--- Página 1 ---  
OMINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIADEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERALCONVÊNIO DNPM — CPRMPROJETO SÃO PAULO — RIO DE JANEIRORELATÓRIO FINALLEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICOPARTE | — SÃO PAULO“TEXTO E ANEXOSVOLUME |ivan L. Spíndola dos AnjosLuís Marcelo E Mourão1 4433-Sv. 4 CPRM--DIDOTEo “ARQUIVO TÁUICORelatório n.º. J9+3. Bemmr Êº Volumeod»COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAISDIRETORIA DA ÁREA DE OPERAÇÕESSUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS '1988 .eevireçd d qa=Proé dês  
  
--- Página 2 ---  
PROJETO SÃO PAULO — RIO DE JANEIROSUPERVISÃO TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROSPECÇÃORicardo Moacyr de VasconcellosCHEFE DO PROJETO "lan. Spíndola dos AnjoseEQUIPE EXECUTORA Luís Marcelo F. MourãoJoão Batista F. de AndradeSuely Borges S. Gouveia  
  
--- Página 3 ---  
 PROJETO SÃO PAULO — RIO DE JANEIRORELATