figura 28). Se de um lado, a *Marcha para Oeste* representou o fim da estagnação socioeconômica do estado, este movimento também representou o início das mudanças significativas nas paisagens naturais. Desde então, os impactos ambientais passaram a ameaçar a viabilidade do bioma Cerrado, tendo em vista a perda e a fragmentação de habitats naturais, a pressão sobre recursos hídricos, a erosão do solo, dentre outros passivos.

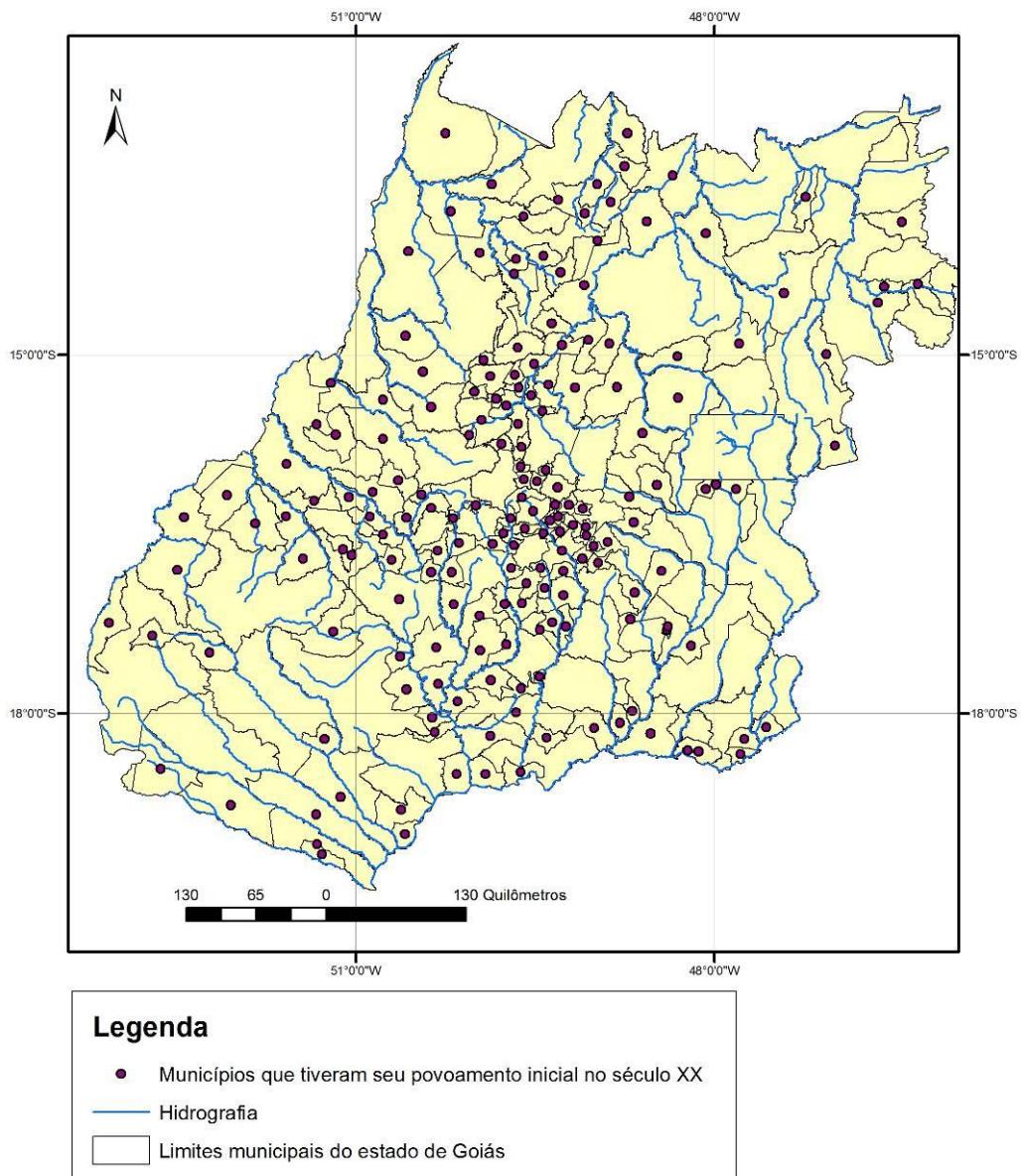


Figura 28 – Municípios que tiveram a origem de sua ocupação no período Republicano (Fonte: pesquisa nos sítios eletrônicos dos municípios e SIEG).

Outra política significativa empreendida pelo Estado foi o incentivo aos projetos de colônias agrícolas, que também contribuíram para os resultados demográficos expressos na Figura 27, tendo em vista o fomento à migração, inclusive de estrangeiros. Para implementação das colônias agrícolas, houve estudos científicos para definição das melhores áreas para o desenvolvimento de lavouras, planejamento que até então era novidade. Para Souza (1949), naquele período, Goiás “constitui a sagrada inquietação de muitos. É a terra nova. Um mundo em perspectiva. Uma realidade geográfica a incorporar no quadro da civilização moderna.” (SOUZA, 1949a, p. VIII).

Desta forma os estudos que precederam a implantação dos projetos de colonização identificavam na região do “Mato Grosso de Goiás” as áreas mais adequadas à implantação dos referidos assentamentos. Conclusão essa que não se constituía em novidade, visto que empiricamente, essa relação já era conhecida pelos indígenas e agricultores dos períodos colonial e imperial.

No sudoeste do Estado as chapadas são constituídas, na sua maior parte por arenitos Bauru e Botucatu, que recobrem derrames de eruptiva basáltica, formadora da chamada terra roxa de grande fertilidade.

Na região denominada de Mato Grosso de Goiás aparecem rochas eruptivas ou metamórficas, que deram origem a solos muito férteis, equiparáveis à terra roxa.

Estes fatos são muito importantes para a explicação de certos aspectos da ocupação da terra no Estado, com a maior densidade de população nas zonas de matas, bem como a concentração da agricultura nas mesmas. [...] De modo geral, os solos das matas são mais ricos em húmus e em bases trocáveis que os solos do campo cerrado ou dos cerradões e por isso muito mais utilizados na agricultura. Os solos dos campos cerrados são atualmente utilizados somente para a criação extensiva de gado ou, muito raramente, para algumas culturas pouco exigentes, tais como a mandioca, o abacaxi, e, até mesmo, o algodão. A maior parte da área do estado de Goiás é coberta pelos vários tipos de campos cerrado mais ou menos modificados, o que explica a fraca densidade da população do mesmo, bem como os fortes contrastes com as áreas de matas do Estado. Esta diferenciação na qualidade da terra ofereceu ao elemento humano possibilidades diversas que ele utilizou de maneira diversa nos vários períodos da história (FAISSOL, 1951, p. 13-14).

O órgão responsável pelos projetos de colonização também já havia assimilado a questão de que a zona das matas era a mais adequada para receber os assentamentos. Neste estudo, a sentença de morte do “Mato Grosso de Goiás” estava pronunciada:

Enumeram-se, no Planalto Goiano, as matas pluviais e matas ciliares. Destacam-se entre as primeiras, como principal, o Mato Grosso, que se estende até as matas de São Patrício. Estas matas que recobrem uma extensão imensa do Estado, englobando vários municípios, terão de assumir um papel relevante na agricultura da região, porque na verdade, são as melhores terras agricultáveis de Goiás e que poderão suprir os efeitos destruidores das queimadas. O chamado Mato Grosso de Goiás, por exemplo, possui terras fertilíssimas, próprias para a agricultura de cereais e leguminosas, bem como para a formação de pastagens propícias à criação intensiva. São as melhores terras da região, onde se poderão localizar, com alto índice de rendimento, grandes culturas de café. O Mato Grosso se estende pelos municípios de Anápolis, Pirenópolis, Jaraguá, Itaberaí, Goiás, Inhumas, Goiânia e Anicuns, alcançando ainda pequenas manchas de Mataúna e Paraúna. Todo o Mato Grosso localiza-se na bacia do Paranaíba e do Araguaia e Tocantins. (CABRAL, 1949, p. 35-36).

Assim diversos projetos de colonização foram desenvolvidos nessas matas até a década de 1940, dentre os mais importantes, destacam-se: a) Fundação Brasil Central⁴⁸; b) Colônia Agrícola Nacional de Goiás; c) Agro-colonizadora Industrial Ltda.; d) Colônia Alemã de Uvá; e) Citag (Cooperativa Italiana de Agricultores); e f) Cooperativa Agropecuária de duzentas famílias de D.Ps (*Displaced Persons*).

- a) Fundação Brasil Central – Segundo o art. 2º do estatuto da Fundação Brasil Central, o objetivo da entidade era “o desbravamento e a colonização das regiões do Brasil Central e Ocidental, notadamente as dos rios Araguaia e Xingu” (SOUZA, 1949b). Tratava-se de uma organização ligada à Presidência da República. A instituição foi criada em 1943, a qual estava vinculada a famosa expedição Roncador-Xingu, que contou com a participação dos irmãos Villas Boas. A excursão, simbolicamente, representava a materialização da política da *Marcha para o Oeste* getulista. A instituição tinha natureza jurídica de capital misto de forma que, dentre os investidores estavam empresas do setor energético, dos transportes, do comércio, dentre outras. Em Goiás, a Fundação Brasil Central tinha negócios em Caiapônia e Aragarças, esta última fundada em função de suas atividades. A Fundação encerrou suas atividades em 1950 (MACIEL, 2011).
- b) Colônia Agrícola Nacional de Goiás. A colônia foi criada pelo decreto do poder executivo federal nº 6.882, em 14 de fevereiro de 1941 e esteve sob a coordenação da Divisão de Terras e Colonização do Ministério da Agricultura, a cargo do engenheiro agrônomo Bernardo Sayão. A área total do projeto foi de aproximadamente 2.472 km², loteada em unidades de vinte a cinquenta hectares⁴⁹. O projeto estava situado na bacia do rio das Almas, bacia hidrográfica do Rio Tocantins. A população estimada, em 1946, era de 8.000 pessoas, número que correspondia a aproximadamente a metade da população da capital à época (SOUZA, 1949b). A cidade de Ceres foi planejada e fundada em decorrência desse assentamento e dentro de uma concepção urbanística “civilizatória” (SILVA, 2009a). Considerando a expectativa de fixar definitivamente os agricultores em seus lotes e de criar um sistema agrícola com técnicas mais modernas, esses objetivos não foram alcançados. Os sistemas modernos para época eram a rotação de culturas, associada à pecuária, de forma a diversificar a produção⁵⁰. Entretanto, o intenso fracionamento dos lotes, o relevo acidentado e a manutenção da cultura de corte e queima em detrimento das novas recomendações

⁴⁸ A FBC não era um projeto de colonização e sim um órgão governamental que, dentre outras coisas, promovia a colonização.

⁴⁹ Speridião Faissol (1951) fala em lotes entre 26 e trinta hectares.

⁵⁰ O consórcio entre a pecuária e a agricultura era recomendada pelos técnicos porque o esterco de gado servia de fertilizante às lavouras, visto que o uso dos adubos químicos ainda não eram difundidos.

agronômicas foram apontadas por (FAISSOL, 1951) como causas do fracasso do projeto:

enquanto restar o húmus aos solos os colonos se manterão, porém quando este acabar e os solos começarem a dar sinais de esgotamento, a consequência será a emigração para novas áreas florestais e a decadência da colônia, atualmente fluorescente e produtiva. Este fato é tanto mais grave, se se considerar que o Mato Grosso de Goiás parece constituir a última mancha de solos florestais férteis na doida corrida para o oeste. (FAISSOL, 1951, p. 19).

- c) Agro-colonizadora Industrial Ltda. Este empreendimento foi desenvolvido por iniciativa privada e localizava-se em uma área de 250 mil hectares no município de Formosa. O projeto previa duzentos lotes de cinquenta hectares para o plantio de cereais em grande escala, além de frutas e a criação de gado, aves e a produção de ovos. Além disso, havia a previsão de um parque industrial com cerca de 10 mil hectares.
- d) Colônia Alemã de Uvá: Consistiu na primeira iniciativa colonização empreendida pelo estado e iniciou-se em 1924 no vale do rio Uvá, distante 48 km de Goiás. Essa tentativa foi considerada como exemplo do que não deveria ser feito. O fracasso foi atribuído ao total desconhecimento das condições necessárias a uma adaptação de imigrantes alemães, considerando a ausência de planejamento. O projeto foi desenvolvido em 3.244 ha, com 150 habitantes distribuídos em 47 lotes.
- e) CITAG: Empreendimento de iniciativa privada, foi desenvolvido por italianos e é considerado aquele que obteve maior sucesso: “notável sob diversos aspectos, consubstancia diretrizes inéditas e se valoriza pelo acatamento aos preceitos técnicos doutrinários que regem o assunto e que, infelizmente, muito tem sido descurados em outras ocasiões” (SOUZA, 1949b, p. 196). A área situava-se a aproximadamente vinte km de Rio Verde e próxima à estrada de ferro. O projeto abrangeu 150 mil hectares e tinha a expectativa de abrigar 2.000 famílias⁵¹ (SOUZA, 1949b; FAISSOL, 1951). Apesar do aparente otimismo, engendrado nos referidos artigos, há indícios de que a esperada prosperidade do empreendimento estava ameaçada, sobretudo pela ineficiência do Estado em cumprir com as contrapartidas assumidas:

⁵¹ Há uma diferença entre as duas fontes: Souza fala em 2 mil famílias, enquanto Faissol apresenta o número de 3 mil famílias.

O que ressalta desta situação inicial de instabilidade e de desorientação, é a falta de pagamentos do empréstimo prometido quando cada chefe de família chegasse ao Rio de Janeiro [...]. É profundamente desencorajador, tanto para os que vieram trazer seu trabalho como para os que ficaram à espera das notícias do que aqui sucedia aos patrícios, verificar que os que lhes prometeram todo o auxílio necessário ou não lhes podem dar ou não estão mais em condições de pedir por eles (FAISSOL, 1951, p. 22).

f) Cooperativa Agropecuária de duzentas famílias de D.Ps.: Tratava-se de uma cooperativa formada por imigrantes de diferentes nacionalidades, à qual foi destinada uma área de 2.500 hectares. Sobre essa iniciativa, Faissol (1951) assim se manifestou:

Os terrenos escolhidos para a localização desta Cooperativa não são de modo nenhum bons, mas existem algumas capoeiras velhas e alguns capões de mato que podem ser utilizados imediatamente; a maior parte da terra, no entanto é constituída de campos cerrados ou invernadas já muito antigas e esgotadas. [...] A falta de auxílio, de seleção dos colonos, a maior parte dos quais é constituída de homens vindos das cidades, sem tradição agrícola, está dificultando enormemente o desenvolvimento da cooperativa e poderá vir a comprometer o seu futuro. (FAISSOL, 1951, p. 23).

Finalizando a sua análise sobre o desenvolvimento de colônias agrícolas, Faissol (1951) apresenta suas conclusões:

A principal conclusão que se tira da análise dos fatos relativos às atuais iniciativas de colonização em Goiás é a de que, a par de uma certa desorientação por parte dos que estavam encarregados de escolher as áreas para a localização dos núcleos coloniais, houve enorme descuido, ao que parece por parte do próprio Governo Federal em fornecer os auxílios prometidos. O pouco que foi fornecido o foi tarde demais, depois que os colonos começaram a abandonar suas terras. (FAISSOL, 1951, p. 24).

Após essa primeira fase de colonização, o evento de maior monta, no estado, foi a construção de Brasília. A discussão sobre o projeto de transferência da capital retornou à pauta com a criação da Comissão de Estudos para a localização da Nova Capital, presidida pelo Marechal José Pessoa Cavalcanti Albuquerque. Em 1953, o Governo Vargas contratou a empresa norte-americana Donald J. Belcher para realizar o levantamento aerofotogramétrico das poligonais selecionadas. Dos cinco sítios levantados neste estudo, um foi escolhido pela referida Comissão. Parte dos territórios selecionados foi desapropriada (GDF, 1986).

Com a eleição de Juscelino Kubitschek, em 1955, a mudança da capital tornou-se o principal objetivo de seu governo e consistia na “meta-síntese” do Plano de Metas do novo presidente. Logo após a sua posse, Kubitschek publicou o Concurso Nacional do Plano

Piloto da Nova Capital do Brasil, vencido por Lúcio Costa. Brasília foi inaugurada em 21 de abril de 1960 (GDF, 1986).

A partir da década de 1960, os investimentos governamentais voltados para a Região Centro-Oeste ganharam escala. A partir dessa década, foram desenhadas as políticas de integração e desenvolvimento regional, baseadas na instalação de agroindústrias, na modernização da agricultura e na instalação de infraestrutura de transportes e comunicação (MENDONÇA & THOMAZ JÚNIOR, 2004; THEODORO *et al.*, 2002).

A instalação da nova Capital Federal estimulou a expansão da fronteira agrícola e econômica brasileira, sobretudo a partir da década de 1970, com o incremento de estímulos e benefícios dos investimentos externos, provenientes dos petrodólares atraídos para a região do cerrado (QUEIROZ, 2004; MENDONÇA & THOMAZ JÚNIOR, 2004; THEODORO *et al.*, 2002). Posteriormente, os governos militares adotaram políticas regionais como estratégia de planejamento e desenvolvimento. Em 1967, foi criada a Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO), que tinha entre as suas atribuições pesquisar o potencial econômico da região e definir áreas apropriadas para a instalação de polos de crescimento econômico (BRAGA, 1998). O Programa Estratégico de Desenvolvimento (1968-1970) propunha políticas em bases científicas e tecnológicas, apontando o progresso tecnológico como a base para o fomento às políticas regionais. Desta forma, o período de 1965 a 1979 é considerado como o ápice da modernização agrícola no Brasil. Um dos fatores fundamentais foi a instituição do crédito agrícola subsidiado e vinculado às tecnologias recomendadas pela Lei nº 4.829/1965, que criou o Sistema Nacional de Crédito Rural. Além disso, expandiram-se as indústrias fornecedoras de corretivos e fertilizantes de solo, além das agroindústrias. O sistema dava preferência aos que adotassem o pacote tecnológico, tais como a mecanização e a adoção de culturas de exportação, no lugar das culturas tradicionais (WEHRMANN, 1999).

Além disso, as pesquisas agronômicas para a incorporação das áreas de cerrado aos processos produtivos de grande escala se desenvolveram a partir da década de 1950:

As primeiras pesquisas de casa de vegetação e experimentos de campo envolvendo solos sob Cerrado foram iniciadas nos anos de 1950 no IBEC Research Institute da Fundação Rockfeller em Matão, SP, e no antigo Instituto Agronômico de Minas Gerais em Sete Lagoas, Minas Gerais. Essas pesquisas e a experimentação deslancharam com a criação do CPAC em Planaltina, DF, em 1975, e de vários outros centros de pesquisa ([Embrapa] Arroz e Feijão, Milho e Sorgo, Gado de Leite, Gado de Corte, dentre outros). Destacam-se ainda os trabalhos desenvolvidos em inúmeros institutos estaduais de pesquisas, universidades federais, estaduais e particulares, institutos/centros/universidades internacionais, com destaque ao *Ciat*, *Jica*, *Orstom*, *Cirad*, *Tropsoil*, *Cornell University*, *North Carolina State University* e mais recentemente inúmeras fundações estaduais. Cabe destaque, também, para os incansáveis trabalhos de difusão de tecnologia desenvolvidos por inúmeras entidades na região nos últimos 40 a 50 anos. Essa evolução das pesquisas que permitiu a transformação do sonho de incorporar a região dos Cerrados na realidade atual somente foi possível graças a um enfoque multidisciplinar envolvendo as mais diferentes áreas do conhecimento em ciências agrárias com destaque para: fertilidade do solo, genética e melhoramento, microbiologia do solo, entomologia e fitopatologia, mecanização agrícola, climatologia, sistemas de cultivo, física do solo, tecnologia de sementes, manejo integrado de pragas e doenças dentre outras.

Entre essas várias áreas do conhecimento agronômico, cabe destacar o acervo de pesquisas que permitiram, em realidade, a implementação de verdadeiro processo de construção da fertilidade. As tecnologias derivadas dessas pesquisas fizeram com que a baixa fertilidade natural dos solos dessa região deixasse de ser um dos principais fatores limitantes à sua incorporação de maneira efetiva, eficiente, sustentável e, sobretudo, cada vez mais representativa no agronegócio brasileiro. (LOPES & DAHER, 2008, p. 179).

A introdução de novas forrageiras (gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Adropogon* e *Stylozianthes*), no final da década de 1960 e início de 1970, também foi outro fator importante para o desenvolvimento do Cerrado. Esses novos gêneros, adaptados às condições deste bioma, possibilitaram grandes avanços zootécnicos da bovinocultura, tais como a produtividade elevada e a redução de custos da criação de gado (EUCLIDES FILHO, 2008).

A agricultura moderna no Cerrado obteve êxito em função das altas demandas de mercado, mas também pelos incentivos estatais e pelo avanço das pesquisas agronômicas. Esta fase representa um marco para a destruição do bioma Cerrado. Com a chamada “revolução verde”, em que as tecnologias de correção da acidez dos solos, a fertilização química, o uso de sementes geneticamente modificadas e o uso de defensivos agrícolas facilitaram a escolha das áreas para a produção agrícola, de forma que outras fitofisionomias, além das matas até então utilizadas, foram incorporadas ao sistema produtivo. Com isso, os solos de baixa fertilidade natural passaram a ter valor econômico, abrindo uma nova fase de desmatamentos. Agora, o Cerrado sentido restrito, que se situa,

em geral, nas áreas planas de fácil mecanização, passou a ser tratado como área “agricultável”. Desta forma, a partir da década de 1970, emergiu um novo processo de “colonização” implantado pelo Estado. Desta vez, a “pegada ecológica” do ser humano ganhou escala, reforçada pela disponibilidade de instrumentos mais ágeis nas transformações da paisagem, tais como o trator de esteira e as tecnologias avançadas para desenvolver solos de baixa fertilidade. Os gráficos da Figura 29 e da Figura 30 mostram a evolução ao longo das últimas décadas da produção de grãos e de leite no estado de Goiás, respectivamente, conforme os dados disponíveis dos censos agropecuários realizados pelo IBGE. Esses dados demonstram o quanto expressivo foi o aumento da produção agropecuária no estado de Goiás, nas últimas décadas.

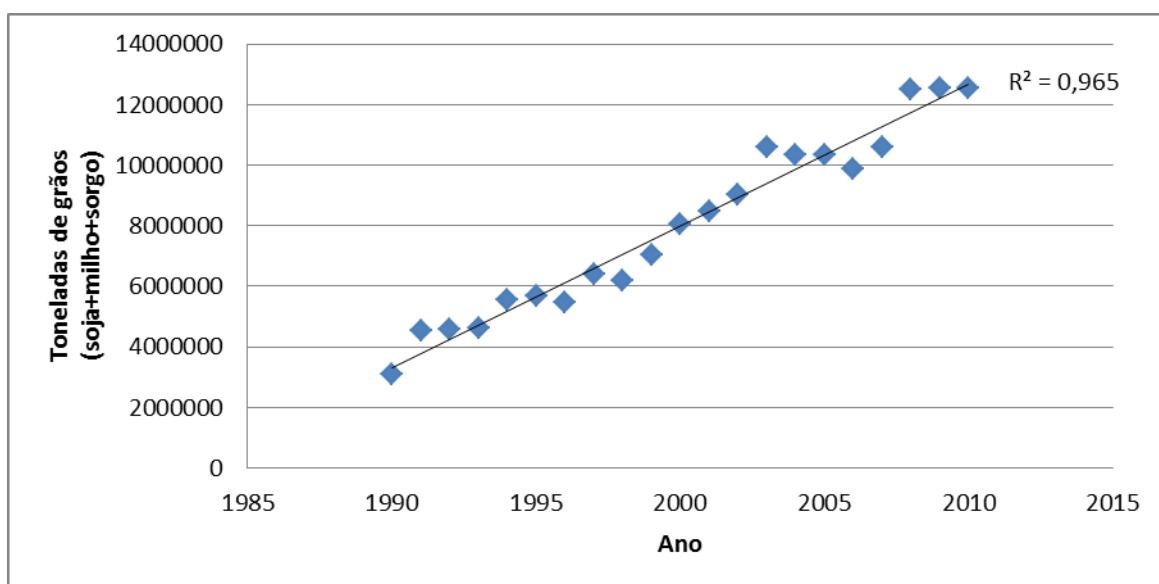


Figura 29 – Evolução da produção de grãos no estado de Goiás entre 1990 e 2010 (Fonte: censos agropecuários – IBGE).

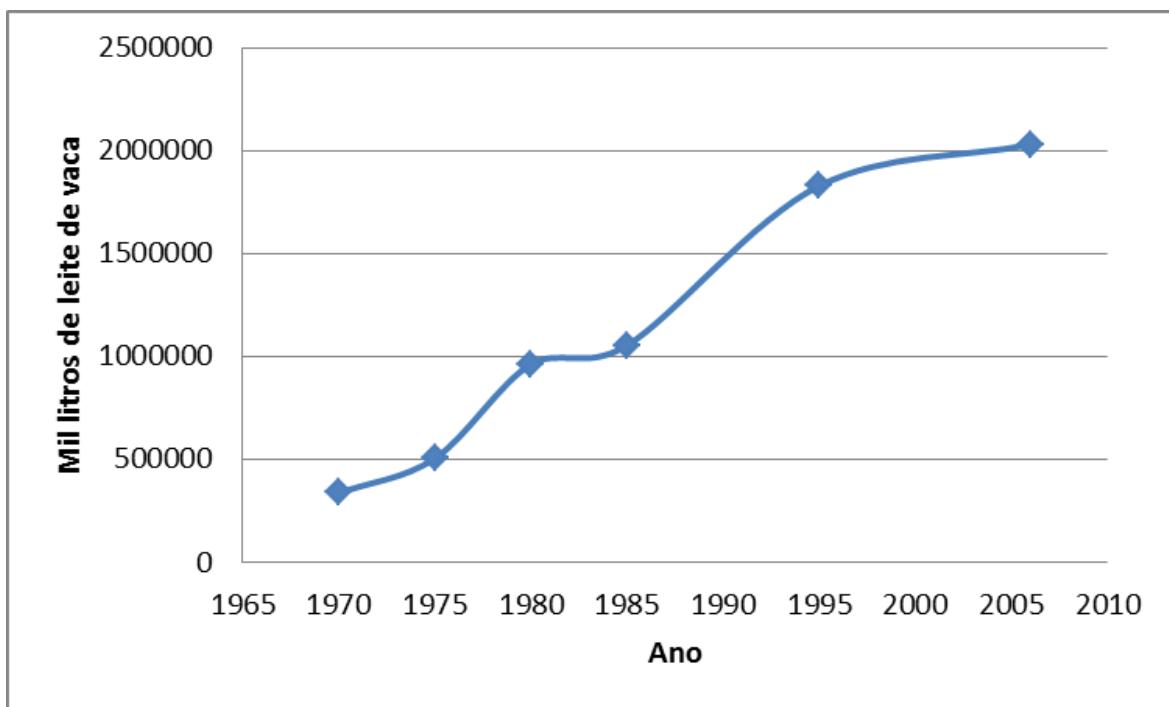


Figura 30 – Evolução da produção de leite no estado de Goiás entre 1970 e 2006. (Fonte: censo agropecuário – IBGE).

O primeiro programa desta nova fase colonizadora foi o Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Prodoeste), de 1971. O Prodoeste tinha como meta abastecer os centros urbanos, suprir as indústrias de matéria-prima e cumprir metas de exportação. Para atingir esses objetivos, seria necessário usar novas tecnologias produtivas e novas áreas para plantio. Neste contexto, o Cerrado tinha características naturais e de infraestrutura adequadas àquele tipo de negócio - proximidade das regiões litorâneas e dos grandes centros urbanos, topografia adequada à mecanização e extensa malha viária, além de pesquisas específicas para a região (WEHRMANN, 1999).

Em 1975, o Governo Federal implantou o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro). Este programa, diferentemente da década de 1940, introduziu técnicas modernas, como a utilização de insumos e implementos agrícolas em sistemas mais capitalizados. O projeto causou impactos diretos sobre o bioma Cerrado, pois definiu que 60% da área explorada pelas fazendas fossem cultivadas com lavouras, sendo o restante destinado às pastagens plantadas. O custo ambiental foi a fragmentação e a destruição de habitats, com a consequente perda de biodiversidade. A área destinada a sofrer o impacto do Polocentro, entre 1977 e 1979, foi de 3,7 milhões de hectares - 1,8 milhão em lavouras, 1,2 milhão em melhoria de pastos e 700.000 em reflorestamento. Apesar desta previsão, estima-se que cerca de 2,5 milhões de hectares de Cerrado foram afetados pelo programa. A seleção dessas áreas se dava pela existência de infraestrutura básica, inclusive estradas e eletrificação rural, e de depósitos de calcário, utilizados como insumo para a produção de

corretivos agrícolas (WARNKEN, 1999). Assim como no período colonial, a ocorrência de bens minerais ainda influenciava as decisões de ocupação do solo.

Em 1979, foi estabelecida uma parceria entre os governos brasileiro e japonês, visando o desenvolvimento de tecnologias que resultaram no PRODECER I (Programa de Cooperação Nipo - Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados). Iniciou-se, então, a utilização de 70 mil hectares de Cerrado para a produção de grãos, principalmente milho, soja e trigo, no Estado de Minas Gerais. Em 1985, foi iniciado o PRODECER II, que abrangeu uma área de 200 mil hectares de Cerrado nos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (WARNKEN, 1999).

Apesar de a soja ter sido introduzida em Goiás na década de 1950, o crescimento de maior vulto da produção se deu a partir da década de 1980. No Centro-oeste, a produção de grãos passou de 5,6 milhões de toneladas, em 1970, para 44 milhões, em 2003. Na cadeia produtiva da soja, que envolve a criação e o desenvolvimento de infraestrutura, fornecimento de crédito, pesquisa e difusão de tecnologias, o setor privado passou a deter maior participação em atividades que, até a década de 1980, eram financiadas pelo Poder Público (WEHRMANN, 1999).

A construção de Brasília reiniciou um intenso processo migratório, principalmente para o entorno do Distrito Federal. As cidades desse entorno tiveram, entre 1991 e 2000, tiveram taxa média de crescimento populacional de 5,52% ao ano, uma das maiores do Brasil (Fonte: Censos IBGE). Especificamente as cidades goianas de Águas Lindas de Goiás, Valparaíso de Goiás, Planaltina, Cidade Ocidental, Novo Gama, Santo Antônio do Descoberto, no final da década de 1990 e início dos anos 2000, foram as cidades que, de forma mais evidente, cresceram desordenadamente (Tabela 1). Com o aumento da fiscalização sobre os parcelamentos irregulares do solo, do rigor nos processos de licenciamento ambiental de novas áreas habitacionais e com o aumento do valor da terra, decorrente da especulação imobiliária no Distrito Federal na década de 2000, a pressão do mercado imobiliário, formal ou marginal, voltou-se para essas áreas, onde a atuação do poder público é precária e a situação do mercado, inversa (valores relativamente baixos da terra). Além dos impactos ambientais diretos relacionados à implementação de um parcelamento de solo urbano, tais como a supressão vegetal e consequente perda de habitats naturais, outros fatores ligados ao desenvolvimento de processos erosivos e à contaminação dos recursos hídricos são inerentes aos empreendimentos que não seguem as normas técnicas. Essas normas referem-se aos sistemas de abastecimento de água, ao tratamento dos efluentes sanitários, à destinação adequada das águas pluviais e dos resíduos sólidos (Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34).

Tabela 1 – Crescimento Populacional de algumas cidades do entorno do Distrito Federal, entre 2001 e 2012.

Município	2.001	2.012	Crescimento Demográfico (%)
Águas Lindas de Goiás	116.122	167.477	44,2
Cidade Ocidental	41.769	58.262	39,5
Novo Gama	77.952	98.135	25,9
Planaltina - GO	77.882	82.847	6,4
Santo Antônio do Descoberto	56.369	64.963	15,2
Valparaíso de Goiás	99.592	138.740	39,3

(Fonte: estimativa da população: IBGE).



Figura 31 – Voçoroca no córrego Lambari, em Planaltina (GO), decorrente da ausência de sistemas de dissipação de energia de águas pluviais (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).



Figura 32 – Lixo sem separação – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).



Figura 33 – Chorume fluindo em direção à rede de drenagem natural, sobre o solo exposto – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).



Figura 34 – Lixo hospitalar queimado a céu aberto – Planaltina (GO) (Fotografia: Carlos Christian Della Giustina – 28/04/2010).

Dentre as políticas de integração territorial, que se iniciaram no governo Getúlio Vargas e se estenderam até o governo militar, as rodovias desempenharam papel fundamental. Ao longo do século XX, foram construídos 13.389 km de estradas de rodagem no estado de Goiás (Figura 35). Deste total, 8.441 km são rodovias estaduais e 4.948 km de domínio federal. Se adotarmos uma largura média de 80 metros para as rodovias (incluindo faixas de domínio), chega-se a uma estimativa de 1.071 km² de área desmatada diretamente para a construção das mesmas. Entretanto, a construção de novas estradas e o asfaltamento de vias representa um vetor de abertura de novas frentes de desmatamento em sua região de influência (SCHITTINI, 2010). Além disso, estradas, notadamente as asfaltadas, aumentam consideravelmente o número de atropelamentos de espécimes da fauna silvestre (BAGATINI, 2006; RODRIGUES, 2002).

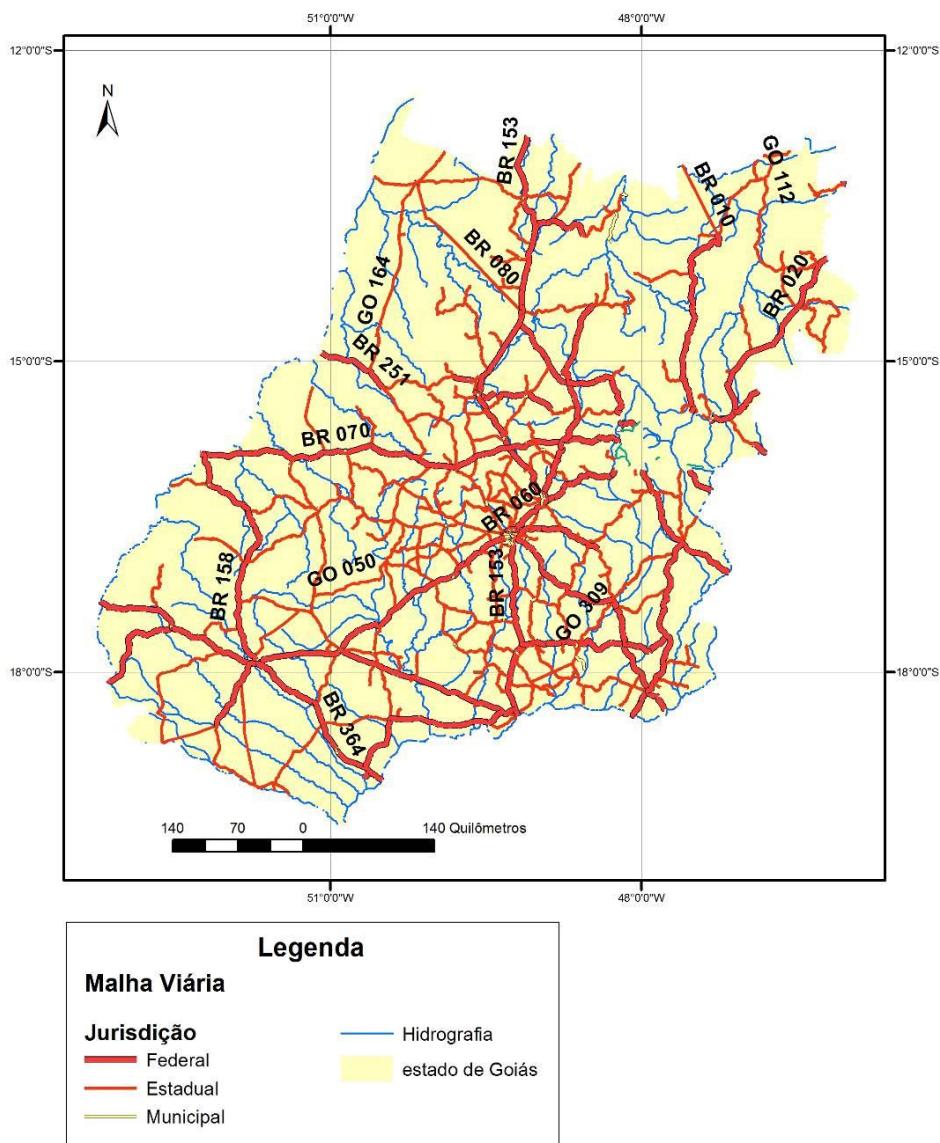


Figura 35 – Malha viária do estado de Goiás no ano de 2002 (Base de dados: SIEG).

A questão da energia elétrica também é estratégica para as políticas desenvolvimentistas, tanto para o crescimento econômico do País, como para os projetos regionais. A construção do sistema de energia hidrelétrica iniciou-se em meados do século XX e se estende até os dias atuais, integrando a pauta de todos os governos federais. Especificamente no século XXI, em consequência da ameaça de novo “apagão”, no ano de 2001, iniciou-se uma corrida por projetos de energia hidráulica. Esses aproveitamentos estão distribuídos por todas as grandes bacias hidrográficas de Goiás. Muitas bacias foram estudadas e outras reestudadas, na última década, em busca do “aproveitamento ótimo” dos rios. Atualmente, existem 21 usinas em operação, nove em construção e mais 138 aproveitamentos hidrelétricos⁵² cadastrados na Agência Nacional de Energia Elétrica -

⁵² Aproveitamento Hidrelétrico é nome técnico dado ao ponto estudo de um rio em inventários hidrelétricos de bacias hidrográficas, com potencial de instalação de uma usina.

ANEEL, em diferentes estágios de projeto. Além disso, existem 25.368 km de linhas de transmissão e de distribuição construídas (Figura 40).

Os impactos ambientais gerados pelas usinas e centrais hidrelétricas decorrem do desmatamento necessário à construção da barragem e de suas estruturas associadas, tais como casa de força, canais de adução, acessos, linhas de transmissão e a supressão da vegetação, na área do reservatório. O barramento do rio interrompe a conexão de habitats aquáticos, afetando ciclos migratórios de peixes, além da alteração do regime hídrico, de lótico para lêntico, afetando diretamente as espécies daquele ambiente⁵³. Outra consequência indireta é a elevação do nível freático nas áreas marginais aos reservatórios, que afeta a vegetação associada, por *stress* hídrico.

⁵³ Os melhores aproveitamentos hidrelétricos, em geral, estão em trechos de cachoeiras ou de corredeiras, tendo em vista o maior desnível topográfico, por proporcionar maior potencial de geração de energia elétrica.

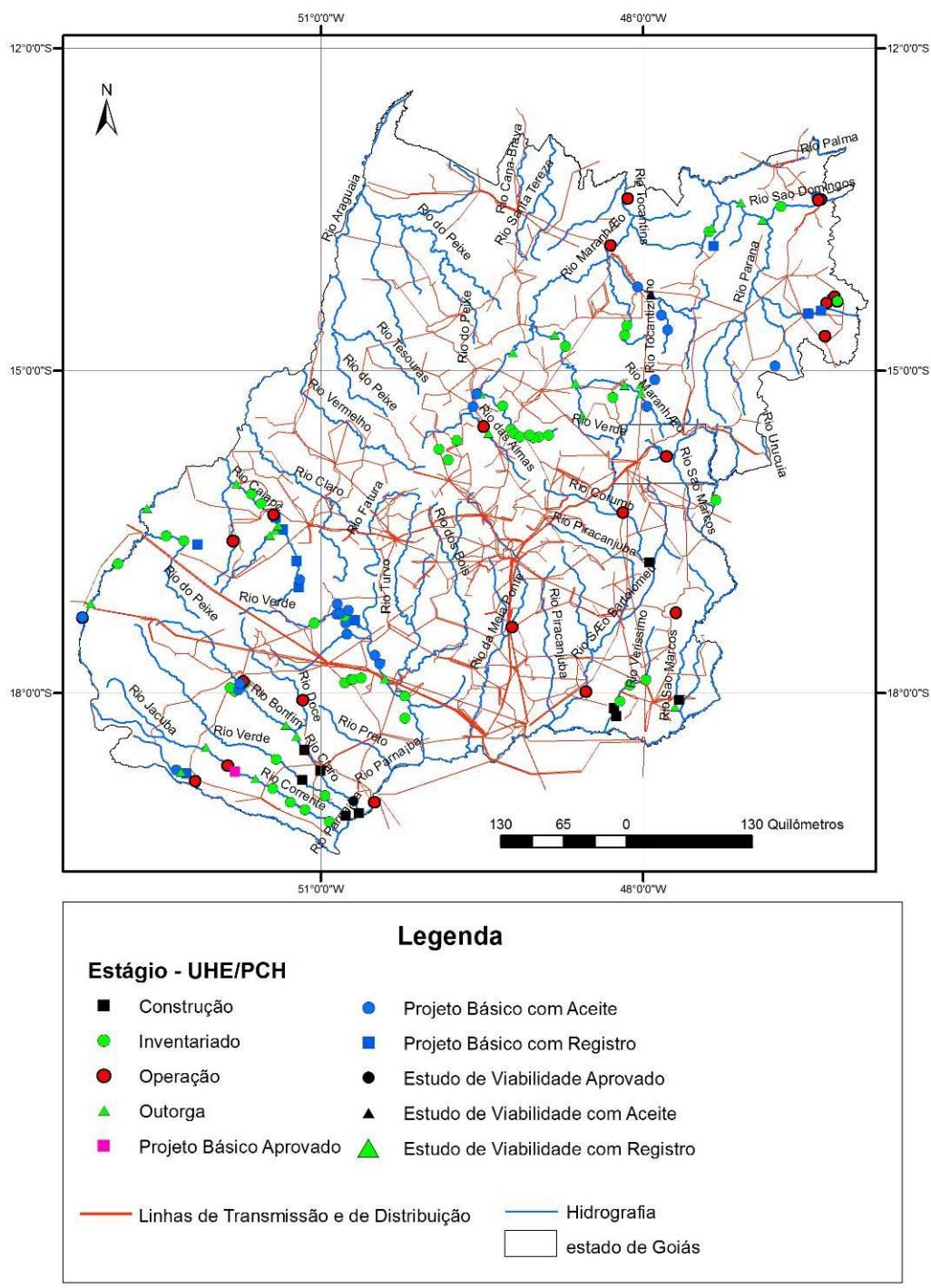


Figura 36 – Usinas, projetos de usinas e linhas de transmissão de energia no estado de Goiás (Fonte: SIEG, Base dos dados: Usinas - ANEEL, 2008; Linhas de Transmissão - Celg, 2005).

No período Republicano, a mineração voltou a figurar entre as principais atividades econômicas do estado de Goiás. Os minérios explorados se diversificaram para além do ouro e do diamante. Atualmente existem 10.743 processos minerários em Goiás (Figura 37). Deste total, 1.284 empreendimentos encontram-se em operação, considerando alvarás de lavra e licenças concedidos. Os minérios explorados também se diversificaram. Goiás

produz hoje amianto, esmeralda, calcário, nióbio, argila, água mineral, areia, cobre, níquel, manganês, granitos diversos para revestimento, estanho, alumínio, dentre outros, conforme os dados do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM⁵⁴.

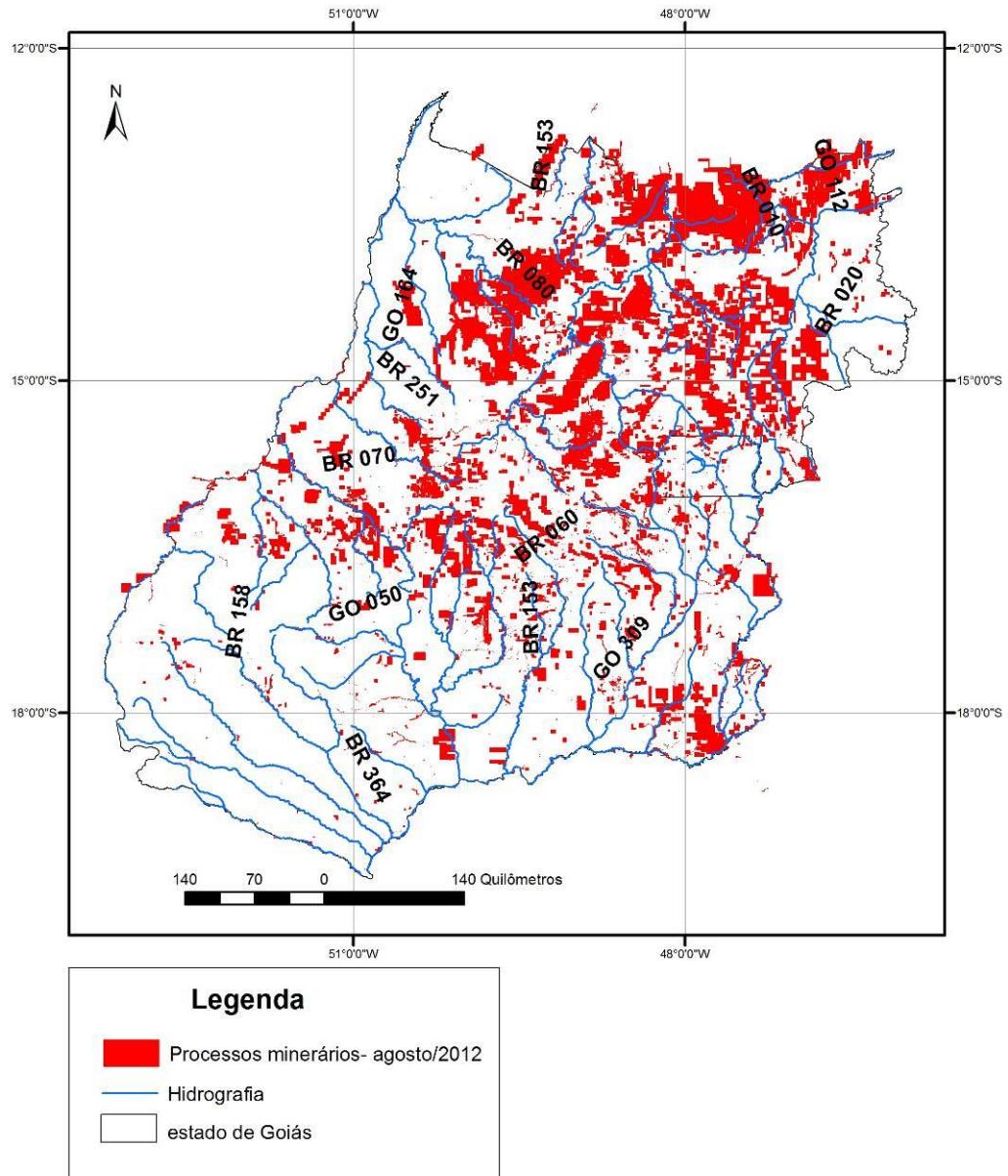


Figura 37 – Processos minerários no estado de Goiás. Fonte: Base cartográfica: SIEG/Processos minerários: DNPM: www.dnpm.gov.br, acessado em agosto de 2012.

Depósitos minerais nada mais são do que anomalias geológicas. Essas anomalias estão associadas a determinadas estruturas geológicas, como contatos entre camadas, falhas, dobras, vulcanismo e outras. A anomalia geológica se configura quando a constituição química ou as propriedades físicas das rochas em um ponto tem algo diferente do *background* regional. Um teor elevado de ouro, de cobre, a ocorrência de esmeralda ou

⁵⁴ Fonte: www.dnpm.gov.br, acessado em agosto de 2012.

de qualquer outro minério são anomalias geológicas. Um depósito de ouro, por exemplo, só tem valor porque naquele ponto a concentração desse elemento é maior do que os teores em seu entorno.

Se considerarmos que a geologia está na raiz e a vegetação no topo deste sistema de componentes ambientais, então as anomalias geológicas vão gerar tipologias vegetacionais diferenciadas. Adaptando o conceito de anomalia geológica para anomalia ecossistêmica, podemos deduzir que nessas áreas existe alta probabilidade de ocorrência de endemismos de espécies da fauna e da flora. Sendo assim, paisagens raras e sensíveis, como os campos de murundu, amplamente cobiçados por serem considerados excelentes depósitos de areia, são produtos de interações de componentes do meio físico e biótico que propiciaram a formação de condições ambientais adequadas ao desenvolvimento daquele peculiar grupo de organismos ali encontrados. O conflito entre a mineração e as estratégias de proteção da natureza é ilustrado na Figura 38. No mapa, a região nordeste de Goiás, onde ocorre a maior concentração de áreas conservadas, apresenta alta incidência de processos de exploração e exploração mineral.

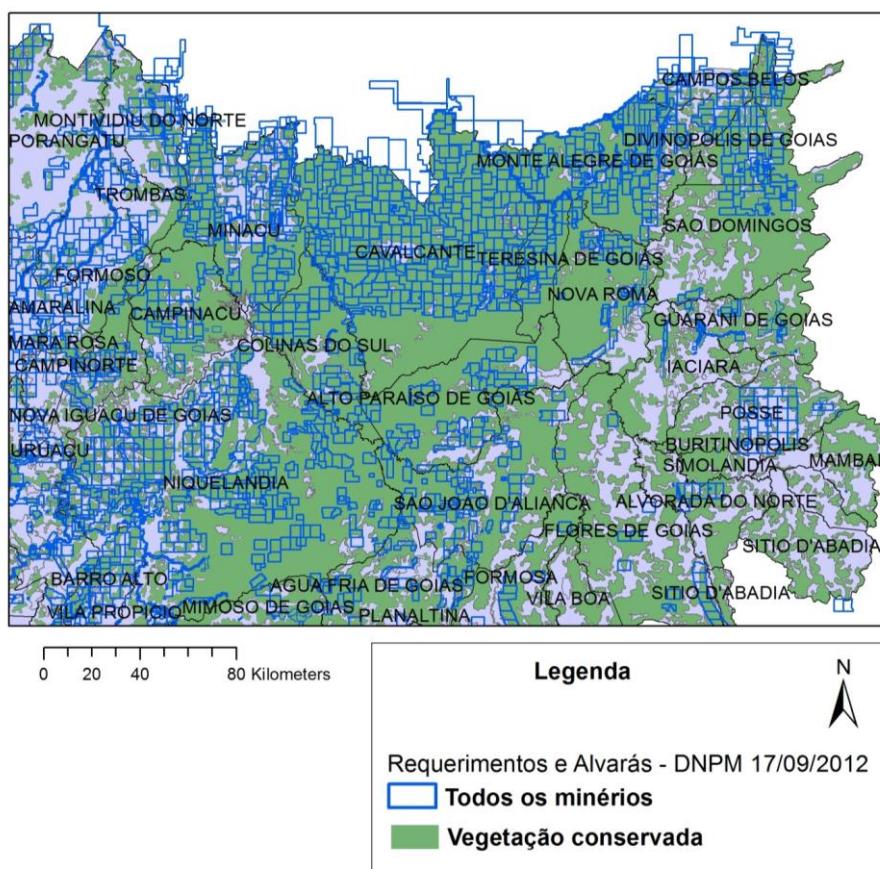


Figura 38 – Região nordeste de Goiás - incidência de processos minerários sobre áreas conservadas. (Fonte: Base cartográfica e vegetação: SIEG/ Processos minerários: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: www.dnpm.gov.br, acessado em agosto de 2012).

Outro exemplo do conflito entre mineração e conservação, neste caso de endemismo, pode ser observado em regiões com ocorrência de rochas calcárias, cobiçadas pela indústria do cimento e de corretivos de solo. Calcários são rochas formadas por carbonatos de cálcio e magnésio. São utilizados como principal matéria-prima do cimento. Por se tratar de uma rocha solúvel em água, os calcários são os principais meios geológicos formadores de cavernas. A espécie de morcego *Lonchophylla dekeysseri*, a única endêmica do Cerrado Brasileiro, vive em cavernas do Distrito Federal e de Goiás (MARINHO-FILHO, 1996) e encontra-se na categoria vulnerável, no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA & FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2008). Essas áreas, nestas duas unidades da federação, encontram-se quase integralmente requeridas para pesquisa ou exploração mineral, junto ao DNPM (Figura 39). Por sua vez, o MMA – Ministério do Meio Ambiente desenvolve o “Programa Nacional de Conservação do Morceguinho do Cerrado”, o *L. dekeysseri*.

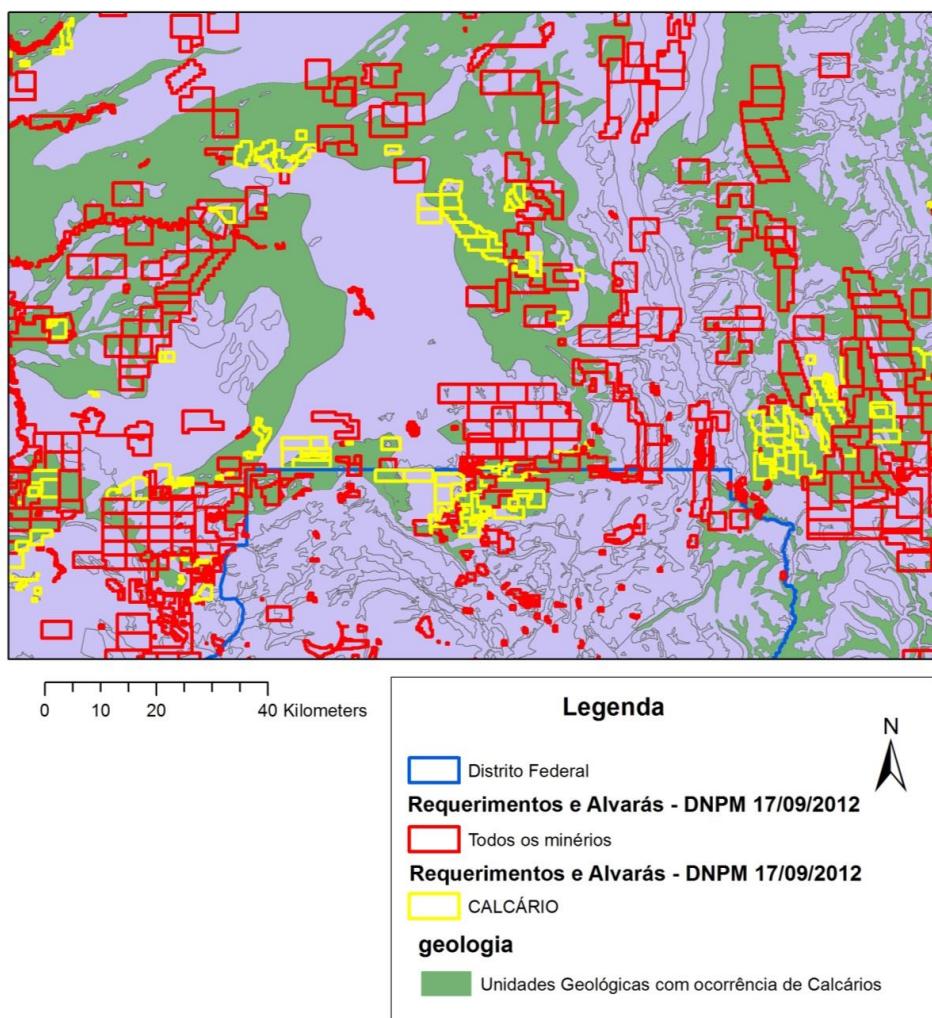


Figura 39 – Requerimentos e alvarás de lavra e ocorrência de unidades geológicas onde ocorrem calcários, no Distrito Federal e centro de Goiás. (Fonte: Base cartográfica e geologia: SIEG/ Processos minerários: Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: www.dnpm.gov.br, acessado em agosto de 2012).

4 PADRÕES E IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS DOS MODELOS DE OCUPAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS.

O processo de ocupação histórica do bioma Cerrado no estado de Goiás, conforme demonstrado nos itens anteriores, esteve estreitamente relacionado às características dos recursos naturais encontrados no seu território. Sobretudo no século XX, quando a devastação do cerrado tornou-se mais ampla e de caráter definitivo, o solo foi o recurso natural mais demandado, em termos de dimensão geográfica. Ou seja, as atividades agropecuárias modernizadas nos últimos 40 anos foram responsáveis pelas maiores mudanças na paisagem.

Estudos baseados na interpretação de imagens de satélite demonstram que, em 2002, restavam aproximadamente 35% de áreas conservadas no estado de Goiás (Figura 40) e apenas 0,9% e 3,5% encontravam-se protegidos na forma de UC de proteção integral e de uso sustentável, respectivamente (SANO *et al.*, 2008; LOBO & GUIMARÃES, 2008). Estes valores estão bem abaixo das metas nacionais e internacionais de proteção⁵⁵ estabelecidas em um mínimo de 17% de cada ecorregião ou bioma, caso a responsabilidade fosse também delegada aos estados.

⁵⁵ O artigo 8º da CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica estabelece que as partes devem estabelecer um sistema de áreas protegidas para conservar a diversidade biológica e proteger ecossistemas, habitats naturais e populações viáveis da fauna e da flora (disponível em <http://www.cbd.int/abs/>). Na Conferência das Partes – COP 10 ficou acordado entre os países signatários da CDB que até o ano de 2020, o mínimo de 17% de áreas terrestres deverá estar conservado em sistemas ecologicamente representativos e integrados, compostos por áreas protegidas ou outras medidas de conservação efetivas *in situ* (meta 11 do Plano Estratégico 2011-2020 (MMA, 2010).

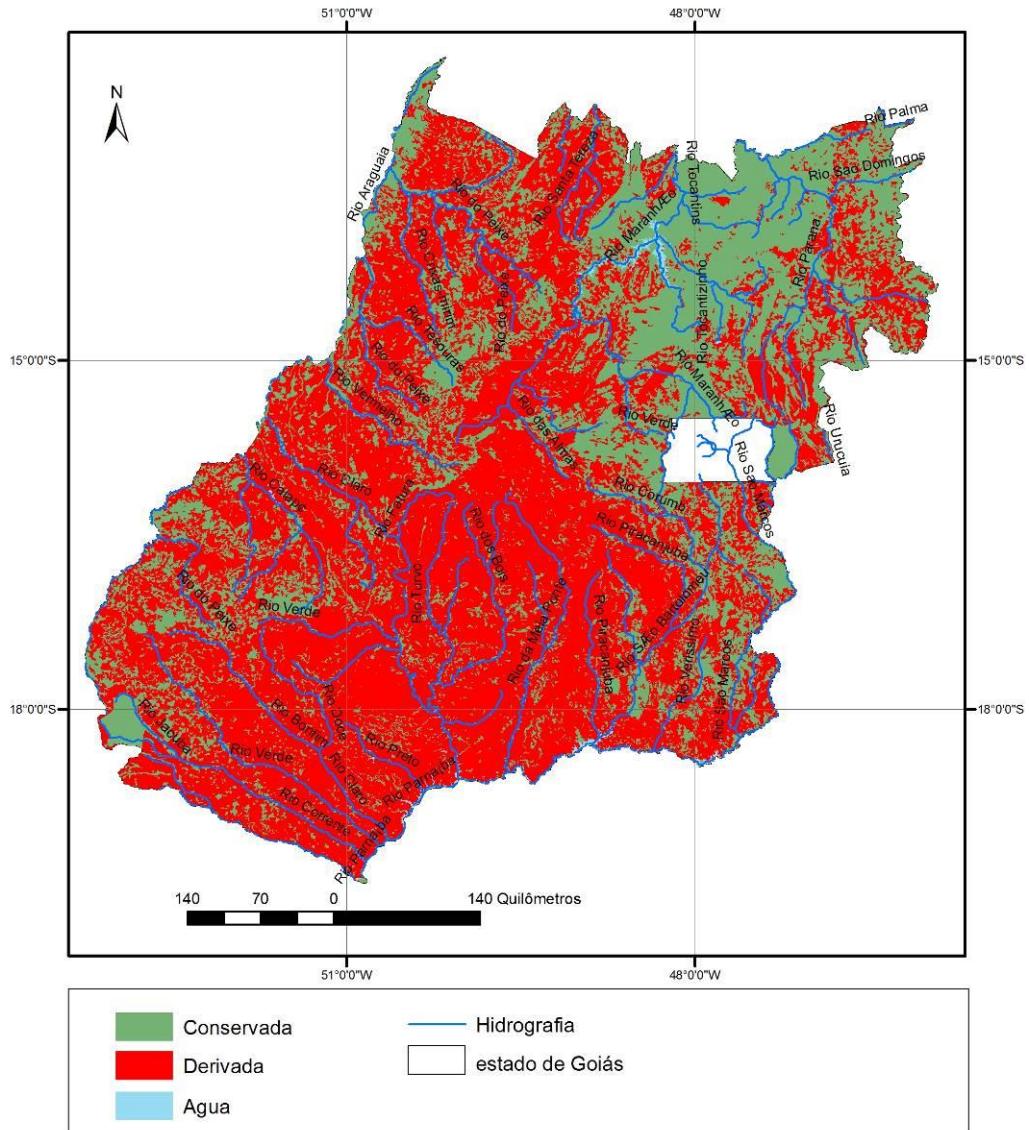


Figura 40 – Situação da Paisagem no estado de Goiás em 2002, se natural (conservada) ou alterada (derivada). Fonte: Base dos dados: SIEG.

Em 2002, as pastagens destinadas à atividade pecuária predominavam em 45%, seguidas pela agricultura com 18% da área total do estado de Goiás (Figura 41). As áreas urbanas e de mineração somam menos de 1% do território goiano. As áreas de floresta recobrem menos de 3% do território. Certamente o resultado é influenciado pela conversão do “Mato Grosso de Goiás”, em áreas produtivas. As fitofisionomias florestais remanescentes estão, em sua maioria, associadas aos cursos d’água, tais como matas de galeria e ciliares.

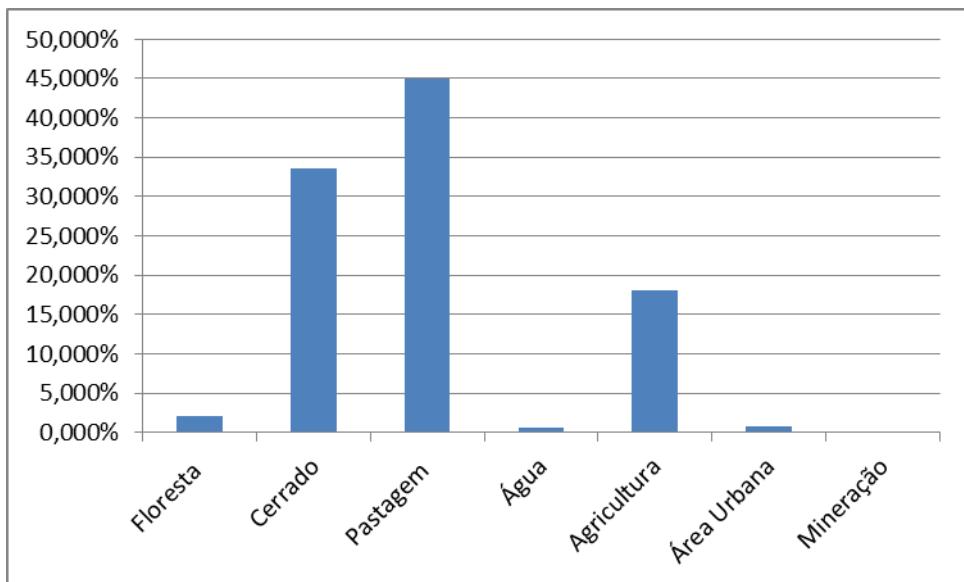


Figura 41 – Vegetação, Uso e Ocupação do Solo no estado de Goiás (situação em 2002).
Fonte: SIEG.

Conforme apresentado ao longo deste capítulo, tanto as populações pré-coloniais, coloniais, imperiais e republicanas da primeira metade do século XX sabiam que as áreas mais férteis estavam sob as matas. Os fatores principais para a ocorrência das formações florestais estão a disponibilidade de água e a ocorrência de solos férteis. Em geral, as fitofisionomias do tipo Mata Ciliar e de Galeria estão associadas aos cursos d'água e as matas secas ao solo fértil. A Mata Seca tem esta denominação por não ter curso hídrico influenciando diretamente as suas características de caducifolia e por ocorrer em interflúvios (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Por sua vez, a ocorrência natural de solos férteis está diretamente condicionada à pedogênese, decorrente do intemperismo de rochas que dispõem em sua constituição geoquímica de elementos que são nutrientes importantes para as plantas. Esses elementos são cálcio, magnésio, potássio, fósforo (macronutrientes), molibdênio, cobre, manganês, ferro, níquel, zinco (micronutrientes), dentre outros. A partir desta constatação, é possível avaliar quais os tipos de rocha que têm potencial para gerar solos férteis. Exemplos dessas rochas são os calcários, ígneas e alguns tipos de metamórficas (máficas e ultramáficas) (LEONARDOS *et al.*, 2000).

De posse de um mapa geológico, é possível estimar quais áreas são mais propensas a desenvolver solos férteis. No caso de Goiás, solos provenientes de calcários e rochas maficas e ultramáficas, em especial os basaltos pela sua ampla área de ocorrência nas regiões sul e sudoeste de Goiás, certamente influenciaram na formação do “Mato Grosso de Goiás”, notadamente no que diz respeito à Mata Seca.

Desta forma, na tentativa de estimar a distribuição original do “Mato Grosso de Goiás” foram utilizados os dados de geologia, vegetação e descrições históricas de sua ocorrência. Esses dados foram processados e analisados em um sistema de informações geográficas conforme as seguintes etapas:

1. identificação dos remanescentes florestais disponíveis no SIEG (ano base 2002) localizados em interflúvios, nas porções sul, sudoeste e oeste do estado (Figura 42);
2. identificação e avaliação do potencial para geração de solos férteis, conforme constituição geoquímica das rochas a partir do mapa geológico de Goiás (LACERDA FILHO *et al.*, 2000);
3. cruzamento dos dados cartográficos de remanescentes de vegetação com as unidades geológicas identificadas na etapa 2 (Figura 43);
4. rebatimento dos resultados obtidos nas etapas anteriores com as descrições históricas de ocorrências em determinadas localidades descritas por diferentes autores (FAISSOL, 1951, SOUZA, 1949, SAINT HILAIRE, 1975, POHL, 1976) (Figura 44).

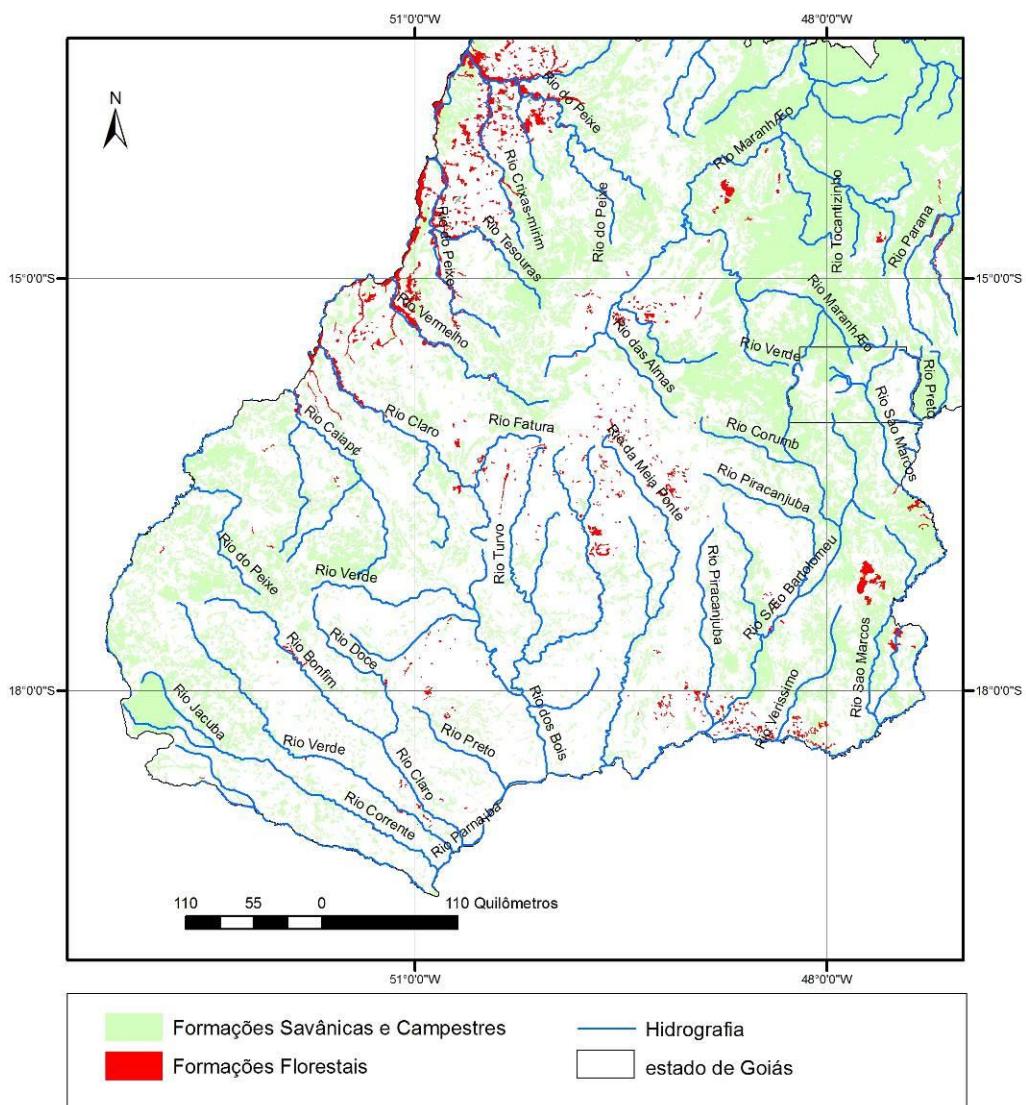


Figura 42 – Vegetação remanescente nas porções sul e sudoeste do estado de Goiás, em 2002. Fonte: Base dos dados: SIEG.

As unidades geológicas que resultaram desta análise foram:

- Complexo Plutônico do Arco Magmático de Goiás, formados por gnaisses, tonalitos e granitos. Essas rochas tem em sua constituição elementos químicos como cálcio, magnésio, potássio e micronutrientes;
- Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, formado por charnockitos, serpentinitos, metanorititos, metapiroxenitos, paragranulitos e metagabros. Estas são rochas, em geral, com altos teores de cálcio e magnésio e com micronutrientes em suas constituições químicas;
- Complexos Máfico-ultramáficos de Barro Alto, Niquelândia e Cana Brava formados por metagabronorititos, metapiroxenitos, metatrotocitolitos e metaperidotitos. Todas essas rochas são ricas em magnésio, cálcio e micronutrientes importantes para as plantas;

- Grupo Araxá, formado por xistos, clorita xistos, muscovita xistos, biotita xistos, grafita xisto, talco xistos, hornblenda gnaisse, mármore. Apesar de este Grupo abranger diferentes tipos de rocha, estas apresentam ao menos algum dos principais elementos que servem como nutrientes para as plantas, tais como cálcio, magnésio, potássio, dentre outros;
- Grupo São Bento (Formação Serra Geral), formado por basaltos. Os basaltos são ricos em cálcio e magnésio, além de disporem de micronutrientes;
- Sequência Vulcano-sedimentar Anicuns-Itaberaí, formada por metagabros, ricos em cálcio e magnésio e micronutrientes;
- Complexo Santa Bárbara, formado por metagabros, ricos em cálcio e magnésio, além de micronutrientes;
- Suíte Jurubatuba, formada por metatonalitos e metagranitos, ricos em cálcio, magnésio, potássio (metagranitos) e micronutrientes;
- Suíte Serra Negra, formada por biotita granitos, ricos em cálcio, magnésio e potássio, além de micronutrientes.

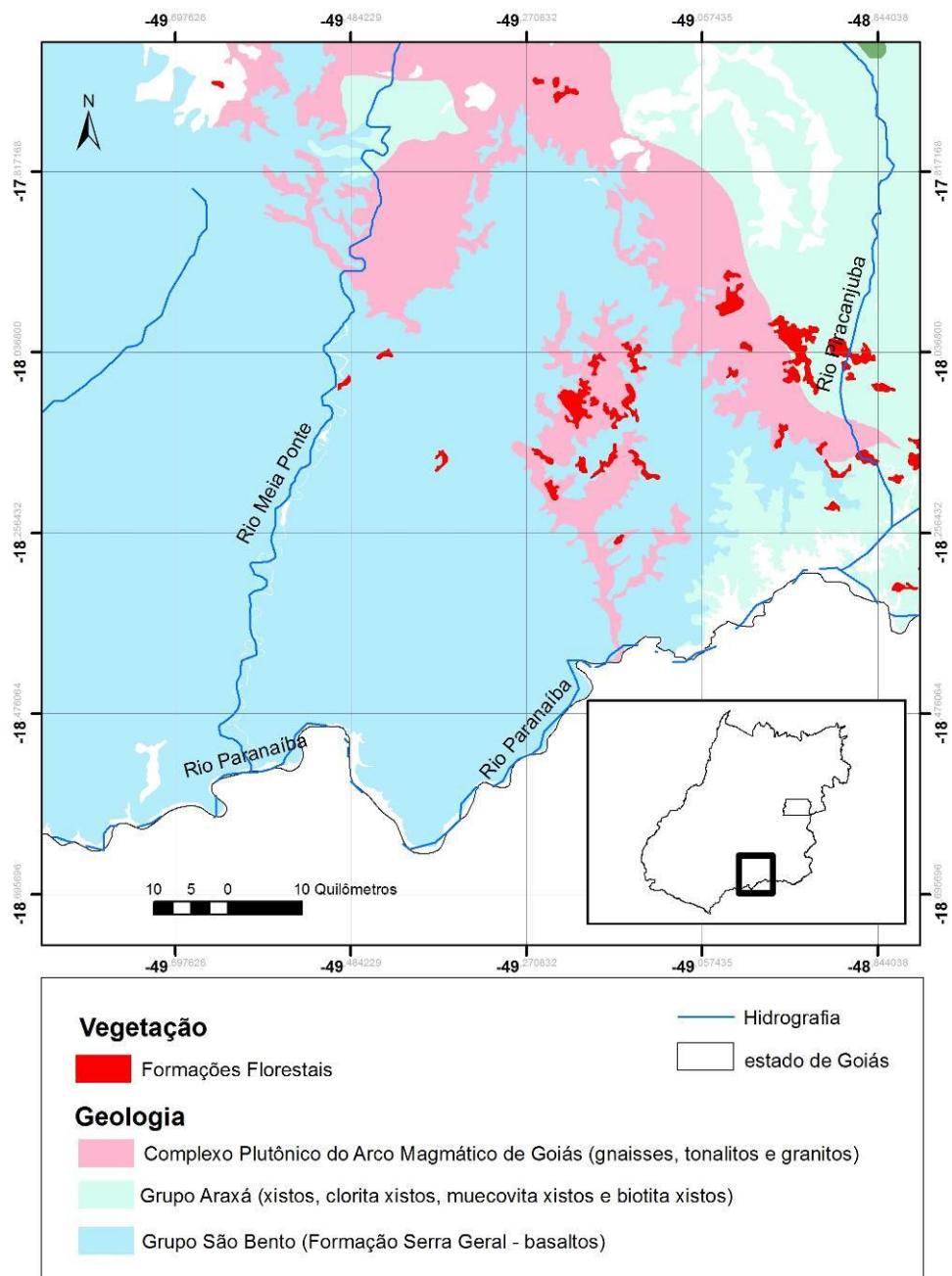


Figura 43 – Exemplo do cruzamento dos fragmentos florestais remanescentes no sul do estado de Goiás com o mapa de geologia. Fonte: Base dos dados: SIEG.

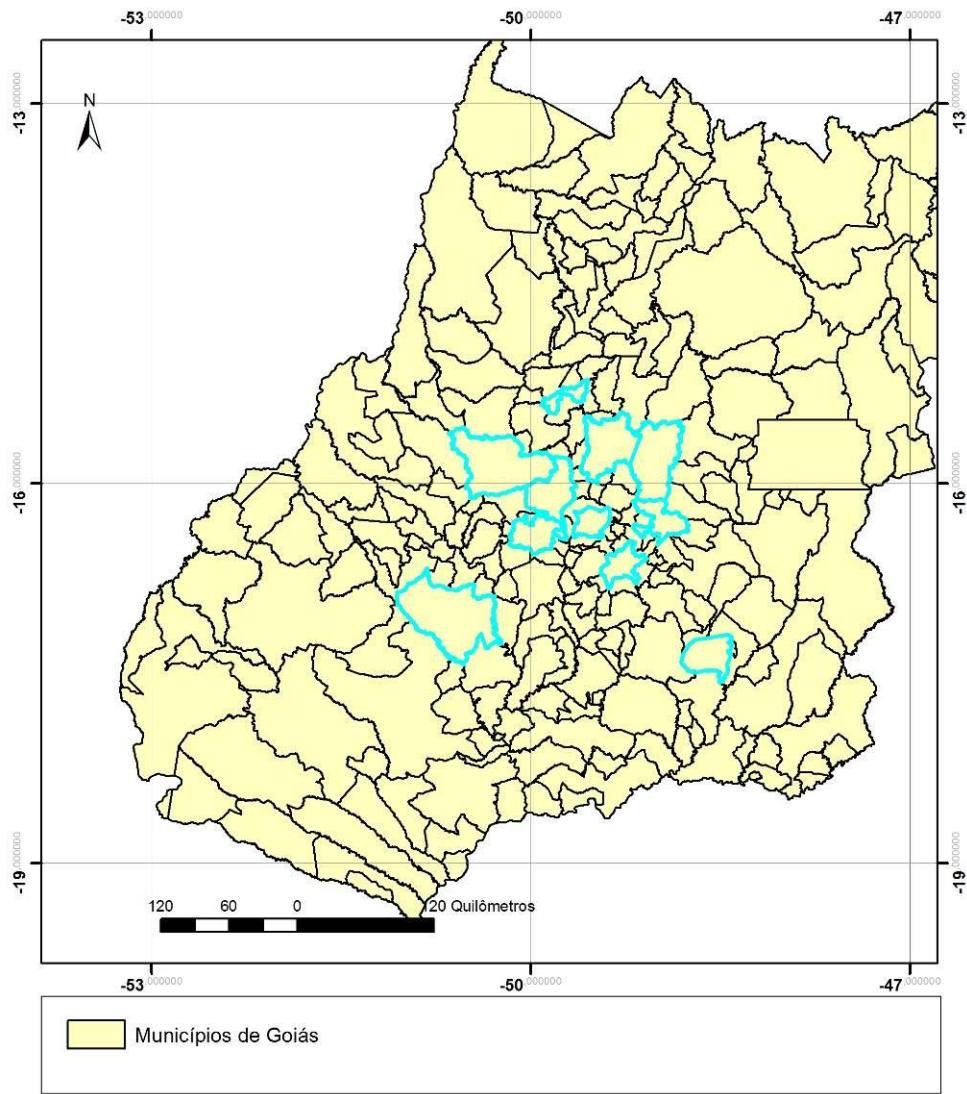


Figura 44 – Municípios de Goiás com destaque (contorno azul) para aqueles onde foram descritas ocorrências do Mato Grosso de Goiás – Anicuns, Anápolis, Ceres, Goiânia, Goiás, Inhumas, Itaberaí, Jaraguá, Paraúna, Pirenópolis, Santa Cruz de Goiás e São Patrício
Fonte: FAISSOL, 1951, SOUZA, 1949, SAINT HILAIRE, 1975, POHL, 1976. Base cartográfica: SIEG.

O que se pretende aqui é estimar a abrangência original de um domínio vegetacional em escala regional. Esta estimativa pode contribuir para a compreensão do processo de destruição de um dos recursos naturais do estado e pode auxiliar na proposição de estratégias conservacionistas. Obviamente, trata-se uma estimativa preliminar e com pouca precisão, tendo em vista as inúmeras incertezas e aproximações necessárias. Primeiramente, a expressão “Mato Grosso de Goiás” é um nome popular e, portanto, não tem critérios rígidos, nem tampouco científicos de classificação. Apenas caracteriza uma fisionomia vegetacional observada por vários autores e que, historicamente, deveria ser utilizado por qualquer pessoa, cientista ou não para denominar as áreas florestadas de Goiás. Como vimos anteriormente, a formação das Matas Secas não depende

exclusivamente da geologia; fatores como relevo e regime hídrico também são fundamentais, além do tipo de solo. Entretanto, há de se considerar que se trata de um sistema integrado, e que, de forma geral, a geologia é fator determinante para todos esses componentes. Outro aspecto importante é a escala do mapa de geologia (1:250.000), que não permite identificar enclaves de menor dimensão. Isto quer dizer que, em meio à mancha do Mato Grosso de Goiás, devem ser encontradas diferentes fitofisionomias. Por outro lado, em áreas distintas daquelas mapeadas como “Mato Grosso de Goiás” também ocorrem formações florestais. A área estimada original é de 97.264 km². A reconstituição proposta com esta denominação tem uma base científica, mas tem também um caráter etnográfico. Caso essa estimativa corresponda ou se aproxime da dimensão original do “Mato Grosso de Goiás”, resta menos de 1% do que foi a formação original.

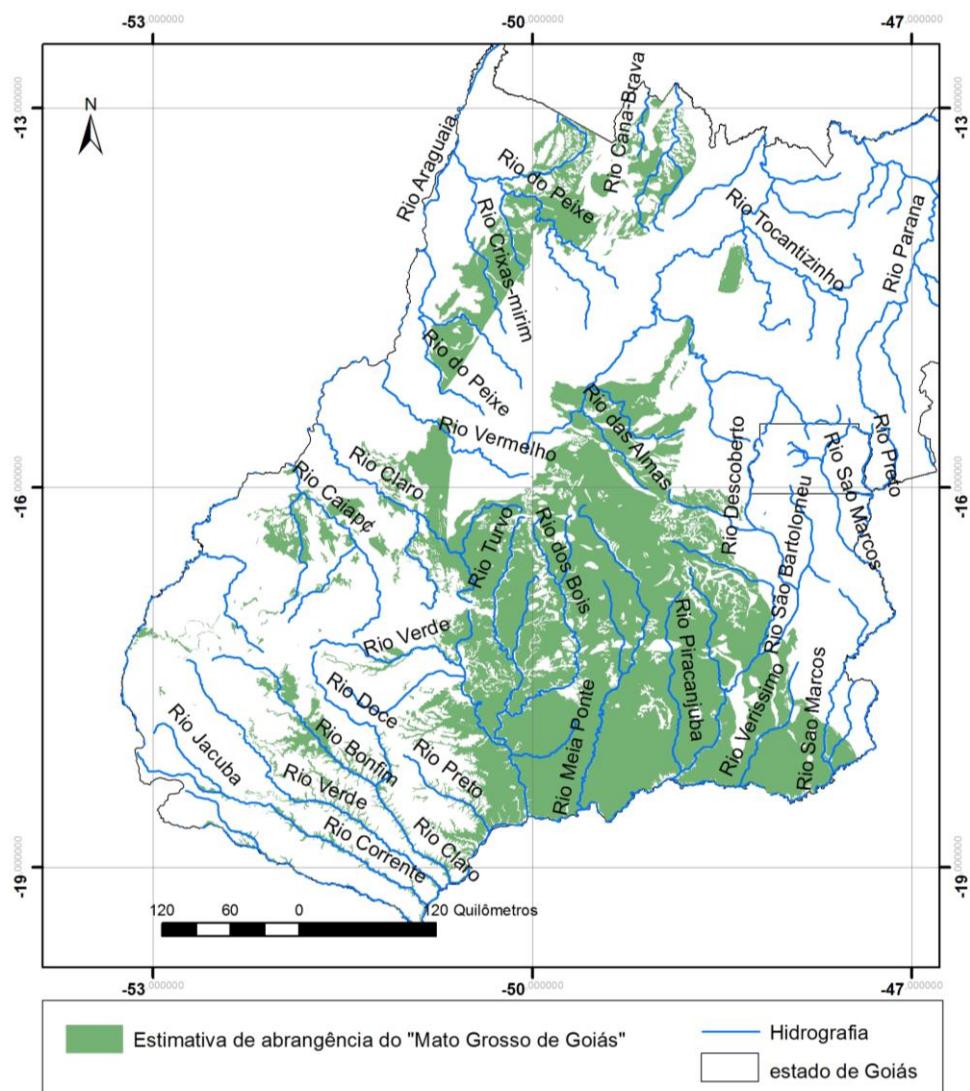


Figura 45 – Reconstituição estimada da área de abrangência do Mato Grosso de Goiás – excluídas as formações florestais associadas aos cursos d’água. Base Cartográfica: SIEG.

Após a revolução verde, na década de 1970, o aspecto de fertilidade natural perdeu a importância anterior. Tendo em vista que as áreas de solos férteis já haviam sido, em grande medida, ocupadas com as atividades agropecuárias, o relevo passou a ser determinante para a abertura de novas áreas agrícolas, vista a possibilidade de mecanização dos solos associados às baixas declividades.

A Figura 46 mostra a situação da paisagem do estado de Goiás em função da declividade, no ano de 2002. Os resultados refletem a “preferência” da ocupação humana por áreas de baixa declividade. Observa-se que ocorre uma inversão na ocupação do solo a partir do intervalo entre 20 e 25%, na qual os percentuais de remanescentes de vegetação nativa superam as áreas derivadas. Sessenta e um por cento das áreas onde a vegetação nativa foi substituída encontram-se em declives inferiores a 30%, enquanto as áreas alteradas em declividades superiores a este limite correspondem a apenas 3% do território do estado de Goiás (DELLA GIUSTINA & FRANCO, 2012).

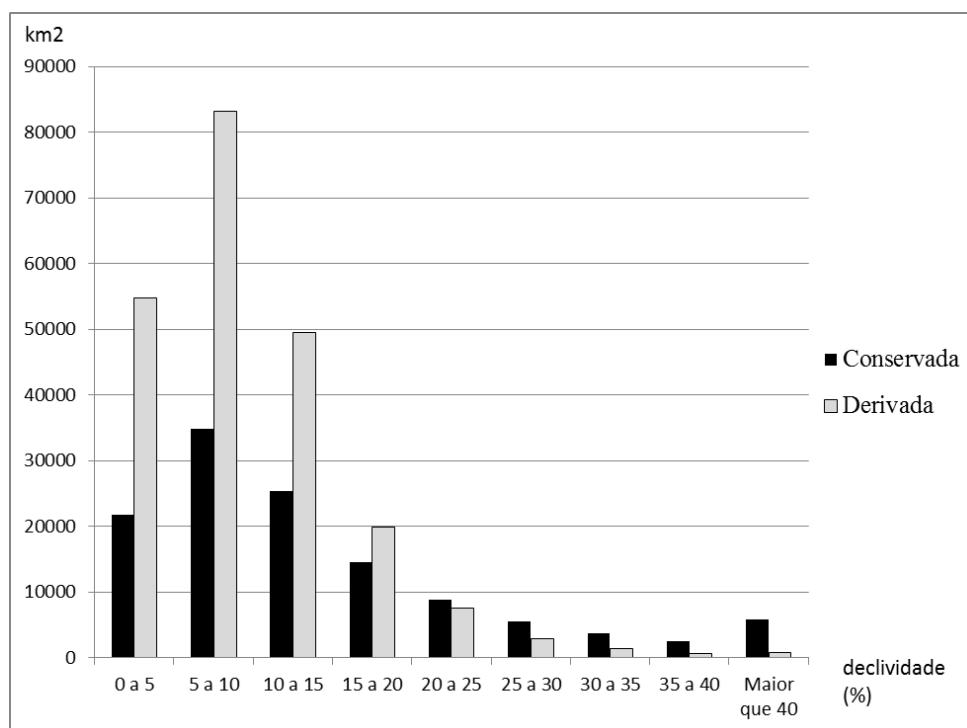


Figura 46 – Áreas totais conservadas e derivadas no estado de Goiás, por intervalo de declividade - situação em 2002. Base de dados: SIEG (uso do solo) e dados altimétricos obtidos das imagens de satélite ALOS/PALSAR FBD (*fine beam dual-polarization*) e PLR (*polarimetric*).

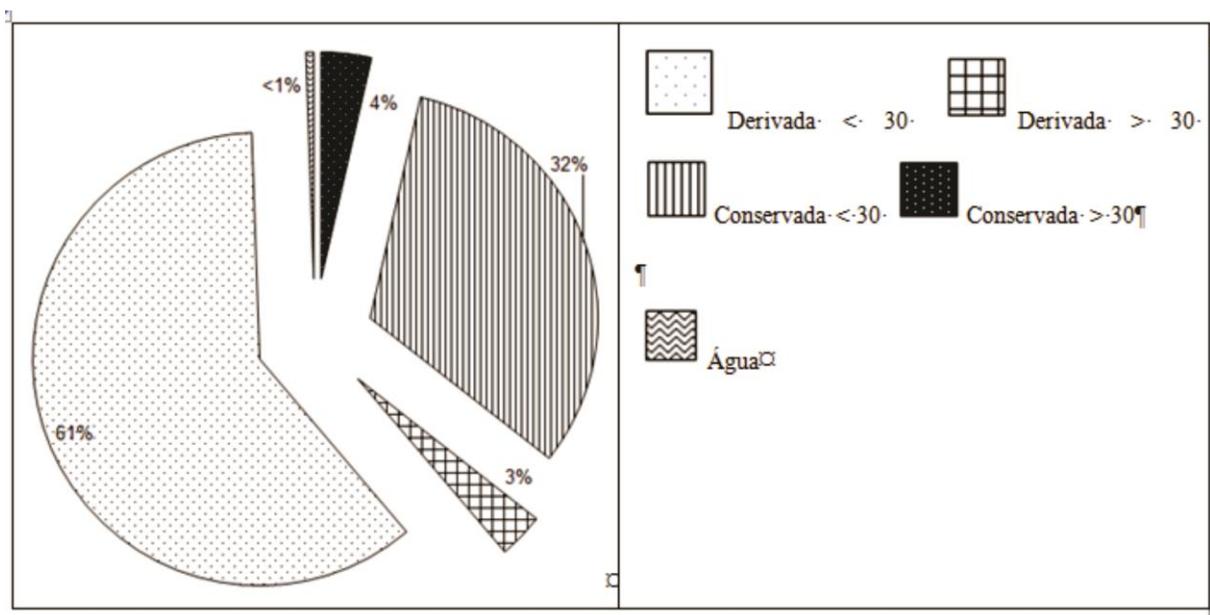


Figura 47 – Percentual de áreas conservadas e derivadas no estado de Goiás, considerando declividades maiores e menores que 30% - situação em 2002. Base dos dados: SIEG.

Há que se considerar, *a priori*, que áreas de maior declividade apresentam limitações operacionais e legais, tanto para a mecanização quanto para a ocupação urbana. A alta valorização das áreas com menor declividade, observada em qualquer pesquisa simplificada de preços de terras rurais e urbanas, também corrobora a afirmação da preferência da ocupação e do avanço das fronteiras pelas terras planas, visto que o preço é, em boa medida, controlado pela demanda. Existem exceções ou particularidades que podem fugir a essa regra, como é o caso das áreas de mineração e das ocupações informais urbanas. No entanto, mesmo nas exceções, o fator relevo tem importância, pois as áreas de maior declividade, por terem custo mais baixo, sobram para outros usos, como a criação de UC e a ocupação urbana irregular (DELLA GIUSTINA & FRANCO, 2012).

Avaliando os dados cartográficos de desmatamento do estado de Goiás disponibilizados pelo Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA (CSR)⁵⁶, entre os anos de 2009 e 2010, cruzados com a declividade, observa-se que, de fato, a tendência de abertura de novas áreas está concentrada em declividades menores que 25%. O intervalo onde houve a maior área desmatada foi entre cinco e dez por cento, o que pode sinalizar a escassez de novas áreas disponíveis na faixa entre 0-5%, nas proximidades das zonas de expansão da fronteira agrícola.

⁵⁶ Dados em formato vetorial, gentilmente cedidos pelos técnicos do CSR do Ibama para uso exclusivo nesta tese.

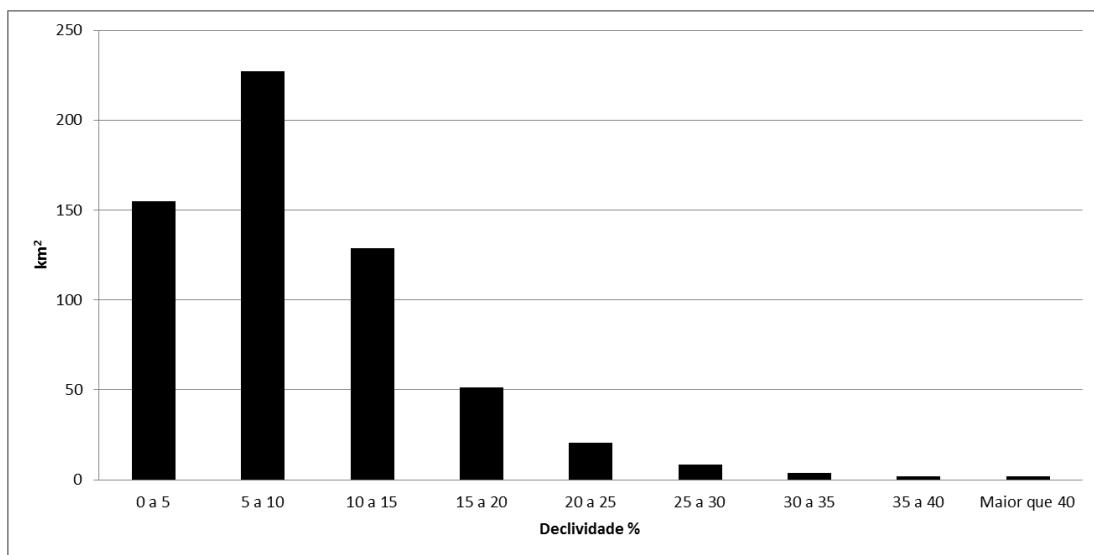


Figura 48 – Área dos desmatamentos de remanescentes do Cerrado, em função da declividade dos terrenos, em 2009-2010, em Goiás. Fonte: Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA. Dados não publicados.

Quando esses dados são desdobrados conforme as Regiões de Planejamento do Governo do Estado de Goiás, percebe-se que o ambiente físico, em especial o relevo desempenha papel relevante no que diz respeito ao uso do solo. As Regiões de Planejamento, em número de 10 (dez), foram definidas na Lei estadual ordinária 14.680 de 16 de janeiro de 2004 – Plano Plurianual – PPA, período 2004/2007 segundo os critérios abaixo⁵⁷ (Figura 49):

- Região do Entorno do Distrito Federal, definida conforme o estabelecido na lei de criação da Ride: Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno – Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998.
- Região Metropolitana de Goiânia, definida pela Lei Complementar estadual nº 27 de dezembro de 1999, modificada pela Lei Complementar estadual nº 54 de 23 de maio de 2005. A Grande Goiânia compreende 13 municípios: Goiânia, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Goianápolis, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Nerópolis, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo e Trindade;
- As regiões do Norte Goiano e do Nordeste Goiano, constantes no primeiro PPA (2000-2003, Lei ordinária 13.570 de 28 de dezembro de 1999), foram delimitadas em função de sua homogeneidade em termos de condições socioeconômicas e espaciais, e como estratégia de planejamento para investimentos governamentais, tendo em vista minimizar os desequilíbrios regionais.
- As outras seis regiões foram definidas tendo como critério os principais eixos rodoviários do Estado. Todos os municípios cujas sedes utilizam o mesmo eixo rodoviário

⁵⁷ Fonte: http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewcad.asp?id_cad=5100 (acessada em 01/03/2010).

para o deslocamento à capital estadual foram considerados pertencentes a uma mesma região de planejamento.

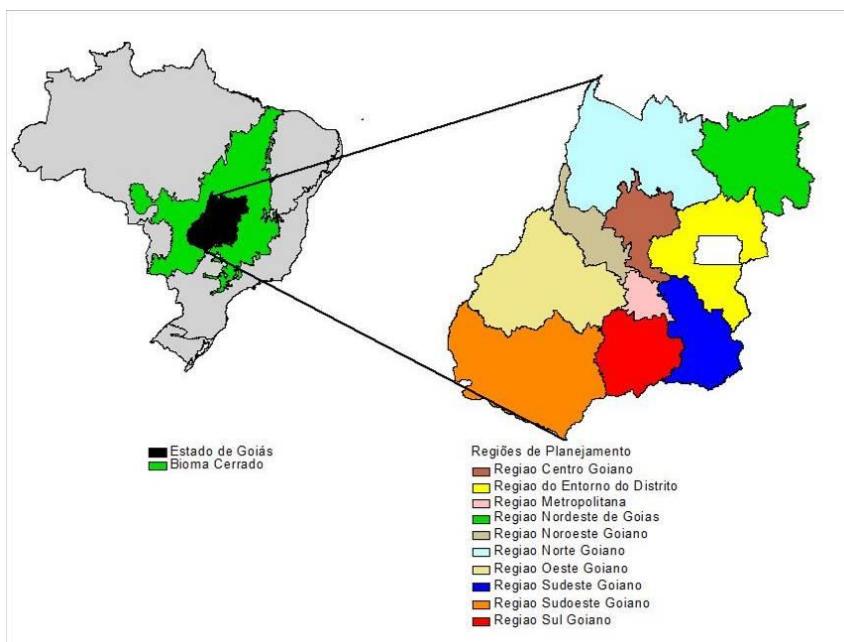


Figura 49 – Localização do bioma Cerrado e do estado de Goiás dividido em regiões de Planejamento, de acordo com a Lei ordinária 14.680 de 16 de janeiro de 2004. Fonte: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> - Bioma Cerrado e SIEG - Regiões de Planejamento do Estado de Goiás.

A Tabela 2 apresenta as dez regiões de planejamento, com os seus respectivos percentuais de área sobre o total do território goiano. Os gráficos que constam na Figura 50 e na Figura 51 ilustram os resultados, por Região de Planejamento, dos cruzamentos dos dados de declividade com a situação da paisagem. A análise dos dados de uso do solo integrados com a declividade do terreno por Região de Planejamento demonstra que os padrões dessa relação para todo o território estadual se repetem com a compartimentação do território. Ou seja, as regiões mais acidentadas apresentam maiores percentuais de áreas conservadas, enquanto as regiões com maior incidência de áreas planas foram as mais desmatadas.

Tabela 2 - Distribuição percentual da representatividade territorial das regiões de planejamento do estado de Goiás. Fonte: SIEG.

Região de Planejamento	Área (km ²)	% do território de Goiás
Região Sul Goiano	24.877,5	7,4
Região Centro Goiano	18.471,8	5,5
Região Nordeste Goiano	38.808,3	11,5
Região Noroeste Goiano	15.513,3	4,6
Região Norte Goiano	58.776,8	17,4
Região Oeste Goiano	52.566,6	15,5
Região Sudeste Goiano	24.958,9	7,4
Região Sudoeste Goiano	60.970,7	18,0
Região Metropolitana	7.302,1	2,2
Região do Entorno do Distrito Federal	35.937,5	10,6
Total do estado de Goiás	338.183,4	100,0

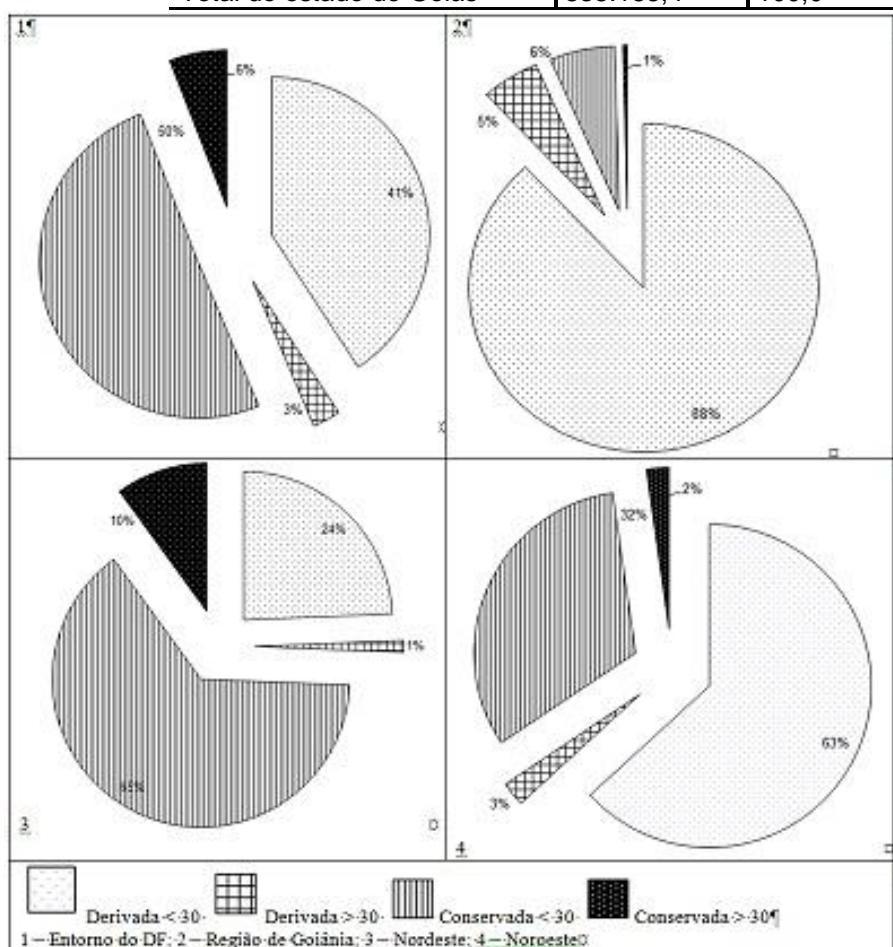


Figura 50 - Distribuição percentual das áreas conservadas e derivadas, em função da declividade (em %), nas Regiões de Planejamento do Entorno do Distrito Federal, Metropolitana de Goiânia, Nordeste e Noroeste - situação em 2002. Fonte dos dados originais: SIEG.

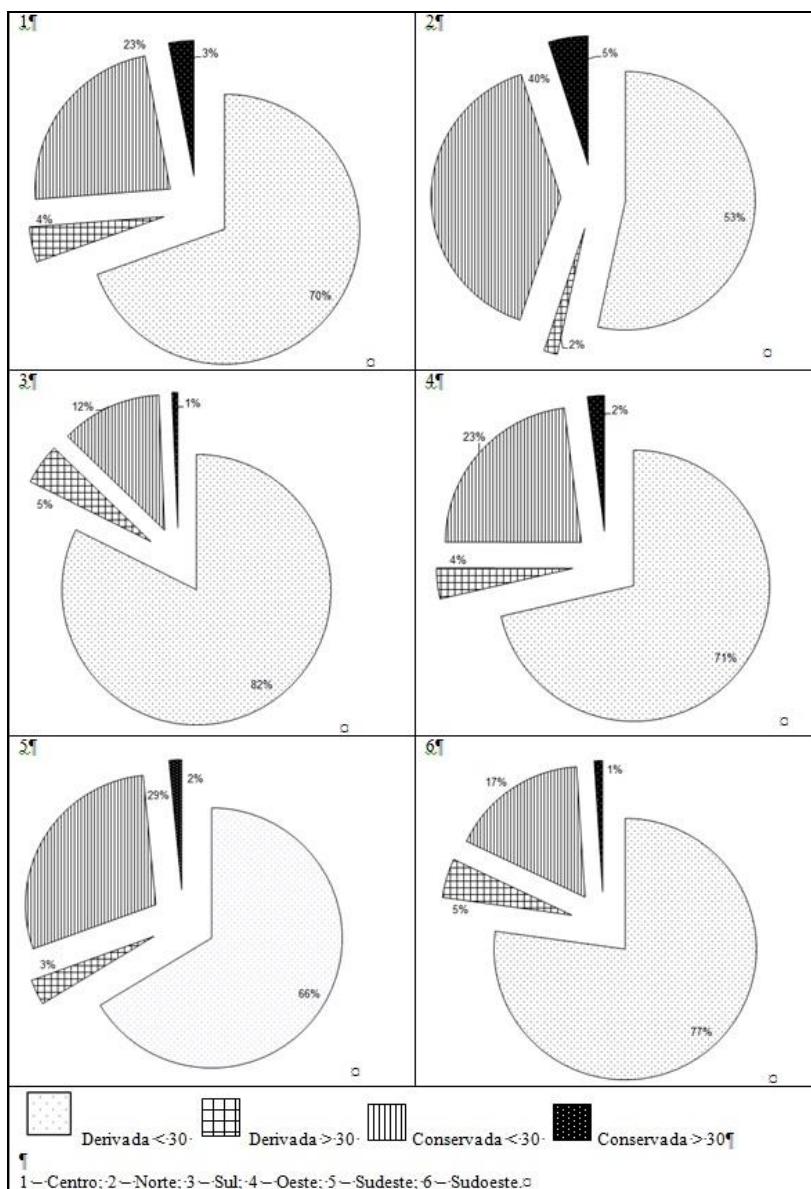


Figura 51 - Distribuição percentual das áreas conservadas e derivadas, em função da declividade (em %), nas Regiões de Planejamento Centro, Norte, Sul, Sudeste e sudoeste - situação em 2002. Fonte dos dados originais: SIEG.

As porções a sul e a oeste do Distrito Federal, situadas na Região de Planejamento do Entorno do Distrito Federal, são marcadas por grandes ocupações urbanas desordenadas, como é o caso dos municípios de Águas Lindas de Goiás, Luziânia, Cidade Ocidental, Novo Gama, Valparaíso de Goiás e outras. Municípios como Padre Bernardo, Água Fria de Goiás e Mimoso de Goiás ainda apresentam considerável porção de áreas naturais, apesar de serem municípios de base agropecuária. Essas áreas estão representadas no gráfico da Figura 50.1 e compreendem 50% da região. Vale assinalar ainda que nessa região, há uma grande área plana pertencente ao Exército Brasileiro, com aproximadamente

1.200 km² localizada no limite leste do Distrito Federal, município de Formosa. No entanto, não existem UC de proteção integral na Região.

A Região Metropolitana de Goiânia é a que tem a menor incidência de áreas naturais (Figura 50.2), com percentuais inferiores a 7%, apesar de ter duas UC de proteção integral (Parque Estadual Altamiro Pacheco e Parque Estadual Telma Ortegal) e uma de uso sustentável (APA do Ribeirão João Leite). Obviamente, a ocupação urbana tem grande importância na configuração da paisagem da região, favorecida pela grande incidência de áreas planas (95% do total da região).

A Região de Planejamento Nordeste, onde se localizam os municípios de Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Monte Alegre e Nova Roma, entre outros, tem o maior percentual de áreas preservadas do estado de Goiás, como mostra a Figura 50.3. É também uma região com alta incidência de UC, como o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, o Parque Estadual de Terra Ronca, a APA de Pouso Alto, a APA das Nascentes do Rio Vermelho, a APA da Serra Geral de Goiás, além de diversas RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural. Trata-se de uma área onde a fronteira agrícola foi barrada pelo relevo acidentado que, além de impossibilitar a mecanização, prejudica a instalação de infraestrutura viária. Há, também, as restrições legais representadas pelas áreas protegidas. Avançaram as atividades ligadas ao ecoturismo, de fato menos impactantes do que as atividades agropecuárias convencionais. Além disso, foram favorecidas pela difícil acessibilidade, comunidades como os quilombolas – Kalungas, que sobreviveram “seguros” por muitos anos em meio às áreas acidentadas, como no município de Monte Alegre de Goiás e em Cavalcante (JESUS, 2007).

As Regiões Norte, Noroeste e Centro têm em comum a ocorrência de províncias minerais (Figura 50.4, Figura 51.1 e Figura 51.2). Um exemplo é a ocorrência de rochas de idade arqueana, formadas há mais de 2,5 bilhões de anos, como no caso dos municípios de Crixás, Goiás e Pilar, localizados nas Regiões Norte, Noroeste e Centro, respectivamente. Trata-se, nos casos específicos destes municípios, de conjuntos litológicos denominados genericamente de *greenstone belts*⁵⁸. Em função de processos geológicos, em geral, terrenos antigos tendem a apresentar maior probabilidade de ocorrência de depósitos minerais. Vários são os exemplos de depósitos de interesse econômico, neste contexto geológico, em Goiás: a) Região Norte - esmeralda em Santa Terezinha, ouro em Mara Rosa, Porangatu e Crixás, níquel em Niquelândia; b) Região Centro - chumbo e zinco em Morro Agudo, ouro em Pilar, níquel e bauxita em Barro Alto; e Região Noroeste - ouro em Faina e no município de Goiás.

⁵⁸ O nome *greenstone belt* deriva do mineral olivina, de cor verde, que compõe rochas ultramáficas, geradas a partir da fusão do manto da Terra, ao longo de períodos geológicos mais antigos, como o Arqueano e o Paleoproterozóico (entre 4.5 e 2.0 bilhões de anos).

As Figuras 50.4, 51.1 e 51.2 mostram que existem similaridades entre as três regiões. A atividade de mineração certamente apresenta impactos ambientais pontuais na escala de uma análise regional, sobretudo quando se compara com as atividades agrícolas convencionais. Entretanto, a mineração representa impactos sociais significativos, pois tem potencial de oferta de emprego e renda, gerando fluxos migratórios. Não obstante, toda atividade mineral tem um fator - o tempo limitado de operação - como “gargalo” no que diz respeito à sustentabilidade. O tempo limitado de duração causa grandes traumas sociais quando não há previsão de programas sociais e de investimentos que atuem na mudança da matriz produtiva quando do encerramento da exploração da jazida (DRUMMOND & PEREIRA, 2007; SILVA & DRUMMOND, 2007).

Cabe ressaltar ainda que, conforme demonstrado no capítulo 4, as anomalias geológicas estão, em geral, associadas com ecossistemas singulares, de forma que existe alta probabilidade de ocorrência de endemismo em áreas de mineração.

Apesar da existência de uma infinidade de ecossistemas decorrentes dos diversos contextos geológicos dessas três regiões, há apenas três UC: a) Região Norte: o Parque Estadual do Araguaia, com menos de 5.000ha; b) Região Noroeste, o Parque Estadual da Serra Dourada, com aproximadamente 30.000ha, e; c) Região Centro, o Parque Estadual do Jaraguá, com menos de 3.000ha.

Embora a mineração influencie diretamente a dinâmica social, são as atividades agropecuárias, no que diz respeito à dimensão da área, as grandes responsáveis pelos resultados observados na Figura 51.1 e na Figura 51.2 (BARREIRA, 1997). Além disso, a Região Centro sofre forte influência de áreas urbanas, como a cidade de Anápolis.

As regiões de planejamento Sul, Oeste, Sudoeste e Sudeste apresentam a maior perda de áreas conservadas em termos absolutos, pois, além dos elevados percentuais de áreas derivadas, juntas elas representam conjuntamente 49% do território de Goiás. Essas quatro regiões concentram a produção agrícola do estado e, sem fugir à regra, a sua ocupação se deu predominantemente em áreas planas onde havia a fitofisionomia Cerrado sentido restrito (Figura 51.3, Figura 51.4, Figura 51.5 e Figura 51.6).

Na Região Sudoeste Goiano e em parte das regiões Sul, Oeste e Sudeste se encontram municípios importantes do ponto de vista da produção econômica, como Jataí, Rio Verde e Mineiros. Em função da geologia das regiões, com grande incidência de basaltos da Formação Serra Geral, o que gera solos com alta fertilidade natural (terra roxa), trata-se de uma região ocupada predominantemente pela monocultura de grãos. A Região Sul Goiano onde se encontram as cidades de Caldas Novas e Rio Quente, apesar de ser um polo turístico, é também importante produtora de itens agropecuários. Nas regiões Oeste e Sudoeste existem duas UC de proteção integral, o Parque Estadual de Paraúna e o Parque Nacional das Emas, respectivamente. O Parque Nacional das Emas é emblemático,

pois a situação em face da fragmentação de habitats e da insularização de remanescentes de vegetação natural reflete, em menor escala, os fenômenos ocorridos no bioma como um todo (GANEM, 2007). Além disso, existem na Região Sul, o Parque Estadual da Serra de Caldas e o Parque Estadual da Mata Atlântica.

Em todas as Regiões de Planejamento, as áreas com declividades menores que 30% são as mais alteradas, tanto em termos absolutos como em termos percentuais. Esse fato não deve ser entendido como uma sugestão de que não há ameaças em regiões acidentadas, visto que em todas as análises há equilíbrio entre situações derivadas e conservadas. No entanto, a tendência é que essa proporção se mantenha para áreas de maior declividade, pois os remanescentes provavelmente existem por causa das grandes dificuldades de ocupá-las. Por outro lado, caso as áreas planas remanescentes não tenham algum tipo de restrição legal à ocupação, de preferência a criação de UC de proteção integral e a aplicação do Código Florestal Brasileiro⁵⁹, certamente elas serão ocupadas, porque se prestam à atividade produtiva e à urbanização.

A ocupação de todas as áreas planas onde predomina o Cerrado sentido restrito, que parece ser a tendência do avanço do desmatamento, inviabiliza a proteção dos 17% das ecorregiões do bioma Cerrado. Desta forma, o capítulo seguinte trata do contexto histórico das políticas públicas de conservação da natureza, fundamentais para a definição de estratégias e ações que preservem os remanescentes de cerrado em Goiás.

⁵⁹ Lei 12.651 de 28 de maio de 2012.

5 CONSERVAÇÃO DO CERRADO NO ESTADO DE GOIÁS

Apesar de o estabelecimento de normas restritivas ao uso de terras pelos humanos remeter à Idade Média, tais como as reservas de caça europeias, o marco histórico da proteção de áreas para fins de conservação da natureza é a criação, nos EUA, do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872 (DRUMMOND, 1997). No Brasil, o marco principal foi a criação do Parque Nacional de Itatiaia, em 1937 (FRANCO & DRUMMOND, 2009).

Embora a estratégia brasileira de proteção de áreas naturais fundamentada na criação de UC sofra críticas por ter sido “importada” dos EUA (DIEGUES, 1994), há autores que entendem que esta é a principal e a mais eficaz estratégia de conservação da biodiversidade (MILANO, 2002). De fato, ao menos no estado de Goiás, as UC tem exercido papel fundamental para a conservação da natureza, como será visto ao longo deste capítulo.

A conservação da natureza como política pública, no estado de Goiás, é relativamente recente, quando comparada às políticas desenvolvimentistas. Enquanto esta remonta à década de 1930, aquela remete à década de 1960. As primeiras UC em Goiás foram criadas somente em 1961, a saber, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros⁶⁰ e o Parque Nacional das Emas⁶¹, quase 30 anos após as primeiras unidades brasileiras.

Os parques nacionais criados em Goiás fizeram parte de uma segunda geração, juntos com outros nove. Dentre esses nove, estão inseridos no bioma Cerrado, o Parque Nacional de Brasília⁶² e o Parque Nacional do Araguaia⁶³. Neste período, fim da década de 1950 e início da década de 1960, esses parques tiveram como destaque o reconhecimento do bioma Cerrado como importante para a conservação da natureza brasileira, em contraposição a tendência anterior de criação de parques litorâneos. Estas ações do Estado estavam em consonância com a política de interiorização do Brasil, impulsionada com a construção de Brasília (ICMBio, 2009).

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, localizado na Região de Planejamento Nordeste, foi concebido a partir de uma proposta da Fundação Coimbra Bueno, em 1960, durante o governo de Juscelino Kubitschek. A área inicial, descrita no decreto de criação, era de 625.000 hectares. O Decreto nº 70.492 de 11 de maio de 1972 reduziu a sua área para 171.000 hectares. Houve uma nova perda de área, pelo Decreto nº 86.596, de 17 de novembro de 1981, reduzindo-o para 60.000 hectares, o que totalizou uma perda de quase

⁶⁰ Decreto de criação nº 49.875, de 11 de janeiro de 1961. O Parque foi criado inicialmente com o nome de Parque Nacional do Tocantins.

⁶¹ Decreto de criação nº 49.874 de 11 de janeiro de 1961.

⁶² Criado pelo Decreto nº 241 de 29 de novembro de 1961. Posteriormente, o Parque Nacional de Brasília teve sua poligonal ampliada pela Lei 11.285 de 08 de março de 2006, de forma que parte dele passou a incidir no território goiano, ao longo do vale do rio da Palma, ao norte do Distrito Federal.

⁶³ Quando criado Decreto nº 47.570 de 31 de dezembro de 1959 pertencia ao estado de Goiás. Atualmente pertence ao estado do Tocantins.

90% em relação à área inicial. Por fim, o Decreto nº 99.279 de 6 de junho de 1990 definiu a dimensão desta UC em 65.514 hectares⁶⁴. As fitofisionomias de maior representatividade protegidas pelo Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros são: Campo Rupestre, Campo Limpo e Campo Sujo, mas também ocorrem extensas áreas de Cerrado Denso, Rupestre e Ralo, Veredas e Matas Ciliares (ICMBio, 2009). O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é o principal atrativo ecoturístico do estado de Goiás e conta com estrutura administrativa e de receptivos para o turismo, relativamente melhor do que as demais UC existentes no estado. O seu plano de manejo foi aprovado em 2009.

No caso do Parque Nacional das Emas, localizado na Região de Planejamento Sudoeste, a ideia de se criar o parque teria sido de um proprietário de terra chamado Filogônio Garcia, proprietário da Fazenda Formoso. A proposta de criação da unidade foi levada ao Presidente Kubitschek pelo senador goiano Coimbra Bueno de criação da unidade, inicialmente, nos estados de Goiás e Mato Grosso (atualmente Mato Grosso do Sul). Em 1972, o Decreto nº 70.375 de 6 de abril daquele ano revogou o documento legal de criação, de forma que a área definitiva da UC ficou em 133.063 hectares. As fitofisionomias predominantes nesta unidade são os campos limpos, campos sujos e campos cerrados (IBAMA, 2004). O Parque Nacional das Emas conta com plano de manejo, aprovado no ano de 2004.

Alguns anos depois, em 1965, a edição do Código Florestal Brasileiro⁶⁵, em substituição do código anterior⁶⁶, seria a expressão de outra política que teria efeitos diretos na conservação da natureza no estado de Goiás. A nova lei protegia em regime de “preservação permanente” todas as formas de vegetação nativa associadas à proteção dos recursos hídricos (margens e nascentes) e a determinadas situações de relevo (bordas de chapada, altas declividades, topos de morros, etc.) resguardando os solos. Além das Áreas de Preservação Permanente - APP, o novo Código previu que as propriedades rurais, no caso de Goiás, deveriam conservar 20% de suas glebas.

Para um estado de economia essencialmente agrária, esta lei atingiu diretamente as atividades produtivas. Em que pese diversas situações de desrespeito às duas formas de proteção, as APP e as Reservas Legais, de uma forma geral, pode-se considerar que, em boa medida, a norma teve efeitos positivos e consideráveis na proteção do cerrado. As matas ciliares representam importantes vias de conexão entre áreas fragmentadas. Além disso, a proteção das florestas ripárias tem importância fundamental para a manutenção da qualidade das águas, contendo a erosão dos solos e filtrando possíveis poluentes (esgotos, fertilizantes, defensivos agrícolas, dentre outros) que possam fluir para os cursos d’água.

⁶⁴ No sítio eletrônico do Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade consta a área de 64.795,37 hectares.

⁶⁵ Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965.

⁶⁶ Instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934.

Em 1970, a Lei estadual nº 7.282, de 25 de setembro, cria a primeira UC desvinculada da esfera federal em Goiás, o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, com 12.315ha. A motivação advinha de preocupações com o turismo desordenado (MENDES, 2007). A serra de Caldas Novas consiste em um domo estrutural⁶⁷, responsável pela manutenção do sistema hidrotermal da região. O domo é a principal área de recarga regional dos aquíferos que abastecem as fontes termais superficiais e subterrâneas (ALMEIDA, 2012). Além da importância hidrogeológica, o Parque Estadual da Serra de Caldas protege diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado tais como: Cerradão, Cerrado sentido restrito, Campo Sujo e Campo Limpo, Campo Rupestre, Vereda e Mata de Galeria junto aos córregos que vertem radialmente nas encostas da serra (SILVA *et al.*, 2002; MENDES, 2007). O Parque Estadual da Serra de Caldas conta com plano de manejo e com estrutura mínima administrativa, com sede, portaria, alojamento para pesquisadores, auditório e museu de animais taxidermizados.

Somente em 1983 foi criada a primeira UC de uso sustentável, a APA da Bacia do Rio Descoberto, localizada no Distrito Federal e, em parte no estado de Goiás. APA foi criada pelo Decreto 88.940, de 7 de novembro de 1983, com 35.588ha. A motivação de criação desta APA foi a de proteger os mais importantes mananciais de abastecimento público do Distrito Federal. A captação do rio Descoberto é responsável por 65% do abastecimento de água potável da capital federal. A gestão é compartilhada entre o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e a Caesb – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Uma instrução normativa de 1988⁶⁸ estabeleceu um zoneamento para a APA, mas a unidade ainda não dispõe de plano de manejo. Como em vários lugares do Distrito Federal e do entorno, a APA sofre com as ocupações irregulares na bacia hidrográfica, notadamente nas cidades de Águas Lindas de Goiás e nas Regiões Administrativas de Ceilândia e Brazlândia. Apesar disso, perto da pressão imobiliária na região, pode-se considerar que a fiscalização e o combate à grilagem de terra, ao menos nos últimos anos, são relativamente eficientes, sobretudo com o apoio da Caesb e de outros órgãos públicos⁶⁹.

⁶⁷ Estrutura geológica de forma oval, formada pela compressão tectônica ortogonal de eventos orogenéticos distintos.

⁶⁸ Instrução Normativa SEMA/SEC/CAP nº 001, em 27 de abril de 1988.

⁶⁹ Em 2005, o IBAMA/DF, a CAESB, a EMATER, o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios (MPDFT), o Ministério Público Federal (MPF), e o Ministério Público do Estado de Goiás (MP/GO) assinaram um Termo de Cooperação Técnica. Em 26 de outubro de 2006, o Grupo de Coordenação do Termo de Cooperação Técnica aprovou o Plano de Trabalho de Fiscalização Emergencial para a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Descoberto, documento que define e organiza as ações de fiscalização contínua da APA, com participação interinstitucional (Fonte: http://www3.caesb.df.gov.br/_conteudo/meioAmbiente/apaDescoberto.asp, acessado em 22 de fevereiro de 2013).

Em 1987⁷⁰, foi criado o Parque Estadual dos Pirineus, que protege parte da serra homônima. O parque é relativamente pequeno; abrange uma área de 2.833ha. A UC protege fitofisionomias associadas ao Cerrado sentido restrito, Cerrado Rupestre, Campos Limpo, Sujo e Rupestre, Mata Seca e Mata de Galeria (MOURA et al. 2010). Até o ano de 2009, quando visitado pelo autor, não havia qualquer controle de acesso ao Parque, nem foi observada vigilância ostensiva. Na ocasião havia placas de sinalização informando os limites do Parque e uma guarita, sem nenhum funcionário. Há informações disponíveis na internet sobre a elaboração do Plano de Manejo, mas não há referência legal ou técnica quanto à aprovação e regulamentação deste documento de gestão da unidade.

Até o fim da década de 1980, o estado contava com 213.725 hectares protegidos integralmente por UC, o que representava apenas 0,6 % do território de Goiás. Essa área é menor do que aquela destinada à Colônia Agrícola Nacional de Goiás, estabelecida em 1941. Esta comparação, ainda que simbólica, sugere que as políticas desenvolvimentistas foram mais expressivas em termos de representatividade territorial que as políticas de cunho conservacionistas. Além disso, as UC do estado de Goiás foram criadas em ritmo significativamente mais lento que a execução de projetos e ações integradas às políticas governamentais que implicaram na devastação do cerrado.

Em 1988 foi promulgada a Constituição Estadual (CE) de Goiás. Os artigos 127 a 132 tratam das políticas ambientais e contêm a mesma redação da Constituição Federal (CF) no que concerne ao direito ao “meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, recuperá-lo e preservá-lo” (Art. 127, CE; Art. 225, CF). Cabe destacar que a CE de Goiás prevê que o Estado deverá “criar unidades de preservação, assegurando a integridade de no mínimo vinte por cento do seu território e a representatividade de todos os tipos de ecossistemas nele existentes” (Art. 128, inciso I). Ao empregar o termo “unidades de preservação”, o texto gera o entendimento que se trata de uma política de criação de UC de proteção integral. Desta forma, comparando o percentual determinado pela CE e os percentuais do território goiano protegidos em UC de proteção integral, que são menores que 1%, pode-se ter a dimensão do atraso do Estado no que concerne ao zelo pelo seu patrimônio natural. Ademais, a tendência de ocupação de todas as áreas planas coloca em risco a determinação de proteção de “todos os tipos de ecossistemas”.

Essas dimensões de áreas protegidas no estado de Goiás perduraram até 1989 quando foi criado o Parque Estadual de Terra Ronca⁷¹. Na verdade, apenas em 1996, quando da publicação do Decreto 4.700 é que a área do parque foi definida e, portanto, sua

⁷⁰ Criado pela Lei 10.321 de 20 de novembro de 1987. A poligonal do parque foi definida pelo Decreto 4.830 de 15 de outubro de 1987.

⁷¹ Lei 10.879 de 7 de julho de 1989 e Decreto 4.700 de 21 de agosto de 1996.

dimensão pode ser confirmada em 57.000 ha. Este parque protege parte de um dos maiores complexos de cavernas do mundo. Apesar do forte potencial turístico, em visita realizada pelo autor, em 2011, não foi observada qualquer estrutura fixa no local de administração ou fiscalização por parte do Estado. Situação alarmante, tendo em vista a fragilidade dos ecossistemas cársticos, que podem ser depredados facilmente, caso a visitação não seja controlada. De toda forma, o parque apresenta dimensões razoáveis, comparáveis ao tamanho do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Até o momento, é a maior UC de proteção integral de gestão estadual. Além da preservação do sistema de cavernas, importantes áreas de Vereda, Cerrado sentido restrito, Cerradão e Matas Secas são protegidas pela unidade. Em 2012, foi publicada a Portaria Semarh-GO, nº 220, que estabeleceu normas para controle da visitação às cavernas, “até a publicação do seu Plano de Manejo” (Art.1º).

Em 1992 foi criado o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco, por meio da Lei 11.878, de 30 de dezembro, com 3.183ha. Este parque foi criado para proteger o manancial hídrico de abastecimento público de Goiânia, onde há um reservatório para captação de água, no ribeirão João Leite. Além do viés utilitarista de proteção de manancial, propositadamente ou não, a unidade protege remanescentes do “Mato Grosso de Goiás”. O parque conta com infraestrutura de uso público, tais como centro de visitantes, banheiros, lanchonete, auditório, dentre outros equipamentos. Na área existe ainda um sítio arqueológico abandonado (FERREIRA, 2004).

Em 1995 foi aprovada a Política Florestal de Goiás⁷², que estabelece o bioma Cerrado como patrimônio natural do Estado:

Art. 1º - Fica reconhecido como Patrimônio Natural do Estado de Goiás o bioma Cerrado, cujos integrantes são bens de interesse de todos os habitantes do Estado.

Art. 2º - Todas as formas de vegetação existente no território do Estado de Goiás, nativas ou plantadas, são bens de interesse coletivo a todos os habitantes do Estado, observando-se o direito de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e, especialmente, esta lei estabelecer.

No que diz respeito às APP, as definições são idênticas ao Código Florestal de 1965. Como diferencial, a política estadual estabelece que as áreas situadas em altitudes superiores à cota altimétrica de 1200 metros também são consideradas como APP (Art. 5º. Inciso III, alínea XI). Apesar de ser um avanço por parte do Estado reconhecer o Cerrado como patrimônio e de representar um direcionamento às políticas públicas, a lei é frágil ao condicionar o desmatamento da vegetação nativa à realização de estudos e planos específicos. Na prática, a exceção pode se tornar a regra:

⁷² Lei nº 12.596, de 14 de março de 1995.

Art. 9º - A exploração de florestas nativas primárias ou em estágio médio ou avançado de regeneração, suscetíveis de corte ou de utilização para fins de carvoejamento, aproveitamento industrial, comercial ou qualquer outra finalidade, somente poderá ser feita na forma de Plano de Manejo Sustentado ou Plano de Exploração devidamente aprovado e licenciado pela autoridade de controle ambiental competente, que poderá exigir a elaboração prévia de um Estudo de Impacto Ambiental.

Art. 10 - A exploração das espécies aroeira (*Miracruodron urundeuva*), braúna (*Schinopsis brasiliensis*), gonçalo alves (*Astronium faxinifolium*), ipê (*Tabebuia* sp), angico (*Piptadenia* sp) e amburana ou cerejeira (*Torresea ceasensis*), somente será autorizada em Plano de Manejo Sustentado ou Plano de Exploração, acompanhados de Estudo Prévio de Avaliação de Impacto Ambiental, e na forma das normas a serem baixadas pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEMAM. (Lei nº 12.596, de 14 de março de 1995).

Ainda no ano de 1995 foi criado o Parque Estadual Telma Ortegal, pela Lei 12.789 de 26 de dezembro, com 166ha⁷³. O mote deste parque certamente é único no Brasil. A UC foi criada para:

atender as normas de preservação do meio ambiente do entorno do depósito [de rejeitos radioativos oriundos do Acidente Radiológico de Goiânia com o Césio 137], recomendadas pelo IBAMA, CNEN e CEMAM, ficando desde já, sujeito ao regime especial previsto na Lei de Política Florestal de nº 12.596, de 14 de março de 1995 e Resolução CEMAM nº 01/94. (Art. 2º da Lei 12.789 de 26 de dezembro de 1995).

Apesar do apelo relacionado à saúde pública, a situação *sui generis* é explorada com fins educacionais, o parque conta com plano de manejo e protege pequenos fragmentos remanescentes do Mato Grosso de Goiás e de formações savânicas⁷⁴.

Em 2002, foi criado o Parque Estadual do Araguaia, com 4.611ha, pelo Decreto nº 5.631, de 2 de agosto, como compensação ambiental ao projeto de irrigação Luiz Alves (NOVAES et al., 2003). O parque protege remanescentes de vegetação nativa situadas na margem direita do rio Araguaia, no município goiano de São Miguel do Araguaia. Não foram encontrados estudos científicos específicos para esta unidade, nem sobre a existência de plano de manejo.

No mesmo ano, foi criado o Parque Estadual da Paraúna, por meio do Decreto 5.568 de 18 de março de 2002, com 3.250ha. O motivo da criação deste Parque foi a proteção da beleza cênica dos relevos tabuliformes e runiformes associados aos arenitos da Formação Aquidauana (NOVAES et al., 2003).

⁷³ O Parque Estadual Telma Ortegal foi denominado inicialmente como Parque Estadual de Abadia de Goiás. Posteriormente, a Lei 13.166, de 17 de novembro de 1997 mudou a denominação do parque para a atual.

⁷⁴ Fonte: <http://www.crcn-co.cnen.gov.br/institucional/parque.asp>. Acesso em 22/02/2013.

Em 2003, outra unidade criada com dimensões maiores que a média é o Parque Estadual da Serra Dourada, com 30.000ha⁷⁵. A demanda pela criação do parque teve origem na própria comunidade da cidade de Goiás:

Assim, a demanda de criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que envolvesse a Serra Dourada, mais especificamente da categoria de Parque Estadual, surgiu entre a população vilaboense, já na década de 1990, e tendo sido manifestada, por atos e documentos de caráter público, dentre os quais três ofícios destinados às autoridades do poder executivo estadual e um abaixo-assinado. E foi através de uma ONG – Núcleo de Consciência e Cidadania, presidida pelo Sr. Rodrigo Santana, que foi feito esse movimento de coleta de mais de 10 mil assinaturas pedindo a criação do parque em abril de 2003, entregue ao governador. (LIMA, 2004, p. 79).

O Parque Estadual da Serra Dourada, apesar de sua importância e potencial de visitação, considerando a sua dimensão e a diversidade dos seus ecossistemas, ainda não tem plano de manejo e nem infraestrutura para uso público (BARBOSA, 2008).

Além da criação de dois parques estaduais, o ano de 2002 foi especialmente importante para a normatização ambiental do estado, tendo em vista a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, por meio da Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002, apenas dois anos após a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. A única diferença entre as categorias de UC é que no sistema estadual a reserva biológica foi excluída. Não há diferenças significativas nos objetivos das demais categorias entre os documentos estadual e nacional.

Em 2005, foi criado o Parque Estadual do Descoberto, com 1.935 ha⁷⁶, inserido na APA da Bacia do Rio Descoberto. O objetivo de criação foi a proteção da bacia do rio Descoberto na vertente situada no estado de Goiás contra o crescimento desordenado da cidade, tendo em vista que este manancial hídrico abastece 65% do Distrito Federal, conforme descrito anteriormente. O Decreto de criação do Parque ratifica as normas previstas na IN/SEMA nº 001/1988.

A última UC de proteção integral a ser criada no estado de Goiás foi o Parque Estadual da Mata Atlântica, por meio do Decreto 6.442 de 12 de abril de 2006. Como o próprio nome diz, o objetivo de sua criação é a proteção de remanescentes de vegetação que compõem o bioma da Mata Atlântica, em Goiás. O parque, localizado na bacia do rio Paranaíba, abrange 938ha.

Com relação às UC do grupo “uso sustentável”, somente em 1996 foi criada a segunda APA em Goiás, a primeira estadual: a Área de Proteção Ambiental da Serra Geral

⁷⁵ Decreto 5.768, de 5 de junho de 2003.

⁷⁶ Decreto nº 6.188, de 30 de junho de 2005.

de Goiás⁷⁷. Nos anos seguintes foram criadas outras sete APA (quatro estaduais e três federais), uma Arie (estadual) e duas florestas estaduais, duas reservas extrativistas e duas florestas nacionais. O Quadro 2, a seguir, mostra as UC de Uso Sustentável existentes em Goiás:

Quadro 2 – UC de Uso Sustentável no estado de Goiás – situação em 2013.

Nome_UC	Municípios	Ato legal de criação	Área km ²	Órgão Gestor
APA da Bacia do Rio Descoberto*	Águas Lindas de Goiás e Padre Bernardo	Decreto 88.940, de 07/11/1983	355,9	ICMBio/Caesb
APA da Serra Geral de Goiás	São Domingos e Guarani de Goiás	Decreto 4.666, de 16/04/1996	490,6	Semarh - GO
APA da Serra Dourada	Cidade de Goiás, Mossâmedes	Decreto 4.866 de 12/02/1998	168,5	Semarh - GO
APA dos Meandros do Rio Araguaia*	São Miguel do Araguaia e Nova Crixás	Decreto s/nº, de 2/10/1998	3.576,4	ICMBio
APA da Serra dos Pirineus	Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás	Decreto 5.174, de 17/02/2000	192,5	Semarh - GO
APA da Serra da Jiboia	Palmeiras de Goiás e Nazário	Decreto 5.176, de 29/02/2000	217,5	Semarh - GO
ARIE Águas de São João	Cidade de Goiás (Distrito de São João)	Decreto 5.182, de 13/03/2000	0,2	Semarh - GO
FN de Silvânia	Silvânia	Portaria 247, de 18/07/2001	4,6	ICMBio
APA Pouso Alto	Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Nova Roma, Teresina de Goiás e São João D'Aliança	Decreto 5.419, de 07/05/2001	8.820,00	Semarh - GO
APA Nascentes do Rio Vermelho	Damianópolis, Buritinópolis, Mambaí e Posse	Decreto s/nº, de 27/09/2001.	1.769,6	ICMBio
APA do Planalto Central*	Planaltina e Padre Bernardo	Decreto s/nº, de 10/01/2002.	5.046,1	ICMBio
APA Serra das Galés e da Portaria	Paraúna	Decreto 5.573, de 18/03/2002	464,4	Semarh - GO
FE do Araguaia	São Miguel do Araguaia	Decreto 5.630, de 02/08/2002	82,0	Semarh - GO
APA do Ribeirão João Leite	Goiânia, Terezópolis, Anápolis	Decreto 5.704, de 27/12/2002	721,3	Semarh - GO
APA do Encantado	Baliza	Lei 14.386, de 09/01/2003	79,1	Semarh - GO
FN da Mata Grande	São Domingos	Decreto s/nº, de 13/10/2003	20,1	ICMBio
Resex do Recanto das Araras de Terra Ronca*	Guarani de Goiás, São Domingos e Correntina (BA)	Decreto s/nº, de 11/09/2006	123	ICMBio
Resex Lago do Cedro*	Aruanã e Cocalinho (MT)	Decreto s/nº, 11/09/2006	174,0	ICMBio
Total	31 municípios	-	22.305,8	

*Não se situam integralmente no estado de Goiás. Fonte: ICMBio e Semarh-GO.

Em termos percentuais, as UC de Uso Sustentável correspondem a 88% do total de áreas protegidas (Figura 52). Quanto à distribuição pelo território, há uma incidência de

⁷⁷ Decreto 4.666 de 16 de abril de 1996.

maior concentração e proteção nas regiões de influência do Distrito Federal e Goiânia e no nordeste do estado (Figura 53).

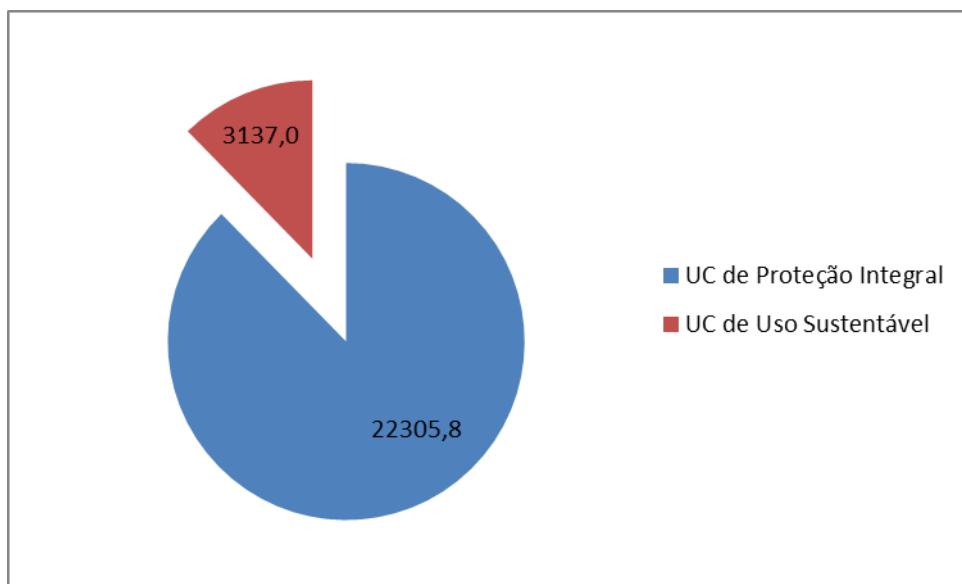


Figura 52 – Área total de UC no estado de Goiás – situação em 2013 (km^2). Fonte dos dados: SIEG e ICMBio.

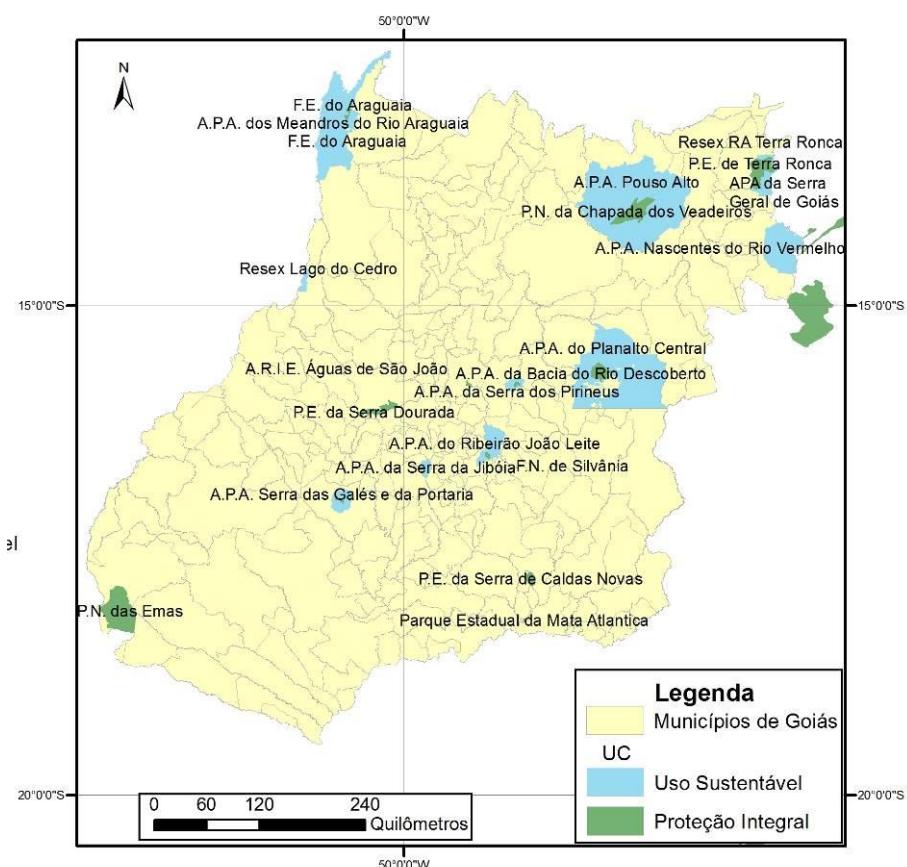


Figura 53 – UC do estado de Goiás, situação em 2013.
(Fonte dos dados: SIEG e ICMBio).

Quando comparadas as situações de conservação da vegetação nativa inserida nas áreas protegidas de grupos distintos, tem-se que as UC de proteção integral têm 95,2% de sua vegetação conservada. No caso das unidades de uso sustentável esse percentual cai para 68% (Figura 54 e Figura 55). Esses resultados demonstram a relevância dos dois grupos de UC como estratégia de proteção da natureza. A importância desses resultados é ressaltada quando eles são comparados ao percentual de remanescentes de vegetação nativa no estado como um todo, que é de 35%. Ou seja, fica comprovada a efetividade da política de criação de UC em Goiás.

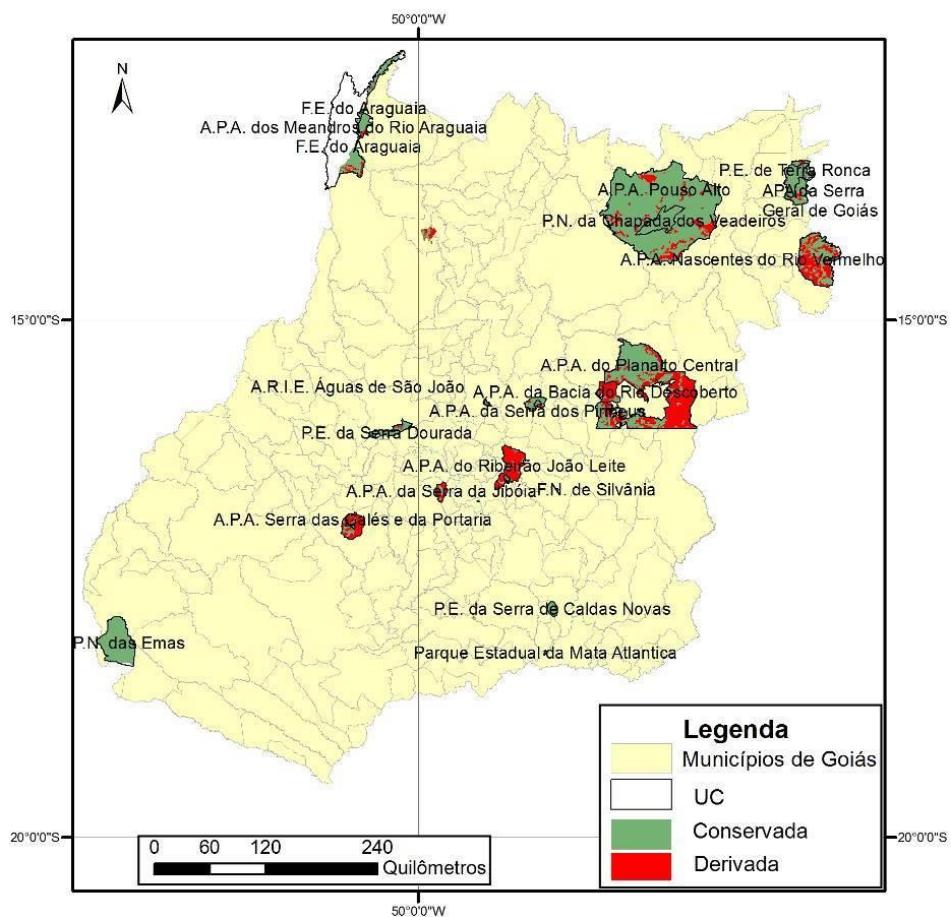
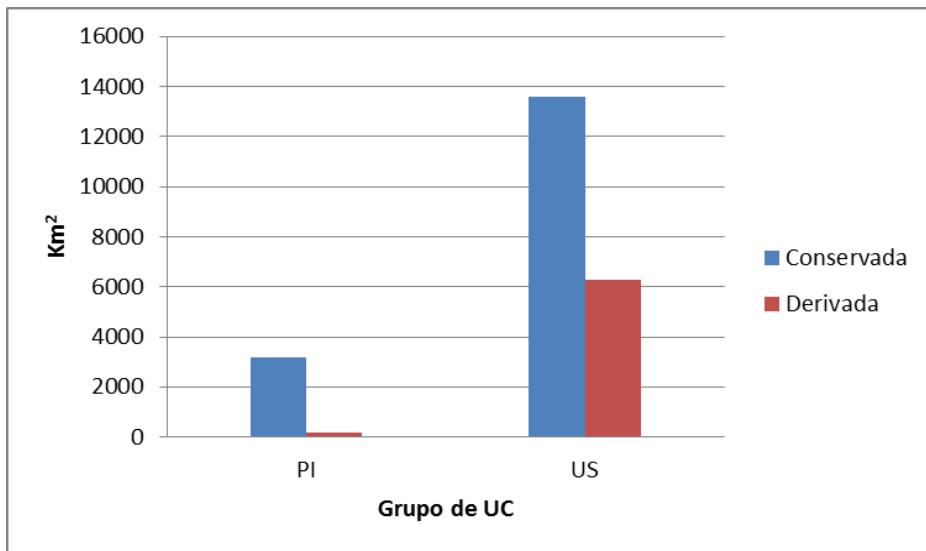


Figura 54 – Situação de conservação da vegetação nativa nas UC de Goiás – situação em 2002. (Fonte: SIEG).



PI = Proteção Integral; US = Uso Sustentável.

Figura 55 – Situação de conservação da vegetação nativa nas UC de Goiás em 2002. (Fonte dos dados: SIEG e ICMBio).

Com relação às UC de iniciativa particular, as RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural, o estado de Goiás tem 51 reservas federais, que totalizam 325,4km². A primeira reserva criada foi a Fazenda Vaga Fogo, no ano de 1990, em Pirenópolis. A maior RPPN goiana é a Reserva Natural do Tombador, em Cavalcante, com 8,7km². Essa UC pertence à Fundação O Boticário. A Figura 56 mostra a distribuição das RPPN federais no estado de Goiás. Essas unidades, em sua maioria, encontram-se nas cercanias do Distrito Federal e de Goiânia, e nas proximidades ou inseridas em UC, reforçando o papel das áreas protegidas na mobilização social em defesa do meio ambiente. Por outro lado, diante do tamanho do estado, há um imenso potencial ainda não explorado para a criação de novas RPPN. Vale ressaltar ainda que todas essas unidades particulares foram criadas na esfera federal e que o Estado de Goiás, notadamente a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh) não tem procedimentos de rotina estabelecidos para a criação delas⁷⁸. Cabe destacar que o município de Cavalcante conta com uma legislação específica para a criação de RPPN, o Decreto municipal, nº 387 de 14 de fevereiro de 2005. Atualmente existem quatro RPPN municipais em Cavalcante (LIMA, 2013).

⁷⁸ Informação obtida em entrevista com um analista ambiental do setor de áreas protegidas da SEMARH-GO em 2012.

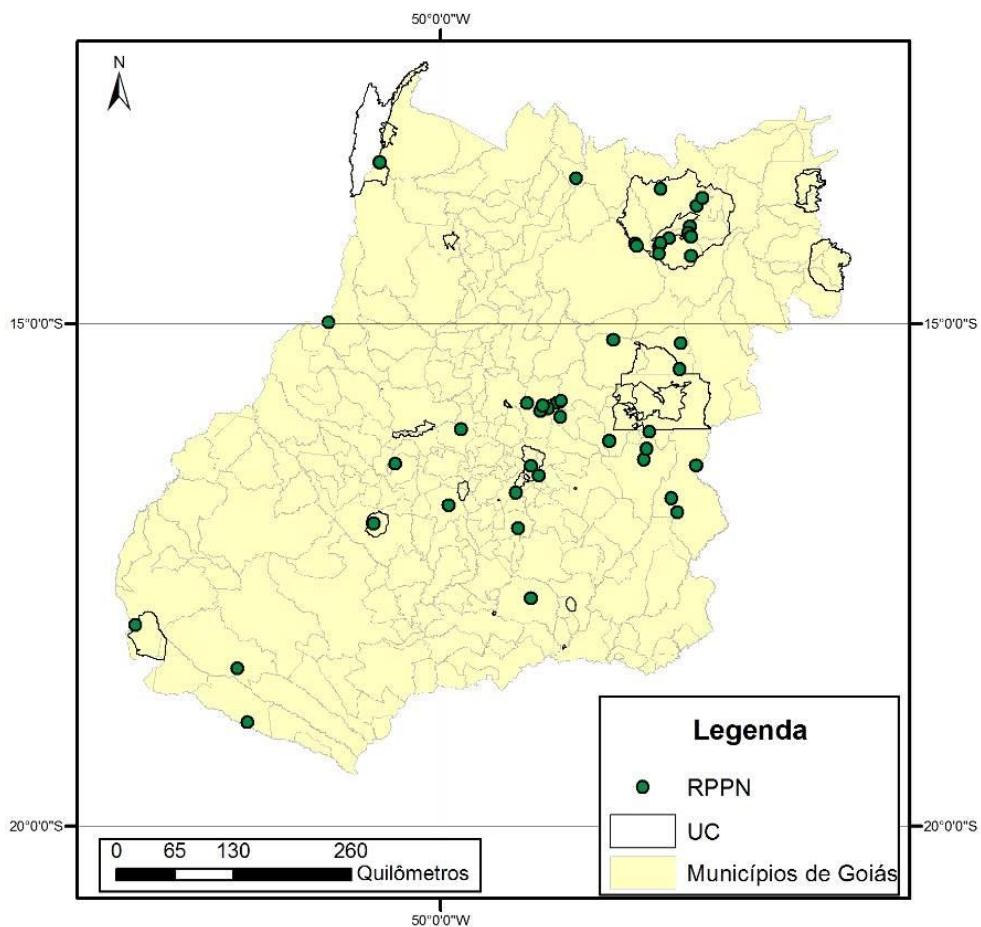


Figura 56 – RPPN, no estado de Goiás, situação em 2013 (Fonte dos dados: ICMBio).

Em 2011, o Estado de Goiás aprovou o ICMS Ecológico⁷⁹. Tal como ocorre em outros estados brasileiros, os municípios que tiverem áreas legalmente conservadas ou mananciais hídricos de abastecimento público ganham alíquotas maiores do ICMS, conforme o grau de atendimento aos requisitos do programa. O incentivo econômico propiciado por este instrumento pode favorecer os municípios mais pobres, que em geral, são aqueles detentores de maiores percentuais de áreas conservadas, contribuindo para a valorização de ativos ambientais (NOVAES, *et al.* 2008). Muitos municípios goianos criaram parques e podem se habilitar para receber os incentivos, como mostra o Quadro 3⁸⁰:

⁷⁹ Instrução Normativa SEMA/SEC/CAP nº 001, de 27 de abril de 1988.

⁸⁰ Fonte: <http://www.uc.ufg.br/pages/29373>, acessado em 27/06/2013.

Quadro 3 – Parques municipais no estado de Goiás.

Nome	Município
Parque Municipal Abílio Herculano Szervimsk	Alto Paraíso de Goiás
Parque Municipal do Distrito de São Jorge -	Alto Paraíso de Goiás
Parque Municipal Ecológico Mata da Bica	Formosa
Parque Municipal do Itiquira	Formosa
Parque Municipal da Cachoeirinha	Iporá
Parque Municipal Cidade de Pedra	Ivolândia
Parque Municipal Bosque dos Buritis	Goiânia
Parque Municipal Carmo Bernardes	Goiânia
Parque Municipal Botafogo	Goiânia
Parque Municipal Vaca Brava	Goiânia
Parque Municipal Jardim Botânico	Goiânia
Parque Municipal Areião	Goiânia
Parque Natural Municipal das Orquídeas	Piracanjuba
Parque Municipal Lavapés	Cavalcante
Parque Municipal Serra da Areia	Aparecida de Goiânia
Parque Ecológico Jatobá Centenário	Morinhas

Enfim, as UC são a mais efetiva estratégia de conservação da biodiversidade, mas o quantitativo de áreas protegidas em Goiás é muito baixo, principalmente para a conservação de grandes mamíferos. Para se ter noção da área necessária para manter uma população viável desse grupo de animais, pode-se citar o exemplo de um estudo realizado com lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na Estação Ecológica de Águas Emendadas, que abrange 105 km², no Distrito Federal. Rodrigues (2002) monitorou, por meio rádio-colares, dois casais desta espécie. Como resultado, o pesquisador demonstrou que a área média de vida de cada lobo é de 56,95 km². Outra questão observada é que os machos são territorialistas e, portanto, não utilizam as mesmas áreas simultaneamente. Ora, se Goiás dispõe de 3.137 km² de unidades de proteção integral, em tese todas elas abrigariam apenas 55 indivíduos. Mesmo que esta aritmética simples fosse realista, essas áreas são fragmentadas e muito distantes entre si. Daí a importância da existência de corredores ecológicos, fundamentais para que haja cruzamentos entre diferentes populações, a fim de evitar a endogamia e a consequente perda de *fitness* e a extinção das espécies no longo prazo. Certamente, esses

indivíduos distribuídos em UC isoladas não manteriam populações viáveis. Obviamente que definir todas as áreas entre as unidades de proteção integral como novas unidades não é viável do ponto de vista político, financeiro e socioeconômico. Por isto, é importante adotar estratégias de “gestão biorregional” para essas áreas, com a finalidade de manter matrizes da paisagem mais permeáveis do ponto de vista ecológico.

O conceito de gestão biorregional foi apresentado no Brasil por Kenton Miller em 1996, que o definiu como:

Um processo organizador que facilita a cooperação entre as pessoas, objetivando adquirir informações, refletir sobre os problemas e as possibilidades da sua região, estabelecer metas e objetivos, definir atividades, implementar projetos, agregar informações cedidas pelas comunidades, avaliar os resultados e progressos e clarificar o seu enfoque (MILLER, 1997, p. 11).

De forma mais pragmática, Arruda (2006) define a gestão biorregional como o “método de gestão de conservação da natureza que engloba ecossistemas inteiros para a conservação; o uso sustentável dos recursos naturais e a repartição equitativa da riqueza gerada para as presentes e futuras gerações” (ARRUDA, 2006, p. 25). O manejo biorregional envolve a gestão integrada do território nas diversas escalas: local, regional, estadual e internacional. A biorregião pode ser entendida como o conjunto de um ou de vários ecossistemas, incluindo as atividades produtivas e as populações que vivem e dependem dos seus recursos naturais (MILLER, 1997). O Programa da Unesco o “Homem e a Biosfera”⁸¹, no qual se inserem as Reservas da Biosfera e os projetos de “Corredores Ecológicos”, desenvolvidos pelo Ministério do Meio Ambiente, pelo IBAMA e posteriormente pelo ICMBio são ferramentas baseadas teoricamente no manejo biorregional (ARRUDA, 2006).

O Brasil aderiu ao Programa MaB – *Man and the Biosphere* em 1974, pelo Decreto nº 74.685, posteriormente revogado e substituído pelo Decreto, de 21 de setembro de 1999. No Brasil, há seis reservas da biosfera que abrangem importantes biorregiões. Entre elas está a RBC - Reserva da Biosfera do Cerrado (Figura 57).

⁸¹ Em 1968 a UNESCO propôs a criação de uma rede mundial de áreas protegidas com características ambientais relevantes. Em decorrência dessa proposição, em 1971 criou-se o programa cuja sigla em inglês é MaB (*Man and the Biosphere*) com o objetivo de conciliar a proteção à natureza com o desenvolvimento humano (ARRUDA, 2006).



Figura 57 - Reservas da Biosfera no Brasil. Fonte: UNESCO – MMA.

As Reservas da Biosfera devem cumprir três funções:

1. contribuir para a conservação da biodiversidade, incluindo, além dos ecossistemas locais, as paisagens regionais (abordagem ecossistêmica);
2. fomentar o desenvolvimento sustentável (melhoria da qualidade de vida com a conservação do meio ambiente para as gerações presentes e futuras);
3. promover condições logísticas para a efetivação de projetos demonstrativos para produção e difusão de conhecimento, mediante a condução de pesquisas científicas que objetivem ações de conservação e desenvolvimento sustentável.

O Zoneamento das Reservas da Biosfera é composto por três categorias: Zona Núcleo, Zona tampão e Zona de Transição.

1. zonas núcleo: são protegidas por lei, têm perímetro definido e têm como papel principal a proteção da biodiversidade. No Brasil, correspondem basicamente às UC de proteção integral;
2. zona tampão: é estabelecida no entorno de zonas núcleo e tem o objetivo de conectá-las, de minimizar o impacto sobre esses núcleos e promover o desenvolvimento sustentável das populações locais. Em geral, correspondem às áreas de Áreas de Proteção Ambiental (APA), áreas tombadas e outras áreas de interesse socioambiental;
3. zonas de transição: são localizadas em áreas externas às zonas núcleo e tampão e, se destinam, prioritariamente, ao monitoramento e à educação ambiental. Essas zonas podem conter áreas urbanizadas, agrícolas e também atividades industriais.

As Reservas da Biosfera são previstas também na legislação brasileira, cujo capítulo XI do Decreto nº. 4.340 de 22 de agosto de 2002, que regulamenta o SNUC, define em seu artigo 41 que:

A Reserva da Biosfera é um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, que tem por objetivos básicos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento das atividades de pesquisa científica, para aprofundar o conhecimento dessa diversidade biológica, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

A RBC foi dividida em três fases: fase I - Distrito Federal, fase II - estado de Goiás, e fase III – estados do Tocantins, do Maranhão e do Piauí.

Os estudos para a implantação dessa reserva no DF ocorreram entre setembro e outubro de 1992, sendo aprovados pelo COBRAMaB – Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera, em 27/11/1992. O primeiro ato de reconhecimento internacional da biodiversidade do Cerrado Brasileiro ocorreu em outubro de 1993, quando a proposta brasileira de criação da RBC - Fase I foi aprovada pelo Conselho Internacional de Coordenação do Programa MaB, em Paris.

A Lei Distrital nº. 742, de 28 de julho de 1994 definiu os limites, funções e o sistema de gestão da RBC e também reafirma o compromisso de integrar a rede mundial de Reservas da Biosfera. A Figura 58 apresenta a RBC - fase I.

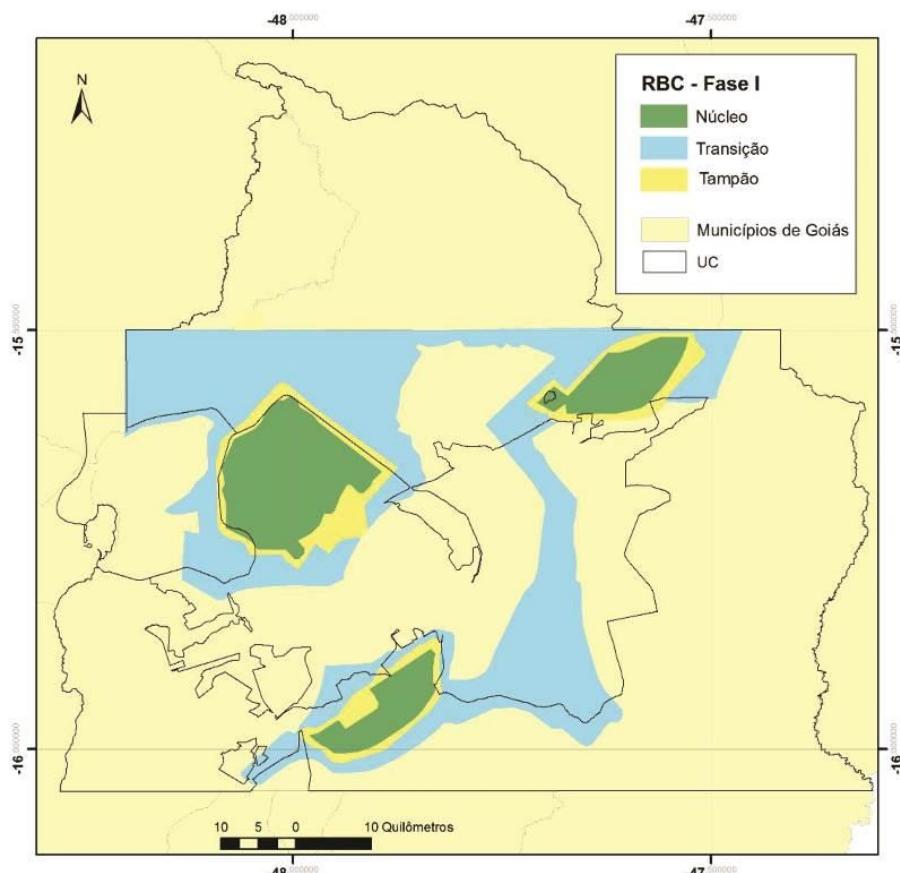


Figura 58 - RBC - fase I, no Distrito Federal.

Fonte: modificada de www.rbma.org.br/mab/unesco_03_rb_cerrado.asp.

No Distrito Federal, as zonas núcleo são formadas pelo Parque Nacional de Brasília, pela Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE) e pelo mosaico de áreas protegidas agrupadas na APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veados (onde se inserem o Jardim Botânico de Brasília, a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, a ARIE Capetinga-Taquara, a Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a Fazenda Água Limpa - FAL da Universidade de Brasília - UNB). A zona tampão é formada por um polígono distante 3km no entorno das três zonas núcleo. As zonas de transição são definidas em áreas que interligam as zonas núcleo e estão inseridas em parte da APA de Cafuringa, da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu e da APA do Planalto Central, conforme ilustra a Figura 58.

A mobilização para implantação da fase II da RBC (Figura 59) iniciou-se em outubro de 2000. E, em 2006 foi formado o Comitê Gestor, coordenado pelas Secretarias de Estado de Turismo e Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás. Ao longo desses anos, ainda que de forma incipiente, foi desenvolvido um trabalho de integração do Governo Estadual com os municípios do estado de Goiás, envolvendo parcelas da sociedade. Sabe-se que o comitê não se reúne desde 2006. As zonas núcleo da RBC fase II são compostas pelo Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e pelo Parque Estadual da Terra Ronca. Quanto à fase III, essa sequer formou os comitês estaduais. Há ainda uma proposta para criação da fase IV, envolvendo áreas da região oeste da Bahia e noroeste do estado de Minas Gerais. Entretanto, a proposta não foi aprovada pela UNESCO⁸². A Figura 60 ilustra a abrangência das três fases da RBC, no bioma Cerrado.

⁸² Fonte: Entrevista com técnico do Ministério do Meio Ambiente, que atuava no setor responsável pelas Reservas da Biosfera, em 2010.

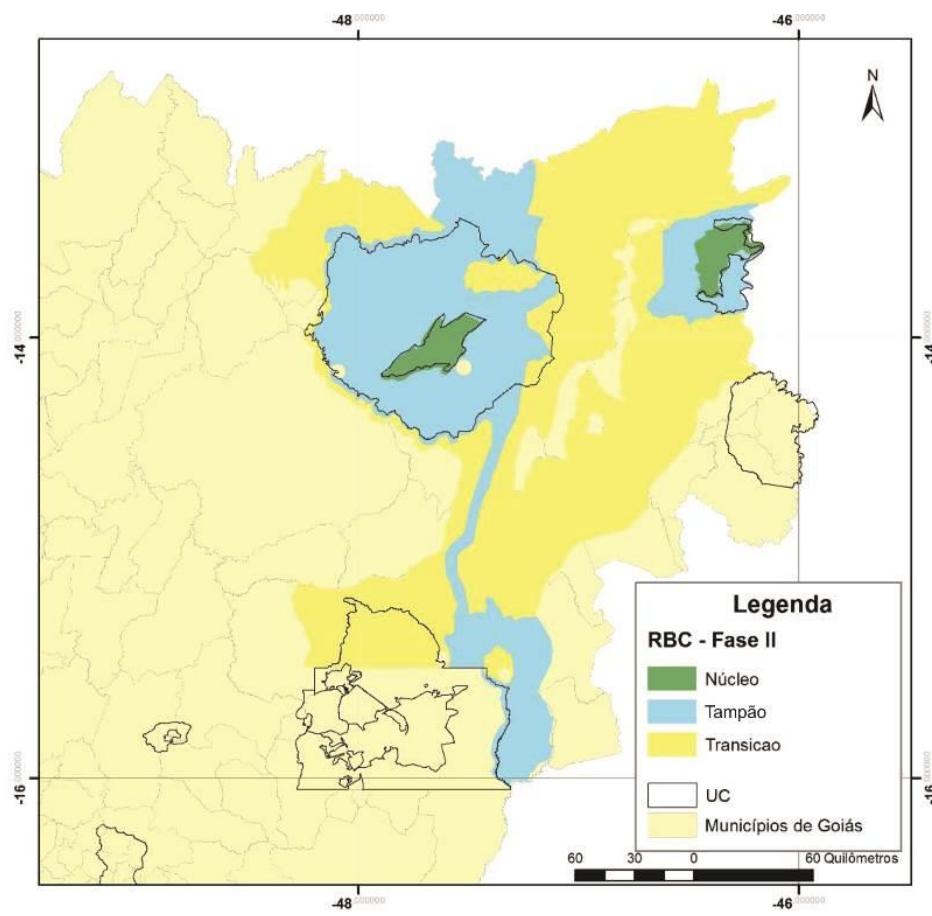


Figura 59 - RBC, fase II: (Fonte: MMA).

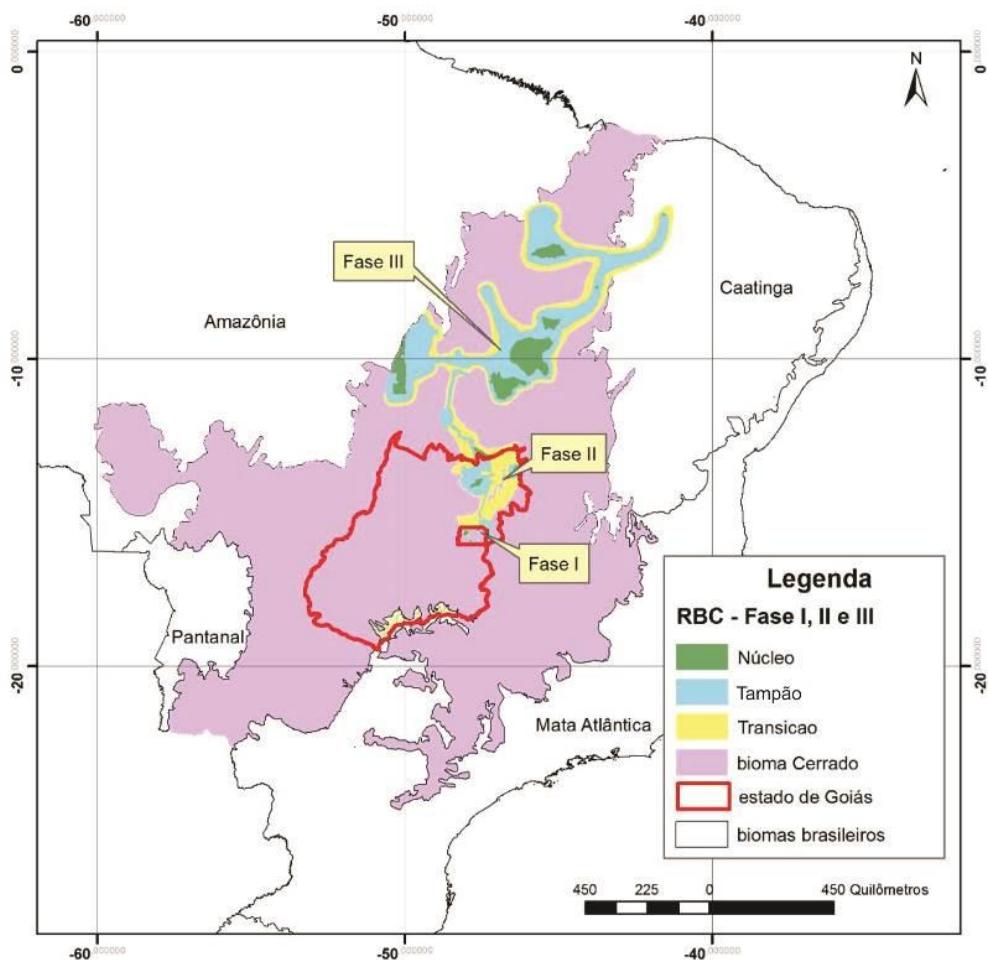


Figura 60 – RBC, fases I, II e III, sobre os biomas brasileiros e sobre o estado de Goiás. (Fonte: MMA).

O outro instrumento utilizado para a gestão biorregional são os Corredores Ecológicos capitaneados pelo MMA e seus órgãos executivos – ICMBio e IBAMA. Os Projetos de Corredores Ecológicos foram empregados, no Brasil, inicialmente, na década de 1970, no âmbito do Plano de Desenvolvimento Integrado da Bacia Araguaia-Tocantins. Na década de 1990, dentro do PPG7, o IBAMA propôs cinco corredores ecológicos para a Amazônia e dois para a Mata Atlântica (ARRUDA, 2006). Neste caso, o conceito de corredores ecológicos está mais alinhado aos corredores de biodiversidade do que àquele definido pelo SNUC. Dos mais de 20 projetos de corredores ecológicos desenvolvidos, o Cerrado é o que tem o maior número. No estado de Goiás incidem três corredores: Paraná-Pirineus, Cerrado-Pantanal e Araguaia-Bananal (ARRUDA, 2006).

Entretanto, as ações de implementação dos projetos de gestão biorregional ainda são incipientes, para não se dizer nulas. A ineficiência e a ineficácia dessas políticas se dão em função de diversos aspectos que, de acordo com Ganem (2007), se devem à falta de integração entre projetos do poder público e à ausência de parcerias com a sociedade civil, principalmente. Ainda segundo a autora:

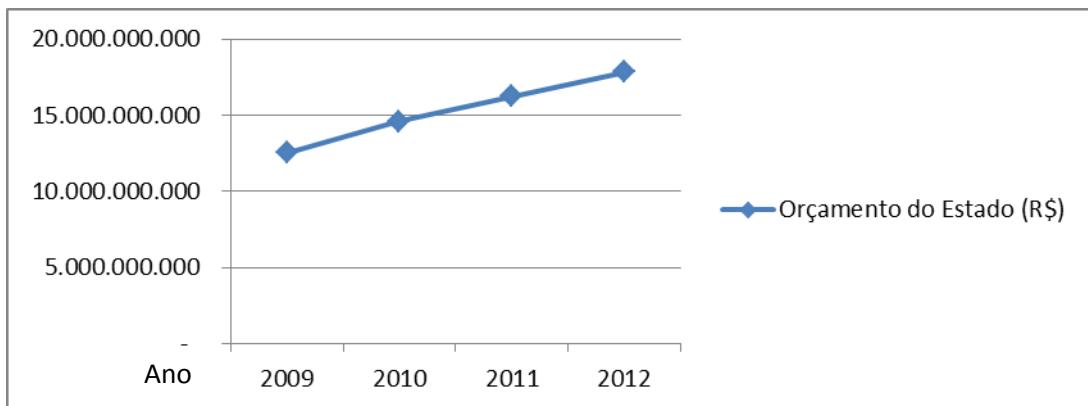
- (1) as políticas de conservação da biodiversidade do Cerrado estão centradas na criação e na manutenção de UC de proteção integral;
- (2) não há incentivo à formação de parcerias com vistas a uma política que promova a conectividade entre remanescentes do Cerrado, e
- (3) fora das UC de proteção integral, a política de conservação, se existente, restringe-se a atividades de planejamento desvinculadas de outras políticas públicas e que não se concretizam em projetos efetivos de proteção do território (GANEM, 2007, p. 382).

Adicionalmente, vemos que a conservação do meio ambiente não vai muito além dos discursos político-eleitoreiros. Os órgãos de meio ambiente estão focados nas atividades de licenciamento ambiental, notadamente naqueles processos que geram maior pressão política e econômica por implementá-los. As UC, como se observou, carecem de investimentos pesados em pessoal e material. Das unidades existentes no estado de Goiás, com exceção do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, do Parque Nacional das Emas e do Parque Nacional da Serra de Caldas Novas, todas se encontram com a gestão deficitária. O próprio sítio eletrônico da Semarh-GO não dispõe de informações completas, atualizadas e precisas sobre as suas unidades estaduais, o que delata a falta de investimentos.

Esta percepção de falta de recursos pode ser comprovada com a análise das verbas alocadas pelo Poder Executivo estadual na Semarh-GO entre os anos de 2009 e 2012⁸³. O orçamento médio anual do Estado de Goiás nesse intervalo foi de cerca de 15 bilhões de reais. O percentual médio anual repassado à Semarh-GO no mesmo período foi de apenas 14 milhões de reais ou 0,09% do orçamento médio do governo de Goiás. Do total repassado, a média de 14 milhões de reais anuais foram gastos com despesas de pessoal, o que representa 97% da verba média de gabinete. A Secretaria ainda dispôs de recursos médios da ordem de 25 milhões de reais anuais arrecadados por meio da cobrança de taxas de licenciamento, vistorias, multas e outras fontes provenientes do Fundo Estadual de Meio Ambiente - FEMA. Os investimentos no período analisado na “gestão de áreas protegidas” representaram a média anual aproximada de 4 milhões de reais ou 11% da receita média anual total da Semarh-GO.

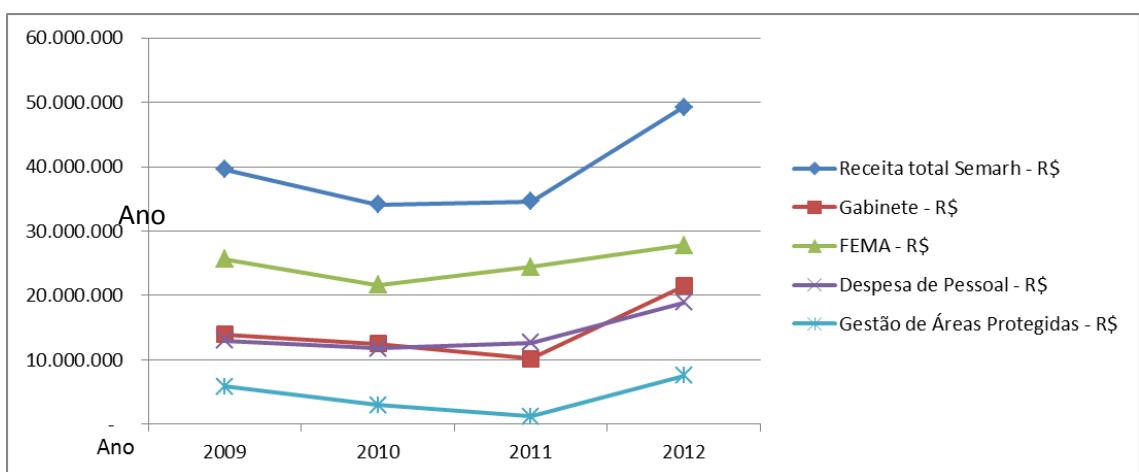
As figuras 61 e 62 mostram que a arrecadação do Estado cresceu 43% e os repasses à Semarh-GO cresceram 54% no período analisado. Apesar do aparente aumento nos percentuais repassados ao órgão ambiental, observa-se que nos anos de 2010 e 2011, a verba de gabinete decresceu. Desta forma, pode-se considerar que na média, os percentuais arrecadados pelo poder executivo e repassados à Semarh-GO são constantes.

⁸³ Fonte: Governo do Estado de Goiás: Orçamento Geral do Estado, disponível em www.seplan.go.gov.br, acessado em 15/03/2013.



Fonte Seplan – GO.

Figura 61 – Orçamento do estado de Goiás entre 2009 e 2012.



Fonte: Seplan – GO.

Figura 62 – Receitas e despesas da Semarh nos anos 2009-2012.

A partir desses dados pode-se concluir que a atenção às questões ambientais prestadas pelo poder executivo estadual é insignificante diante da demanda por estratégias de conservação da natureza. Além disso, os investimentos do órgão executivo em UC são baixos, em termos relativos e absolutos, sobretudo quando considerado o tamanho do território. Os investimentos em UC são integralmente dependentes da arrecadação do FEMA, tendo em vista que toda a verba de gabinete é destinada para pagamento de pessoal.

Enfim, na verdade, o arcabouço técnico-científico e legal, com algumas ressalvas, já é suficiente para implementar as ações que levem ao desenvolvimento sustentável do estado. Nesta linha, além do Projeto de Corredores Ecológicos e das Reservas da Biosfera, há propostas tecnicamente fundamentadas para a criação de UC. Basta colocá-las em prática. O MMA definiu, por meio da Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007, uma hierarquização de

áreas importantes para a conservação da biodiversidade, baseada em critérios relacionados à representatividade, à persistência e vulnerabilidade, discutidos em um processo participativo⁸⁴ (Figura 63). Pesquisadores da Universidade Federal de Goiás, da mesma forma, porém utilizando de metodologia distinta, propuseram um mosaico de áreas prioritárias, como mostra a Figura 64 (SCARAMUZZA *et al.* 2008). Neste caso, os parâmetros utilizados foram:

- a representatividade regional: representação abrangente da conservação da biodiversidade;
- a funcionalidade: promoção da conservação em longo prazo, mantendo a sua viabilidade e integridade ecológica - eficiência: máxima proteção em um menor número de UC;
- complementariedade: incorporação de novas unidades ao sistema existente;
- flexibilidade na formulação de cenários para a proteção dos objetos selecionados, indicando alternativas de conservação;
- vulnerabilidade: priorização de áreas conforme a probabilidade de erradicação dos objetos de conservação;
- defensibilidade: utilização de métodos simples, objetivos e explícitos para a seleção de áreas que complementem as unidades existentes e que alcancem as metas de conservação da natureza.

As duas propostas apresentam uma correlação positiva quanto à localização da maioria das áreas selecionadas. As diferenças entre elas estão no tamanho das áreas, na conectividade e na forma dos polígonos. Cabe ressaltar que o uso do critério biodiversidade é um tanto incerto, visto que a grande maioria dos estudos ecológicos é realizada apenas nas UC de proteção integral.

⁸⁴ Fonte: Metodologia baseada no Programa de workshops regionais de Biodiversidade da *Conservation International*, disponível em www.mma.gov.br/biodiversidade-brasileira/areas-prioritarias, acessado em 19/04/2013.

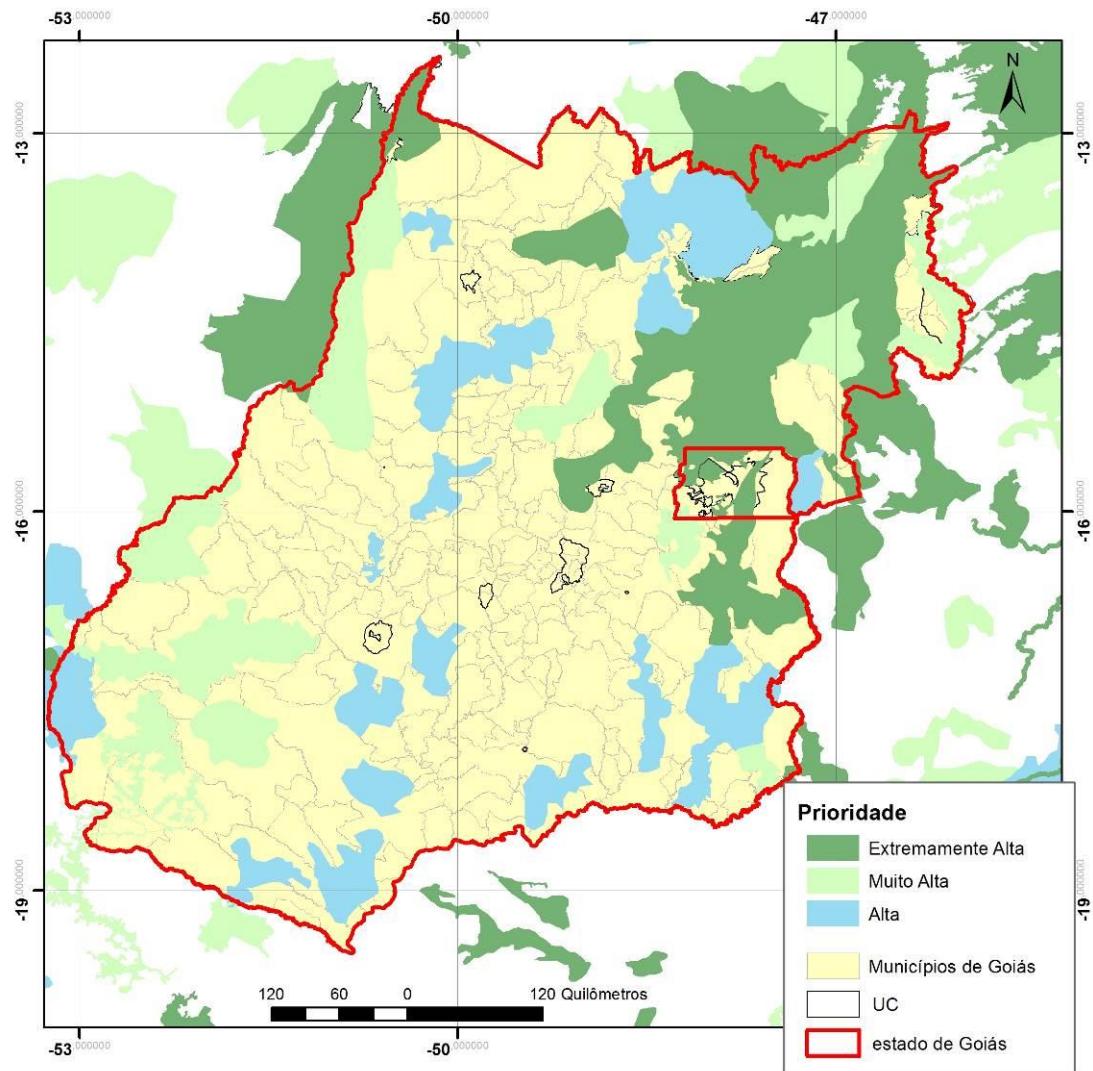


Figura 63 – Áreas prioritárias para conservação no estado de Goiás, definidas na Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007.
 (Base de dados SIEG e MMA)

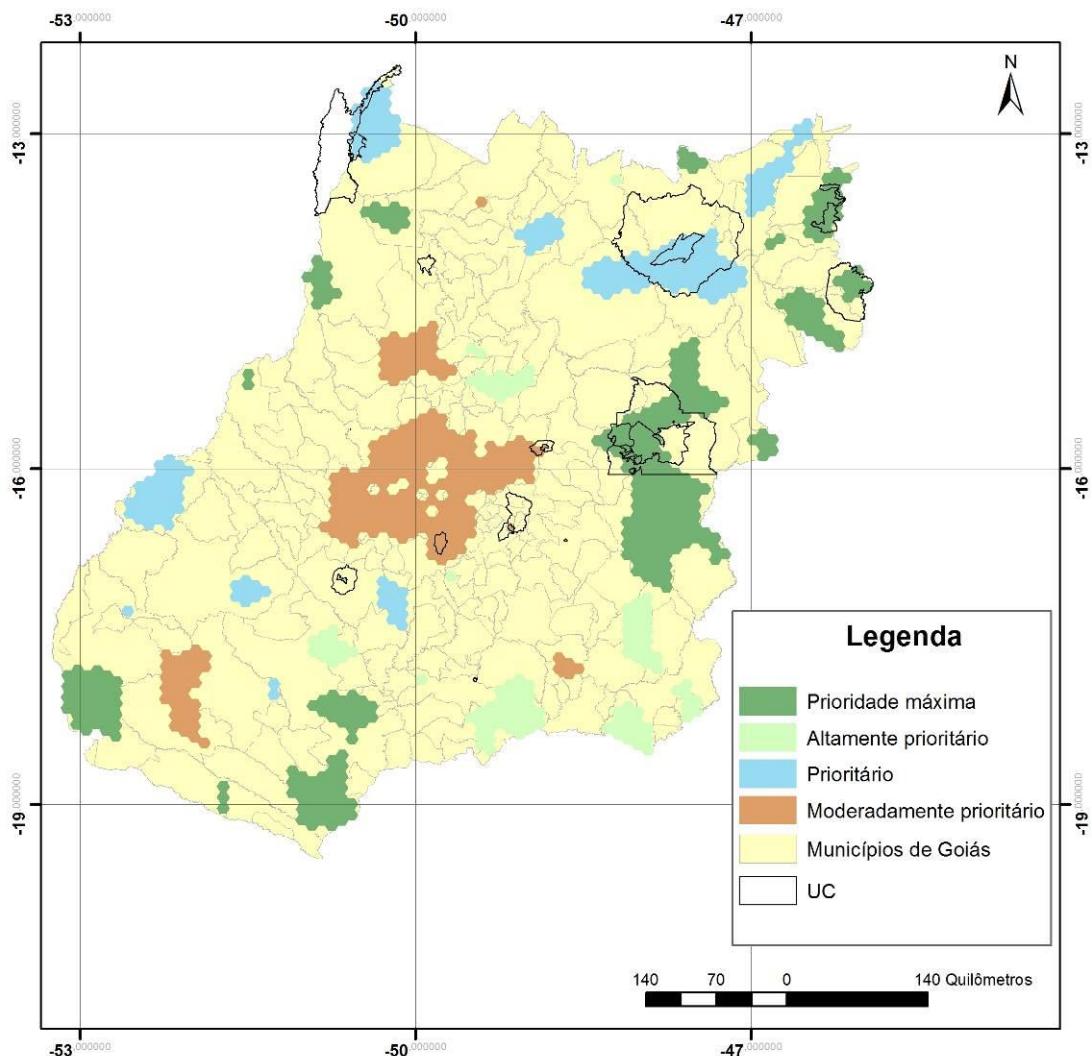


Figura 64 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no estado de Goiás, de acordo com SCARAMUZZA *et al.* 2008. Base de dados: SIEG.

Outra metodologia de hierarquização de fragmentos para a priorização de áreas para a conservação foi aplicada por Felizola & Felfili (2006), entre duas áreas núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado Fase I, a saber: Estação Ecológica de Águas Emendadas e APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado, no Distrito Federal. Este estudo teve como objeto definir estratégias para o estabelecimento de um corredor ecológico entre essas áreas protegidas. O método consiste na avaliação de um número reduzido de índices descritores da paisagem que caracterizam os fragmentos remanescentes de vegetação nativa. Dentre eles estão o número de fragmentos e o tamanho médio dos fragmentos. Utilizando-se da mesma metodologia é possível avaliar algumas características importantes, do ponto de vista ecológico, dos fragmentos remanescentes em Goiás no ano de 2002 (Tabela 3)⁸⁵.

⁸⁵ O cálculo desses índices foi processado no programa computacional Arc GIS, extensão Path Analyst, a partir dos dados de vegetação disponíveis no SIEG, ano base 2002.

Tabela 3 – Métricas dos fragmentos remanescentes de vegetação nativa no estado de Goiás, ano base 2002.

Tipo de vegetação	MTF (ha)	NF (ha)	DP	TMin (ha)	Tmax (ha)
Floresta	1.070,5	688	5.254,8	109	595.000
Cerrado	3.327,5	3.486	17.388,2	41	132.306

(Base dos dados: SIEG).

MTF = Média do Tamanho dos Fragmentos; NF: Número de fragmentos; TMin: Tamanho mínimo dos fragmentos; Tmax: Tamanho máximo dos fragmentos e DP: Desvio padrão. A classe “Cerrado” na tabela inclui as formações campestras e as formações savânicas.

Esses dados demonstram que o bioma Cerrado em Goiás encontra-se altamente fragmentado. As florestas foram reduzidas a 688 fragmentos, enquanto o cerrado a 3.486 fragmentos. A Figura 66 demonstra que a média do tamanho dos fragmentos remanescentes de vegetação nativa está fortemente condicionada pela grande quantidade de fragmentos pequenos. Ou seja, existem muitos fragmentos pequenos e poucos fragmentos grandes configurando uma distribuição exponencial decrescente das amostras. Existem apenas dois fragmentos com áreas maiores que 250.000ha e 3.968 fragmentos menores que 10.000ha. Os fragmentos maiores estão situados nas regiões de planejamento norte, nordeste, centro e entorno do DF, justamente as regiões que apresentam maior incidência de áreas com alta declividade. Por outro lado, o elevado número de fragmentos pequenos indica que existem muitas áreas altamente ameaçadas, dentre elas os últimos representantes do Mato Grosso de Goiás.

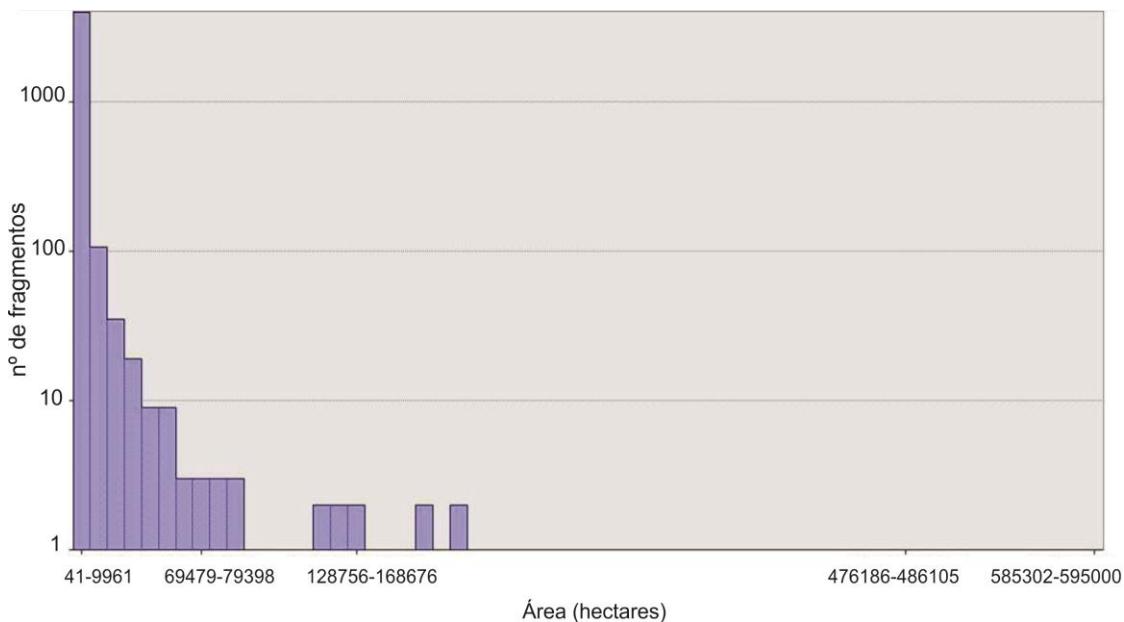


Figura 65 – Distribuição do tamanho dos fragmentos remanescentes de vegetação de cerrado no estado de Goiás. Os dois últimos intervalos do eixo das abscissas contêm um fragmento cada. Base dos dados: SIEG.

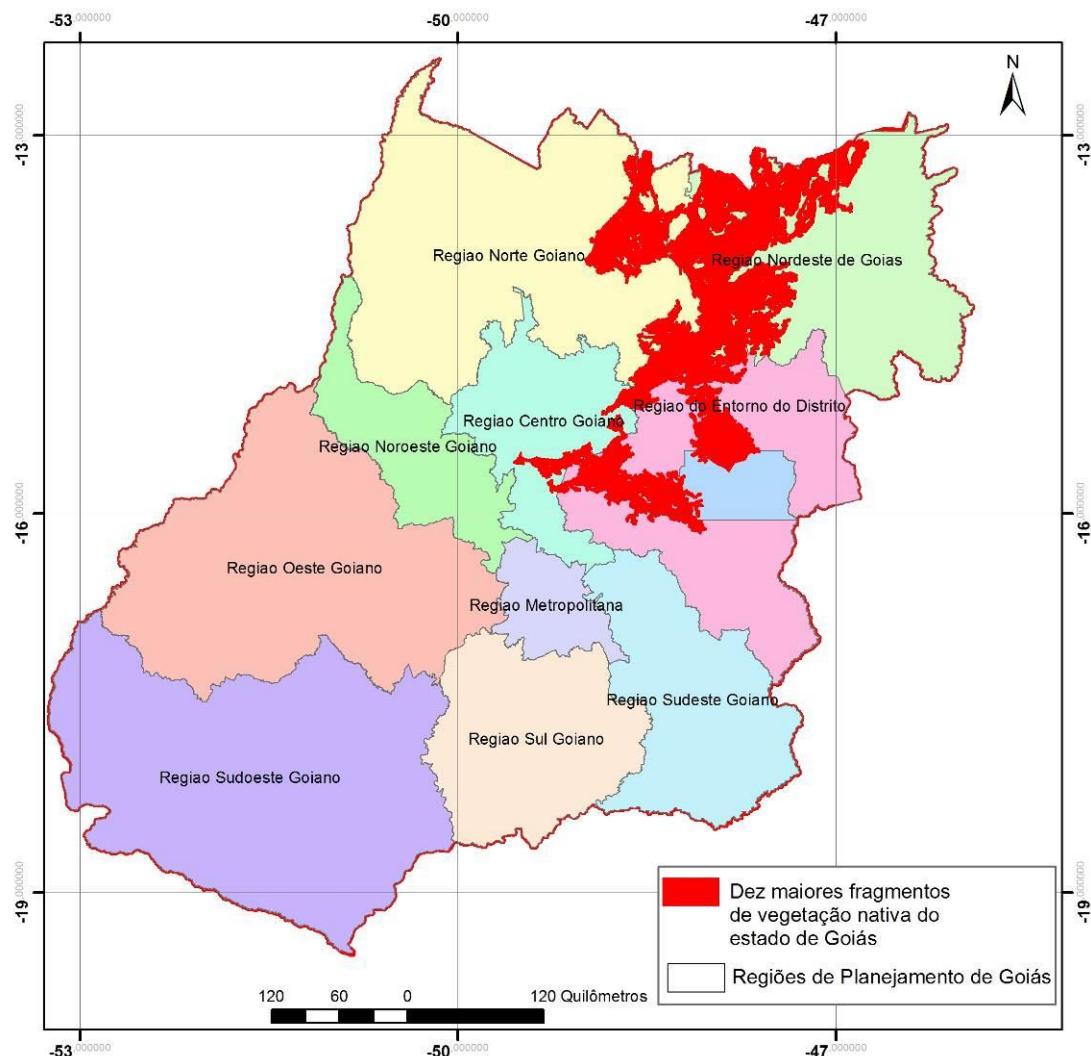


Figura 66 – Dez maiores fragmentos remanescentes de vegetação nativa, no ano de 2002 em Goiás, nas Regiões de Planejamento do estado de Goiás (Base de dados: SIEG).

Utilizando a mesma metodologia de hierarquização de importância de fragmentos, proposta por Felizola e Felfili (2006), que toma como base o tamanho do fragmento, a distância de UC de proteção integral e o tipo de fitofisionomia, surge uma terceira proposta de priorização de áreas. O primeiro critério de priorização da dimensão de um fragmento é a divisão em áreas maiores e menores que a média. O segundo é a proximidade com UC de proteção integral, no qual são identificados os fragmentos que estão dentro e que estão fora de um raio de dez quilômetros das unidades de proteção integral. O Quadro 4 mostra o número de fragmentos que se enquadram em cada uma das categorias. Observa-se que a maior parte dos fragmentos é menor que a média e estão localizados fora do entorno das UC. O mapa da Figura 67 mostra o resultado especializado deste método.

Quadro 4 – Critérios de priorização de áreas para a conservação e número de fragmentos por classe de prioridade.

	Class e	Vegetação	Área dos fragmentos	Distância das UC	nº de fragmentos
Muito Alta	1	Cerrado	Maior que a média	Menor que 10 km	57
	2	Floresta	Maior que a média	Menor que 10 km	9
Alta	3	Cerrado	Maior que a média	Maior que 10 km	443
	4	Floresta	Maior que a média	Maior que 10 km	108
Moderada	5	Cerrado	Menor que a média	Menor que 10 km	90
	6	Floresta	Menor que a média	Menor que 10 km	26
Baixa	7	Cerrado	Menor que a média	Maior que 10 km	2896
	8	Floresta	Menor que a média	Maior que 10 km	545

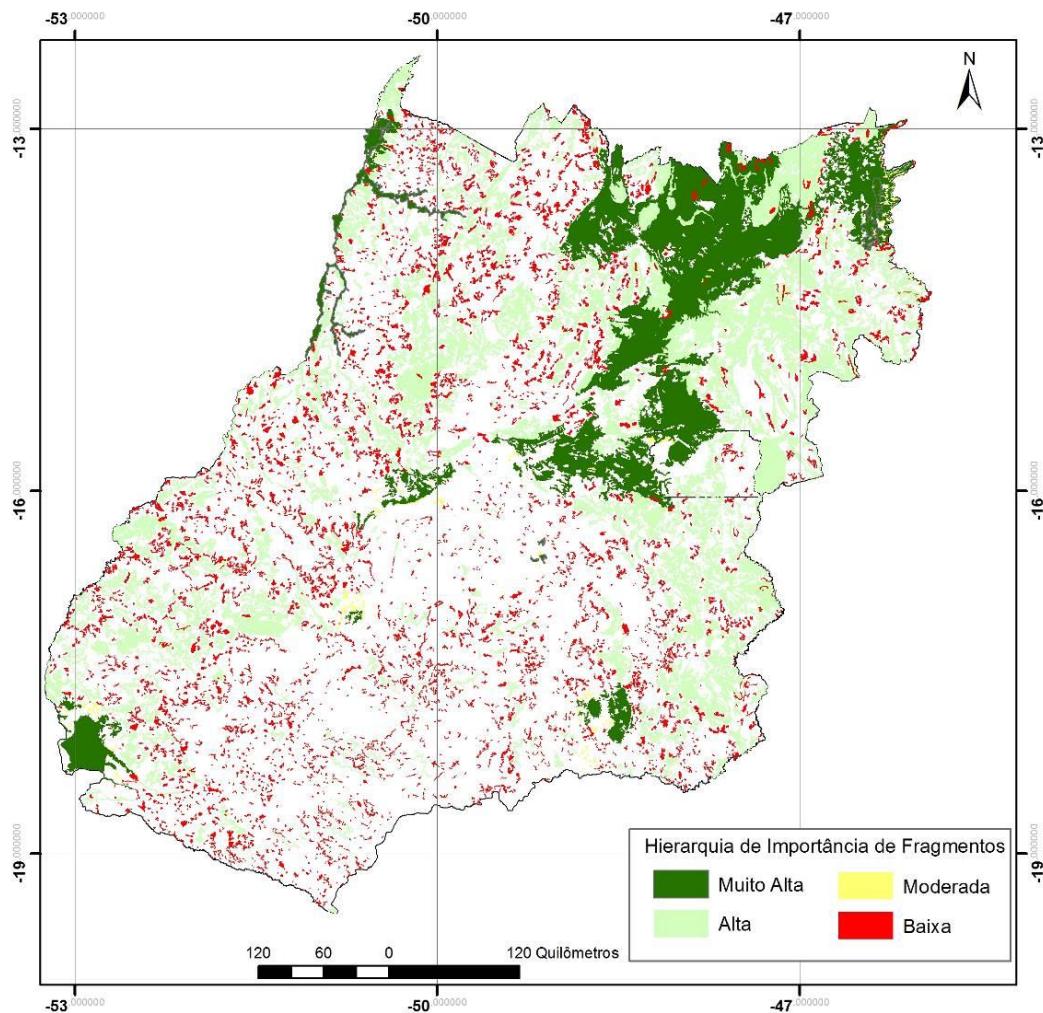


Figura 67 – Hierarquização de fragmentos quanto à importância para a conservação segundo o método de Felizola & Felfili (2006).

As três propostas guardam semelhanças entre si no que se refere à localização das áreas maiores, definidas como as mais importantes, apesar das diferenças de forma e de tamanho entre as diferentes propostas. Isto indica que, em uma escala regional, o Estado dispõe de fundamentos técnicos consolidados para empregar os seus esforços para proteger essas grandes áreas. Por outro lado, para a proposição de polígonos para a criação de unidades de proteção integral, é necessária uma análise com bases cartográficas mais detalhadas, inclusive com a utilização de imagens de satélite de alta resolução mais atualizadas. Com estas ferramentas é possível aprofundar o estudo para a escolha das áreas de forma mais precisa, inclusive garantindo a representatividade ecossistêmica. Por outro lado, as áreas menores, notadamente aquelas que contêm ecossistemas raros e frágeis também devem ter políticas específicas de conservação.

Enfim, o conhecimento técnico-científico e as propostas estratégicas para a conservação da biodiversidade existem; no entanto, o Estado deve incorporar esta questão como parte integrante das políticas públicas que são tão importantes como a educação, a saúde e a segurança.

CONCLUSÃO

A história ambiental do estado de Goiás está estreitamente relacionada com o uso dos recursos naturais. Desde os primeiros habitantes do cerrado – dos indígenas da Tradição Itaparica até os sojicultores atuais, o meio ambiente teve papel fundamental na configuração da economia e dos modos de vida, sobretudo na ocupação do território pelos que viveram e vivem nesta região.

Este estudo demonstrou que a degradação do cerrado e a conversão de suas áreas naturais em paisagens produtivas e cidades, apesar de terem-se iniciado com a chegada de populações humanas nas savanas do Brasil central, passaram a ganhar escala com a chegada dos bandeirantes no século XVIII. Os recursos naturais que atraíram os colonizadores deste período da história foram o ouro e em menor escala o diamante. Com a formação dos primeiros povoados ligados à mineração houve a necessidade de produção de artigos agropecuários, notadamente para a subsistência dos trabalhadores dos garimpos.

As matas do sul, sudoeste e oeste, popularmente chamadas de Mato Grosso de Goiás, foram objeto de uso intensivo pelas diferentes sociedades, ao longo da história, por recobrirem os solos mais férteis. No entanto, foi a partir do início do século XX, com a revolução Varguista, que o uso desse recurso foi intensificado, diante dos diversos projetos de assentamento rural. A conversão dessas florestas em áreas produtivas foi tamanha que, atualmente, resta menos de 1% da área original do Mato Grosso de Goiás, segundo a estimativa calculada nesta tese.

A chamada “Revolução Verde”, na década de 1970, adotou novas técnicas de fertilização e calagem de solos, combate às pragas e inserção de forrageiras mais adaptadas aos solos do cerrado nos sistemas agropecuários. Com isto, o fator fertilidade natural, fundamental para a agricultura, até então, passou a ser secundário no que tange ao avanço da fronteira agrícola. Novas áreas puderam ser consideradas como “agricultáveis”, até porque se esgotavam as áreas disponíveis do “Mato Grosso de Goiás”. O desenvolvimento das novas técnicas agronômicas somadas à alta demanda do mercado e os incentivos do Estado abriu uma nova fase de devastação do Cerrado. Com isto passou o foco da degradação para as áreas de baixa declividade, em geral associadas aos latossolos recobertos pelo Cerrado sentido restrito.

O resultado final da ocupação humana, ao longo do período descrito foi a destruição, até o ano de 2002, de 65% das formações vegetacionais nativas do estado, ameaçando, consequentemente, a perpetuação de espécies da fauna e da flora. Além disso, os estudos demonstraram que as áreas remanescentes de Cerrado em Goiás encontram-se altamente fragmentadas. Demonstrou-se que existem muitos fragmentos pequenos, portanto altamente ameaçados e poucos fragmentos maiores, reduzindo as possibilidades de criação de áreas viáveis para a conservação da vida silvestre.

Por outro lado, as ações conservacionistas foram implantadas no estado com grande atraso e timidez quando comparadas às políticas desenvolvimentistas experimentadas no século XX. Apesar de os primeiros Parques Nacionais brasileiros terem sido criados na década de 1930, em Goiás, o primeiro foi aprovado apenas na década de 1960. Até 2008, o estado de Goiás contava com 12 UC de proteção integral, totalizando 3.137 km². Este total representa 0,9% do território do estado e pode ser considerado baixo e insuficiente para as demandas conservacionistas. Se a meta de conservação das ecorregiões de 17% estabelecida em tratados internacionais fosse estendida aos estados, Goiás estaria longe do adequado, sobretudo com o baixo investimento do Poder Executivo nas questões ambientais.

As UC existentes no estado, pelo baixo percentual de territórios protegidos, pela falta de critérios de representatividade ecossistêmica na criação e pelo grau de isolamento entre elas, mantendo-se a tendência do desmatamento, configuraram um cenário de empobrecimento da biodiversidade, por extinção de espécies e pela simplificação das paisagens para monoculturas e cidades.

A gestão biorregional é uma alternativa de desenvolvimento sustentável que considera as realidades locais, mas também valoriza a preservação da natureza. Este modelo e as ferramentas de gestão territorial como a Reserva da Biosfera do Cerrado e os projetos de Corredores Ecológicos já tem sua fundamentação teórica consolidada com propostas bem estabelecidas e organizadas. Isso significa que, apesar de conhecimento nunca ser demais, já há informação e propostas suficientes para a imediata implementação de políticas públicas conservacionistas. Para tanto, é necessário que o Estado e a sociedade incorporem a questão ambiental como parte das ações fundamentais dos governos, das instituições e das pessoas.

A criação de grandes unidades de proteção integral em áreas definidas como prioritárias é a estratégia mais eficiente para manter populações viáveis da fauna e da flora silvestres. Para os remanescentes menores, notadamente aqueles em que ocorre o “Mato Grosso de Goiás”, medidas adicionais também devem ser adotadas pelo Estado a fim de conscientizar os proprietários dessas áreas sobre a importância ambiental e histórica de conservá-las e, por vezes, recuperá-las. O incentivo à criação de RPPN e de unidades municipais podem ser estratégias importantes especialmente para estes casos. Importante ainda que outras práticas da sociedade, tais como o uso sustentável dos recursos naturais, o emprego de tecnologias limpas nos processos produtivos e toda uma gama de serviços públicos eficientes, também sejam adotadas para complementar as políticas setoriais de preservação da natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S. F. **Recursos Minerais do Brasil.** Vol. II. Rio de Janeiro: EUSP, 1973.
- AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 52, p. 1-22, 1977.
- ALEIXO, J. C. B.; Missão Cruls. In: Missão Cruls: uma trajetória para o futuro. Brasília, Ed. Animatógrafo, 2010.
- ALMEIDA, L. Estudo da aplicabilidade de técnicas de recarga artificial de aquíferos para a sustentabilidade das águas termais da região de Caldas Novas – GO. 2012. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília.
- ALVARENGA, C. J. S.; GIUSTINA, M. E. S. D.; SILVA, N. G. C.; SANTOS, R. V.; GIOIA, S. M. C. L.; GUIMARÃES, E. M.; DARDENNE, M. A.; SIAL, A. N.; FERREIRA, V.P. Variações dos isótopos de C e Sr em carbonatos pré e pós-glaciação Jequitaí (Esturtiano) na região de Bezerra-Formosa, Goiás. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo: v. 37 suppl, p. 147-155, 2007.
- ALVARES, J. M. **História de Santa Luzia.** Brasília: Gráfica e Editora Independência, 1979.
- ARRUDA, G. **Cidades e Sertões: entre a história e a memória.** Bauru, São Paulo: Edusc, 2000.
- ARRUDA, M. B. Corredores ecológicos no Brasil: o enfoque ecossistêmico na implementação da Convenção da Biodiversidade. In: _____. **Gestão Integrada de Ecossistemas.** Brasília: Ibama, 2006.
- ARRUDA, M. B.; PROENÇA, C. E. B.; RODRIGUES, S. C.; CAMPOS, R. N.; MARTINS, R. C.; MARTINS, E. S. Ecorregiões, Unidades de Conservação e Representatividade Ecológica do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora.** Brasília: Embrapa, 2008. cap. 8, p.229-272.
- ATAÍDES, J. M.; A Chegada do Colonizador e os kayapó do sul. In: MOURA, C. O. M. **Índios de Goiás: uma perspectiva histórico-cultural.** Goiânia: UCG, Ed Kelps, Ed Vieira, 2006, cap. 2, p. 51-88.
- BAGATINI, T. Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.
- BAILEY, R. G.; Delineation of ecosystems regions. **Environmental management**, v.7, n.4, p. 365-373, 1983.
- BARBERENA, C. A; LACERDA FILHO, J. V; TIMM, L. L.; Mesossauro da Serra do Caiapó (Montividiu), GO: Um vertebrado fóssil típico do Paleozóico Superior, importante na história

- da Deriva Continental. In: SCHOBENHAUS, C. et al., **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. SIGEP, v 10. 2002.
- BARBIERI, R. F. Outro lado da Fronteira Agrícola: Breve história sobre a origem e o declínio da agricultura autóctone no cerrado. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo: v. 13, n. 2, p. 331-345, 2010.
- BARBOSA, A. S. **Andarilhos da Claridade: Os primeiros habitantes do Cerrado**. Goiânia: Ed. Universidade Católica de Goiás, 2002.
- BARBOSA, A. S; SCHMITZ, P. I.; Ocupação Indígena do Cerrado: Esboço de uma História: In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, 2008, Cap. 2, p.49-68.
- BARBOSA, M. A. O ecoturismo e a sustentabilidade – Parque Estadual da Serra Dourada – PESD. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável), Universidade Católica de Goiás. Goiânia.
- BARNOSKY, A. D.; LINDSEY, E. L.; Timing of Quaternary megafaunal extinction in South America in relation to human arrival and climate change, **Quaternary International**, v. 217, p. 10-29. (2010).
- BARREIRA, C. C. **Região da Estrada do Boi: Usos e Abusos da Natureza**. Goiânia: Editora da UFG, 1997.
- BARREIRA, C. C. M. A. **Vão do Paraná: a estruturação de uma região**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, UFG, 2002.
- BASILE, M. O. N. C. Consolidação e Crise do Império. In: LINHARES et al. **História Geral do Brasil**. 9. ed. , Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1990b, cap. 6, parte B, p. 246-301.
- BERNARDES, G. D.; Urbanização e impactos da expansão sulcroalcooleira: estudo dos municípios goianos (1970-2010). In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, p. 47-74, 2011.
- BERTRAN, P. Desastres ambientais na Capitania de Goiás. **Ciência Hoje**, v. 12, n. 70, Jan-fev, 1991.
- BERTRAN, P. **História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal – do indígena ao colonizador**. Brasília: Solo, 1994.
- BORGUETTI, F. Botânica na Missão Cruls. In: **Missão Cruls: uma trajetória para o futuro**. Brasília: Ed. Animatógrafo, 2010.
- BOULIÈRE, F. **Ecosystems of the world 13: tropical savannas**. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1983.
- BRAGA, M. L. de S. As políticas desenvolvimentistas e ambientais brasileiras e seus impactos na região dos cerrados. In: DUARTE, M. L. G. & BRAGA, M. L. de S. **Tristes cerrados: sociedade e biodiversidade**. Brasília: Paralelo 5, 1998, p. 93-123.
- BRASIL, A. A. **Pela História de Goiás**. Goiânia: Ed da UFG, 1980.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados; Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; Goiânia: Universidade Federal de Goiás (eds.), 1 mapa, color., 118 cm x 84 cm, escala 1:4.000.000, 2006.
- CABRAL, J. I. O meio físico: posição geográfica, relevo e aspectos geológicos. In: Conselho de Imigração e Colonização. **Goiás: uma nova fronteira humana**. Rio de Janeiro: 1949.
- CALDERÓN, V. Nota Prévia do sudeste do estado da Bahia. PRONAPA 2. Belém: Publ av. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 10, p. 135-152. 1969.
- CAMPOS, F. I. **Coronelismo em Goiás**. Goiânia: Ed. Vieira, 2003.
- CAMPOS, J. E. G.; MONTEIRO, C. F.; DARDENNE, M. A. Conglomerado São Miguel no Vale da Lua, sul da Chapada dos Veadeiros, GO. In: WINGE, M et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Rio de Janeiro: CPRM, 2009, v. 2, p. 491-498.
- CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A. Distribuição, estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Urucuia - Cretáceo Superior da Bacia Sanfranciscana. **Geociências**, Rio Claro: SP, v. 18, n. 2, p. 481-499, 1999.
- CHAUL, N. N. F. A Peregrinação dos tempos. In: Governo de Goiás: **Goiás: 1722-2002**. 2002.
- CARDOSO, C. F. S. O trabalho na Colônia. In: LINHARES, M. Y. **História Geral do Brasil**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1990a, cap. 2, 95-128.
- CARDOSO, C. F. S. Da independência à vitória da ordem. In: LINHARES, M. Y. **História Geral do Brasil**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1990b, Cap. 3, p. 111-128.
- CARVALHO, F. L.; CAVALCANTE, M. E. S. R. Rio Araguaia: o caminho dos sertões. **História Revista**, vol. 14, n. 2, p. 417-432, 2009.
- CLAPHAM Jr., W.B. **Natural Ecosystems**. New York: McMillan, 1973.
- CLEMENTS, F.E. **Dynamics of Vegetation**. New York: The H.W. Wilson Co, 1949.
- CODEPLAN – Companhia de Desenvolvimento do Planalto/ Governo do Distrito Federal. Relatório da Comissão Exploradora do Brasil Central, Edição especial do centenário da Missão Cruls: 1892-1992, Brasília, 1992.
- CONDIE, K. C.; SLOAN, R. E. **Origin and Evolution of Earth: Principles of Historical Geology**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- COLLI, G. R; BASTOS, R. P; ARAÚJO, A. B. The character and dynamics of the cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil – Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia Press, p. 223-241, 2002.
- COLINVAUX, P. **Ecology 2**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1993.
- CORREA, M. M. S. Naturalistas e viajantes estrangeiros em Goiás (1800-1850). In: CHAUL, N. F. **Goiás: identidade, paisagem e tradição**. Goiânia: Ed UCG, 2001. Cap. 4, p. 75-112.

- CORREIA, S. P. S. **A construção de Goiás: ensaio de desenvolvimento político regional.** Goiânia: Ed. UCG, 2006.
- COSTA, K. S. **Meiaponte: História e Meio Ambiente em Goiás.** Brasília: Paralelo 15, No prelo. 2013.
- COUTINHO, L. M.; O Conceito de Bioma. **Acta bot. bras.** 20(1), p. 13-23, 2006.
- COX, C.B. & MOORE, P.D. **Biogeography: an ecological and evolutionary approach.** 5. ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1993.
- CRONON, W. The uses of environmental history. **Environmental History Review**, v. 17:3, p. 1-22, 1993.
- CRONON, W. The trouble with wilderness; or getting back to the wrong nature. **Environmental History**, 1:1, p. 7-55, 1996.
- CRÓSTA, A. P.; Domo de Araguainha: O maior astroblema da América do Sul. In: SCHOBENHAUS, C. et al. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. SIGEP 10. 1999.
- CUNHA, E. **Os Sertões.** 6. ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2003.
- CUNHA MATTOS, R. J. **Corografia Histórica da Província de Goiás.** 2 ed. Ed. Goiânia: Governo de Goiás, 1979.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral.** Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1973.
- DARDENNE, M. A. The Brasilia Fold Belt. In: CORDANI et al. **Tectonic Evolution of South America.** Rio de Janeiro: Brazil, 2000, p. 231-263.
- DE LAUBENFELS, D. J.; **Mapping The world's vegetation: Regionalization of Formation and Flora.** New York: Syracuse University Press, 1975.
- DELLA GIUSTINA, C.C.; FRANCO, J. L.; Relações entre o ambiente natural e a ocupação do solo: implicações para a conservação do cerrado no estado de Goiás. Raízes, v.33, n.1, 2012.
- DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DIAMOND, J. **Armas Germes e Aço: os destinos das sociedades humanas.** Rio de Janeiro: Ed Record, 1997.
- DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso.** 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo, Ed. nupaub, 1994
- DRUMMOND, J, A, L. A História Ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro: v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.
- DRUMMOND, J. A. L. **Devastação e preservação ambiental: os parques nacionais do estado do Rio de Janeiro.** Niterói: EDUFF, 1997.

- DRUMMOND, J. A. L.; PEREIRA, M. A. P.; **O Amapá nos tempos do Manganês: Um Estudo sobre o Desenvolvimento de um Estado Amazônico – 1943-2000.** Rio de Janeiro: Garamond, 2007.
- DRUMMOND, J. A. L. Áreas de Fronteira, Recursos Naturais e Dinâmicas Sociais. **Ideias para o Ensino das Ciências**; Londrina: v. 1, n. 1, 2007.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: NOVAES PINTO, M. **Cerrado**. 2. ed. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1994. cap. 1, p. 17-74.
- EITEN, G. The Use of Term Savana. **Tropical Ecology**, v. 27, n.1, p. 10-23, 1986.
- ESCHWEGE, W. L. V. **Pluto Brasiliensis**. São Paulo: Ed. Itatiaia, UsP, 1979.
- EUCLIDES FILHO, K.; A pecuária de corte no cerrado brasileiro. In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. L.; **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre Sociedade, agronegócio e Recursos Naturais**. Brasília: Embrapa, cap. 5, p. 173-212; 2008.
- FAIRCHILD, T. R.; Evidências Paleontológicas de uma possível idade “ediacariana” ou cambriana inferior, para parte do Grupo Corumbá (Mato Grosso do Sul). In: SBG. Congr. Bras. de Geol., 30, Recife, 1978. **Resumo das Comunicações**, v.1, p 181.
- FARIA, A. Estratigrafia e Sistemas Depositionais do Grupo Paranoá, nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João da Aliança – Alto Paraíso. 1995. Tese (Doutorado em geologia) - Universidade de Brasília, Brasília.
- FAISSOL, S. A colonização no estado de Goiás. **Boletim Carioca de Geografia**, Ano III, n. 2/3. p. 13-25, 1951.
- FAUSTO, C. **Os índios antes do Brasil**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2010.
- FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR, M. C., SEVILHA, A. C., FAGG, C. W., WALTER, B. M. T., NOGUEIRA, P. E. & REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, p. 37-46, 2004.
- FELIZOLA, E. R.; FELFILI, J. M. Planejamento de corredor ecológico entre duas áreas nucleares da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I. In: ARRUDA, M. B. **Gestão Integrada de Ecossistemas**. Brasília: Ibama, p.119-143, 2006.
- FERNANDEZ, F. A. S.; ARAÚJO, B. B. A. As Primeiras Fronteiras: Impactos Ecológicos da Expansão Humana Pelo Mundo. In: **História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.
- FERRAZ-VICENTINI, K. R; SALGADO-LABOURIAU, M. L. Palynological analysis of a palm swamp in Central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. Vol. 9, n. 3/4, p. 207-219, 1996.
- FERREIRA, P. H. Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco e Área de Proteção Ambiental João Leite. Uma proposta para medidas compensatórias. Monografia de Especialização. Centro de Excelência em Turismo. Universidade de Brasília. Brasília. 2004.

- FERREIRA, M. E.; FERREIRA JUNIOR, L. G.; FERREIRA, N. C. Cobertura Vegetal Remanescente em Goiás: Distribuição, Viabilidade Ecológica e Monitoramento. In: FERREIRA, L. G. **A encruzilhada socioambiental - biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado**. Goiânia: Editora UFG, p. 169-186, 2008.
- FILGUEIRAS, T. S.; Africanas do Brasil. **Cadernos de Geociências**. 5, 57-63, 1990.
- FRANCO, J. L. A; DRUMMOND, J. A. L. Wilderness and Brazilian Mind I. Nation and nature in Brazil from the 1920s and 1940s. **Environmental History**, 13, p. 724-750, 2008.
- FRANCO, J. L. A.; DRUMMOND, J. A. L. **Proteção à Natureza e Identidade Nacional no Brasil, anos 1920-1940**. Rio de Janeiro. Ed. Fiocruz, 2009.
- FUCK, R. A.; PIMENTEL, M. M.; SOARES, J. E. P.; DANTAS, E. L.; Compartimentação da Faixa Brasília. In: IX Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 2005, Goiânia. Anais. Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo Centro-Oeste, v. 1, p. 26-27, 2005.
- FUCK, R. A; BRITO NEVES, B. B; SCHOBENHAUS, C. Rodinia descendants in South America. **Precambrian Research**, nº 160, 108–126, 2008.
- GANEM, R. S. Políticas de conservação e conectividade entre remanescentes de Cerrado. Tese (doutorado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2007.
- GANEM, R. S.; DRUMMOND, J. A. L; ANDRADE FRANCO, J. L. **Ocupação Humana e Impactos Ambientais no Bioma Cerrado: dos Bandeirantes à Política de Biocombustíveis**. In: IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília – DF – Brasil. 2008.
- GDF (GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL). Brasília: Lúcio Costa, Rio de Janeiro/Brasília: Edições Alumbramento, 1986.
- GIBSON, C., OSTROM, E.; AHN, T. K. The Concept of Scale and the Human Dimensions of Global Change: A Survey. **Ecological Economics**, 32, 217–239, 2000.
- GOEDERT, W. J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A. O.; Savanas Tropicais: dimensão, histórico e perspectivas: In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. I.; **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre Sociedade, agronegócio e Recursos Naturais**. Brasília: Embrapa, Capítulo 2, 2008.
- GOODLAND, R. J. A.; **Ecologia do cerrado**. São Paulo: Ed Itatiaia, 1979.
- GRADSTEIN, F & OGG. Geological Timescale. **Episodes**, v.19, 1996.
- GRAHN, I.; PEREIRA, E.; BERGAMASCHI. Silurian and Lower Devonian Biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. **Palinology**, v. 24, p. 147-176, 2000.
- GROOM, M. J; MEFFE, CARROL, G. K.; Principles of conservation biology. 3. ed., Sanderland, MA, USA: Sinauer Associates, 2006.
- GUIMARÃES, E. M. ;DARDENNE, M. A. ; FARIA, Á. ;COELHO, C. E. S.; PIAUILINO, P. O. V. Relações dos grupos Paranoá, Jequitaí e Bambuí na região de Bezerro (GO). In: XXXIV

- Congresso Brasileiro de Geologia. 1986, Goiânia. **Anais....** Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 3, p. 853-860, 1986.
- GUIMARÃES, E. M.; Fortes P. T. F. Abordagem da Geologia nos parâmetros curriculares - PCN - Ensino Fundamental. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, 1998, Belo Horizonte. **Anais....**, 1998. p. 367-367.
- GUIMARÃES, A. J. M.; ARAÚJO, G. M.; CORRÊA, G. F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de Uma vereda em Uberlândia, MG. Acta Botânica Brasileira: 16(3), p. 317-329, 2002.
- HADDAD, R. C. Descobertas Geológicas da Comissão Exploradora do Planalto Central. In: **Missão Cruls: uma trajetória para o futuro**. Brasília: Ed. Animatógrafo, 2010.
- HAFFER, J. Speciation in Amazônia forest Bird. **Science**. nº 65, p. 131-137, 1969.
- HALLER, A. et al. Os Níveis de Desenvolvimento Socioeconômico da População da Amazônia Brasileira – 1980 e 1980. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol VI, p. 941-973, 2000.
- HENESSY, A. **The Frontier in Latin American History**. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1978.
- HOFFMAN, W. A.; MOREIRA, A.; The role of fire in population dynamics of woody plants. In: OLIVEIRA, P. S. AND MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 159-177, 2002.
- HOLANDA, S. B. **Caminhos e Fronteiras**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- HOLDRIDGE, I.R. Determination of world plant formations from simple climatic data. **Science**, v. 105, p. 367-368, 1947.
- HOLLAND, H. D.; Why the atmosphere became oxygenated: A proposal. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, .73:18, p. 5241–5255, 2009.
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-conservacao/parna_emas.pdf. 2004.
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Relatório Técnico do Desmatamento do Bioma Cerrado, 2002 a 2008: dados revisados. Disponível em http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/Relatorio%20tecnico_Monitoramento%20Desmate_Bioma%20Cerrado_CSR_REV.pdf, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro, 1993. Escala 1:5.000.000.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2081-parna-da-chapada-dos-veadeiros>. 2009.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien species. Prepared by The Invasive Species Specialist Group.51st Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, 2000.

JESUS, M. R.. Migração Quilombola: Identidade Território. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Humanas – Departamento de Geografia. Brasília: UnB, 2007.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation, and land use. In: Oliveira, P.S.; Marquis, R.J. **The Cerrados of Brazil**. Nova Iorque: Columbia University Press, p.69-88, 2002.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brasilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19(3): p. 707-713, 2005.

LACERDA FILHO, J.V.; REZENDE, A.; SILVA, A. (Coord.). (2000). Geologia e recursos minerais do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Brasília: CPRM/METAGO/UnB. 184p.

LARAIA, R. B. Introdução. In: MOURA, C. O. M. **Índios de Goiás: uma perspectiva histórico-cultural**. MOURA, C. O. M. Goiânia: UCG, Ed Kelps, Ed Vieira, 2006.

LEONARDOS, O. H.; THEODORO, S. C. H.; ASSAD, M. L. Remineralization for sustainable agriculture: a tropical perspective from a brasiliian viewpoint. **Nutrient Cycling in Agroecosystems – Formerly Fertilizer Research**. nº 56. P. 3-9, 2000.

LIMA, F. R.; Parque Estadual da Serra Dourada: uma opção para o ecoturismo, seu cenário atual e perspectivas futuras. Monografia de especialização em ecoturismo. Centro de Excelência em Turismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

LIMA, P. C. A.; As RPPNs da Chapada dos Veadeiros: disposições, motivações e prática sociais. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

LIMA FILHO, M. F. Karajá de Aruanã. In: MOURA, C. O. M. **Índios de Goiás: uma perspectiva histórico-cultural**. MOURA, C. O. M. UCG. Goiânia: Ed Kelps, Ed Vieira, cap. 3, p. 135-152, 2006.

LIMA, J. E. F. W; SILVA, E. M.; Recursos Hídricos do Bioma Cerrado: importância e situação. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora** Brasília: Embrapa, v. 1, cap. 4, 91-106, 2008.

- LOBO, F. C.; GUIMARÃES, L. G. Vegetação Remanescente nas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em Goiás: Padrões de Distribuição e Características. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 28, n. 2 p. 89-104, 2008.
- LOPES, A. S.; DAHER, E. Agronegócio e Recursos Naturais: desafios para uma coexistência harmônica. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L.; **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre Sociedade, agronegócio e Recursos Naturais**. Brasília: Embrapa, cap. 5, p. 173-212; 2008.
- LOVEJOY, T. E. et al. Edge and other effects of isolation on amazon forest fragments. In: SOULÉ; **Conservation Biology: The science of a scarcity and diversity**. Sunderland, MA, USA: Sinauer Associates, p. 257-285, 1986.
- MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press. 1967.
- MACEDO, R. H. F.; The Avifauna: ecology biogeography and behavior. In: OLIVEIRA, P. S. AND MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 242-265, 2002.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, 2004.
- MACIEL, D. P. Estado e território no Centro-Oeste brasileiro (1943-1967). Fundação Brasil Central (FBC): a instituição e inserção regional no contexto sócio-cultural e econômico nacional. In: Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH São Paulo, julho. 2011.
- MARINHO-FILHO, J. The Brazilian Cerrado bat fauna and its Conservation. **Chiroptera Neotropical**, Belo Horizonte, v. 2 (1): 37-39, 1996.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M.; The cerrados mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, p. 266-284, 2002.
- MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R. B.; HENRIQUES, R. P. B.; Evolução do conhecimento e da conservação do Cerrado brasileiro. In: DINIZ, I. R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R. B.; CAVALCANTI, R. B.; Cerrado: conhecimento científico como subsídio para ações de conservação. Brasília DF: UnB/ Thesaurus, cap. 1, p. 13-32, 2010.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M.; The Cerrado Mammals: diversity, ecology and natural history. In: OLIVEIRA, P. S. AND MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 266-284, 2002.

- MARQUES, L. S.; ERNESTO, M. O Magmatismo Toleítico da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V. BARTORELLI, A.; NEVES, B. B. B; **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, cap. XV, p. 245-264, 2004.
- MARQUES, J. S. O movimento mudancista. In: **Missão Cruls: uma trajetória para o futuro**. Brasília: Ed. Animatógrafo, 2010.
- MARTINS, F. A. L.; DARDELINE, M. A.; CAMPOS, J. E. G.; ALVARENGA, C. J. S. . Estratigrafia e Sistemas Depositionais do Grupo Araí no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. In: XLI Congresso Brasileiro de Geologia, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBG. p. 665-665, 2002.
- MARTINS, C. R.; LEITE, LL; HARIDASAN, M. Capim - gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. **Revista Árvore**. Viçosa: v. 28, n. 5, 2004.
- MARTINS, C. R. Caracterização e Manejo da Gramínea *Melinis minutiflora* P. Beauv (Capim-gordura): uma espécie invasora do Cerrado. Tese (Doutorado em ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- MARTINS, J. S. **Fronteira: A Degradação do Outro nos confins do humano**. 2. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2009.
- MAYR, Ernst. **Biologia Ciência Única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MCCREERY, D. **Frontier Goiás, 1822-1889**. Stanford, California: Stanford University Press, 2006.
- MCGREGOR, G. R.; NIEUWOLT, S. **Tropical climatology**. 2nd. New York: Ed. Wiley, 1998.
- MEGGERS, B. J. Aplication of the biological model of diversification to cultural distributiones in tropical lowland South America. **Biotropica**, v.7, 141-161. 1975.
- MEGGERS, B. J. Vegetacional fluctuation and prehistory adaptation in Amazônia. Some tentative correlations. **World Archeology**, v. 8, 287-303. 1977a.
- MEGGERS, B. J. **Amazônia, a ilusão de um paraíso**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira S/A, 1977b.
- MEGGERS. **América Pré-histórica**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- MELLO, P. J. C; VIANA, S. A. Breve Histórico da Arqueologia de Goiás. In: MOURA, C. O. M. **Índios de Goiás**: uma perspectiva histórico-cultural. MOURA, C. O. M. UCG, Ed Kelps, Ed Vieira. Goiânia. 2006.
- MENDES, P.C.B. Turismo e meio ambiente no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – GO (PESCAN). 2007. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em ecologia e produção sustentável. Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

- MENDONÇA, M. R; THOMAZ JÚNIOR, A. A modernização da agricultura nas áreas de Cerrado em Goiás (Brasil) e os impactos sobre o trabalho. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, Núm. 55, pp. 97-121, 2004.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V. FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora Vascular do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, vol. 2, cap. 15, p. 423-442, 2008.
- MILANO, M. S.; Por que existem as unidades de conservação? In: **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Curitiba, Fundação O Boticário, 2002.
- MIRANDA, H. S.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MIRANDA, A. C.; The fire factor. In: OLIVEIRA, P. S. AND MARQUIS, R. J. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, p. 51-68, 2002.
- MISTRY, J.; **World Savannas: ecology and human use**. Harlow, England: Prentice Hall, 2000.
- MISTRY, J; BERARDI, A.; ANDRADE, V.; KRAHÔ, T.; KRAHÔ, P; LEONARDOS, O. H.; Indigenous Fire Management in the cerrado of Brazil: The Case of the Krahô of Tocantins. **Human Ecology**, v. 33, n. 3, p. 365-386, 2005.
- MITTERMEIER, R.A., Gil, P.R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREAUX, J. & FONSECA, G.A.B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Chicago, Illinois, USA: Cemex and University of Chicago Press, 2004.
- MIZIARA, F.; FERREIRA, N.C. Expansão da Fronteira Agrícola e Evolução da Ocupação e Uso do Espaço no Estado de Goiás: Subsídios à Política Ambiental. In: FERREIRA, L.G. **A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado**. Goiânia: Editora UFG, p. 91-106, 2008.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado**. Escala 1:4.000.000 - Brasília, DF. 2006.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. Brasília: 2v, 2008.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; Panorâma da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil, Brasília, 2010.
- MORAES, L. L.; CAMPOS, J.E.G. Hidrogeologia Cap. 5. In: DISTRITO FEDERAL; Águas Emendadas. Brasília: Ed. Athalaia, 2008.
- MOURA, M. C. O.; Aldeamento Carretão: “marco zero” da história das relações interétnicas dos tapuio. **Dimensões**, vol. 18, 2006a.

- MOURA, M. C. O. Tapuios do Carretão. In: MOURA, C. O. M. **Índios de Goiás: uma perspectiva histórico-cultural**. Goiânia: UCG, Ed Kelps, Ed Vieira, cap. 3, p. 153-220, 2006b.
- MOURA, I. O.; KLEIN, V. L. G. FELFILI, M. J.; Diversidade e estrutura comunitária de cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Goiás. São Paulo: **Rev. Bras. Bot.**, v.33, nº 3, 2010.
- MYERS, N.; MITTERMEYER, R. A.; MITTERMEYER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, p. 853-858. 2000.
- MILLER, K. **Planejamento bioregional: em busca do equilíbrio**. Brasília: Ibama, 1997.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1974.
- NASH, R. F; **Wilderness and the American Mind**. 4. Ed. New Haven and London: Yale. Yale University Press, Nota Bene. 1982.
- NAXARA, M. R. C. **Cientificismo e Sensibilidade Romântica: em busca de um sentido explicativo para o Brasil do século XIX**. Brasília:Ed. UnB. 2004.
- NEVES, B. B. B.; A saga dos descendentes de Rodinia na construção de Gondwana. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo-SP: v. 33, n.1 (suplem.), p. 77-88, 2003.
- NEVES, B. B. B.; A história dos continentes: trajetórias e tramas tectônicas. In: MANTESSO-NETO, V. BARTORELLI, A.; NEVES, B. B. B; **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, cap. VIII, p. 123-149, 2004.
- NOVAES, P. C. Identificação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 23(1): p. 41-58, 2003.
- NOVAES, P. C.; LOBO, F. C.; FERREIRA, M. E. Pobreza, desenvolvimento e conservação da biodiversidade. In: FERREIRA, L.G. **A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado**. Goiânia: Editora UFG, p. 127-150, 2008.
- OLIVEIRA, L. L. **Americanos: representações da identidade nacional no Brasil e nos EUA**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.
- OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savana**. New York: Columbia University Press, 398p. 2002.
- OLSTROM, M. O.; DINERSTEIN, E. The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. **Conservation Biology**, v. 12(3), 502–515, 1998.
- PALACIN, L; MORAES, M. A. S. **História de Goiás**. 7. ed. Goiânia: Editora Vieira e Editora da UCG, 2008.
- PEDROSO, D. M. R. Avá-canoeiro. In: Índios de Goiás: **uma perspectiva histórico-cultural**. MOURA, C. O. M. UCG, Ed Kelps, Ed Vieira. Goiânia, cap. 3, p. 89-134, 2006.

- PENNINGTON, T.; LEWIS, G.; RATTER, J.; Neotropical Savanas and Seasonally Dry Forests and Conservation. Boca Raton, USA: CRC Press, 2006.
- PIMENTEL, M.M.; FUCK, R.A. BOTELHO, N. F. Granites and the geodinamics history of the neoproterozoic Brasília belt, Central Brazil: a review. *Lithos*, v. 46: 463-483, 1999.
- POHL, J. E.; **Viagem no Interior do País**. São Paulo: Ed. Itatiaia, 1976.
- PRADO JÚNIOR, C. **Formação do Brasil Contemporâneo**. 23. ed, São Paulo: Editora Brasiliense, 2004.
- PRANCE, G. T. Phitogeographyc support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based from distribuition in Caryocaraceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. *Acta Amazônia*. 3. 5-28, 1973.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E.; **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001.
- QUEIROZ, F. A. Os impactos do Comércio Internacional de Soja sobre a Biodiversidade do Cerrado. In: II Encontro da ANPPAS, Indaiatuba, São Paulo, 2004.
- PUJOL-LUZ, J. R. Notícias sobre a fauna (1894): a contribuição do Dr. Antônio Cavalcanti de Albuquerque para o conhecimento da fauna do Distrito Federal. In: **Missão Cruls: uma trajetória para o futuro**. Brasília.: Ed. Animatógrafo. 2010.
- RANGEL, F. L. V. B.; BINI, L. M.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; PINTO, M. P.; CARVALHO, P.; BASTOS, R.P. Human Development and Biodiversity Conservation in the Brazilian Cerrado. *Applied Geography* 27, p. 14-27, 2007.
- RAUP, D. D; Crises da Diversidade no Passado Geológico. In: WILSON, E. O. **Biodiversidade**. P. 63-71. Ed. Nova Fronteira, 1997.
- REATTO, A; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. S. Solos do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa, vol.1, cap. 5, p. 109-150, 2008.
- REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B.; The role of gallery forest in the zoogeography of cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, 16, p. 112-119, 1986.
- REIS, F. A. C. Panorama Histórico do Brasil Central. In: **Goiás: uma nova fronteira humana**. Rio de Janeiro: Conselho de Imigração e Colonização, 1949.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T.; As Principais Fitofisionomias do Cerrado. Capítulo 6. In: **Cerrado: Ecologia e Flora**. SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Brasília: Embrapa, vol. 1, cap. 6, p. 153-212, 2008.
- RICARDO, C. **Marcha para o Oeste: a influência da bandeira na formação social do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. José Olympio, 1959.
- RICHARDS, P. W. **The Tropical Rain Forest: an ecological study**. 2 ed. New York: Cambridge University Press, 1996.
- RIVERA, V. L; ANDRADE, M. C.; KALKMANN, D. C.; PROENÇA, C. E. B.; As espécies ameaçadas da flora brasileira e o sistema nacional de unidades de conservação (SNUC):

- uma abordagem preliminar do caso do bioma Cerrado. In: DINIZ, I. R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R. B.; CAVALCANTI, R. B.; Cerrado: conhecimento científico como subsídio para ações de conservação. Brasília DF: UnB/ Thesaurus, cap. 2, p. 33-88, 2010.
- RIZZINI, C. T.; Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Ecológicos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976.
- RODRIGUES, F. H. G. 2002. Biologia e Conservação do Lobo Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. Tese (Doutorado em ecologia) - Instituto de Biologia da Universidade de Campinas, São Paulo.
- RODRIGUES, N. R. 2008. Nos caminhos do Império: a trajetória de Raimundo José da Cunha Matos. Tese (Doutorado em história) - Departamento de História. Universidade de Brasília, Brasília.
- ROCHA JR, D. A; VIEIRA JR, W.; CARDOSO, R. C. **Viagem pela Estrada Real dos Goyazes**. Brasília: Paralelo 15, 2006.
- ROGERS, J.J.W. & SANTOSH, M. Configuration of Columbia, a Mesoproterozoic supercontinent. **Gondwana Research**, 5, 5-22, 2002.
- SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem à Província de Goiás**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da USP, 1975.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História Ecológica da Terra**. 2. ed. São Paulo: Ed. Edgar Blüncher Ltda., 1994.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. Late Quaternary palaeoclimate in the savannas of South America. **Journal of Quaternary Science**. Vol 12 (5), p. 371–379, 1997a.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. Late Quaternary vegetational and climatic changes in cerrado and palm swamp from Central Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. vol. 128. p. 215-226, 1997b.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. BARBERI, M., FERRAZ-VICENTINI, K.R., PARIZZI, M.G. A dry climatic event during the late Quaternary of tropical Brazil. **Review of Palaeobotany and Palynology**. vol. 99, p. 115 129, 1998.
- SANO, E. E.; DAMBRÓS, L. A.; OLIVEIRA, G. C.; BRITES, R. S.. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. In: FERREIRA, L.G. **A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado**. Goiânia: Editora UFG, p. 91-106, 2008.
- SARAIVA, R. C. F.; GOI, C. M. G.; Percepções do cerrado na construção de Brasília. In: Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações, 2010, Florianópolis. **Anais do...**, 2010.
- SARAIVA, R. C. F. Saberes, fazeres e natureza nas vozes de mulheres da Chapada dos Veadeiros - Goiás. **História Oral**, v. 1, p. 209-229, 2012.

- SARMIENTO, G.; **The Ecology of Neotropical Savanas.** Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England, 1984.
- SAWYER, D. **Transportation and settlement in Goiás.** Cambridge: Harvard College, 1968.
- SCARAMUZZA, C. A. M.; MACHADO, R. B.; RODRIGUES, S. T; NETO, M. B.; PINAGÉ, E. R.; DINIZ FILHO, J. A. F. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade em Goiás. In: FERREIRA, L.G. **A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado.** Goiânia: Editora UFG, p. 13 - 67, 2008.
- SCHITTINI, G. M. **Proteção à Natureza e Fronteiras: a criação de unidades de conservação no âmbito do Plano BR 163 Sustentável.** Brasília: WWF Brasil, 2010.
- SHAFFER, M. L.; Minimum population sizes for species conservation. **Bioscience**, v. 31, n. 2, p. 131-134.
- SCHMIDT, C. B. **Técnicas agrícolas primitivas e tradicionais.** Departamento de Imprensa Nacional, 1976.
- SILVA, L. O.; COSTA, D. A; SANTOS FILHO, K. E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. São Paulo: **Acta Bot. Bras**, v.16, n.1, 2002.
- SILVA, M. A. R.; DRUMMOND, J. A. L.. Social-environmental certification: sustainable development and competitiveness in the mineral industry of the Brazilian Amazon. Natural Resources Forum, v. 31. USA: Blackwell Publishing Ltd., p. 71 – 86, 2007.
- SILVA, F. A.M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; Caracterização Climática do Bioma Cerrado: In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora.** Brasília: Embrapa, cap. 3, p. 71-106 , 2008
- SILVA, S. D. A experiência urbana de Ceres: representações simbólicas do planejamento e da ocupação social do espaço. **Revista UFG**, Ano XI n. 6, 2009a.
- SILVA, S. D. Encontros e desencontros no Oeste: reflexões teóricas sobre as demarcações simbólicas das comunidades ribeirinhas no rio das Almas em Goiás, nas décadas de 1940 a 1950, **História Revista**, vol. 14, n. 2, p. 473-496, 2009b.
- SILVA, S. D.; PIETRAFESA, J. P.; SANTOS, A. E. A. F.; O Cerrado e a Produção Sulcroalcooleira: expansão e transferência histórico-geográfica da produção de etanol em Goiás. In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza.** Goiânia: Ed. da PUC Goiás, p. 21-46, 2011.
- SILVA, A. A.; CASTRO, S. S.; Dinâmica de uso da terra e expansão da cana-de-açúcar entre os anos de 2004 a 2010, na microrregião de Quirinópolis, Goiás. In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza.** Goiânia: Ed. da PUC Goiás, p. 155-188, 2011.
- SILVA, S. D. No Caminho, um jatobá: enfrentamento e devastação da natureza na conquista do “último oeste”. In: FRANCO, J. L. A.; SILVA, S. D.; DRUMMOND, J. A., TAVARES, G. G.;

- História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza.** Rio de Janeiro: Garamond, p. 147- 170, 2012.
- SOULÉ, M. E. **Viable population for conservation.** Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 1987.
- SOUZA, J. G. Introdução. In: **Goiás: uma nova fronteira humana.** Rio de Janeiro: Conselho de Imigração e Colonização, 1949a.
- SOUZA, J. G. Iniciativas atuais de colonização em Goiás. In: **Goiás: uma nova fronteira humana.** Rio de Janeiro: Conselho de Imigração e Colonização, 1949b.
- SOUZA, F. S.; Rios e Terras: história ambiental de Goiás (1822-1850). 2013. mestrado em História. Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Unesp, Assis, São Paulo.
- SOUZA, C.; RICARDO, S. **O Estado de Goiás.** São Paulo: Habra, 2005.
- TAVARES, G. G.; FIGUIRÔA, S. F. M.; BERNARDES, G. D. Entre níquel, quartzo e rádio: recursos minerais nos estudos de Zoroastro Artiaga em Goiás (1930-1940). In: FRANCO, J. L. A.; SILVA, S. D.; DRUMMOND, J. A., TAVARES, G. G.; **História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza.** Rio de Janeiro: Garamond, p. 293- 310, 2012.
- THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; DUARTE, L. M. G.; Cerrado: o Celeiro Saqueado. In: DUARTE, L. M. G. e TEODORO, S. H. **Dilemas do Cerrado: Entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- TURNER, F. J.; **The significance Frontier in American History.** New York: Ungar, 1987.
- UHLEIN, A. ; ALVARENGA, C. J. S.; DAR DENNE, M. A.; TROMPETTE, R. The glaciogenic Jequitaí Formation. **Geological Society**, London: Memoir, v. 36, p. 541-546, 2011.
- UNESCO. Vegetação do Distrito Federal – tempo e espaço. 2. ed. Brasília, 2002.
- VANZOLINI, P. E; Zoologia Sistemática, Geografia e a Origem das Espécies. São Paulo: Instituto Geográfico, Série Teses e Monografias 3, 1-56. 1970.
- WALKER, B.; HOLLING, C. S.; CARPENTER, S. R.; KINZING, A. Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological Systems. **Ecology and Society.** 9(2): 5, 2004.
- WALTER, B. M.; Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. Tese (Doutorado em ecologia). Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F.; O Conceito de Savana e seu Componente Cerrado: In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F.; **Cerrado: Ecologia e Flora.** Brasília: Embrapa, cap. 1, p. 21-45, 2008.
- WARNKEN, P. **O Setor da Soja no Brasil.** São Paulo: **Revista de Política Agrícola**, n. 2, Ano VII, abr/jun, 1999.
- WEGENER, A. **The Origin of Continents and Oceans.** New York. USA: Dover Publication, Inc, 1966.

- WEHRMANN, M. E. S. de F. 1999. A soja no Cerrado de Roraima: um estudo da penetração da agricultura moderna em regiões de fronteira. Tese (Doutorado em Sociologia). Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília.
- WAIBEL, L. **Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- WINCADER, R.; MONROE, J. S. **Historical Geology: Evolution of Earth and Life Throught Time**. 6. ed. Belmont. USA: Brooks/Cole. 2010.
- RICHARD, W.; Environmental history: the development of a new historical field. **Pacific History Review**, v. XX, n. 1, p. 297-235, 1985.
- WHITTAKER, R.H. Communities and Ecosystems. Fourth Printing. New York: The Macmillan Co, 1971.
- WHITTAKER, R.H. Classification of Plant Communities. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague. 1978.
- WORSTER, D. Para Fazer História Ambiental. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro: v. 4, n. 8. p. 198-215, 1991.
- ZHAO, G.; SUN, M.; WILDE, S.A.; LI, S. A Paleo-Mesoproterozoic supercontinent: assembly, growth and breakup. **Earth-Science Reviews**, 67: 91-123, 2004.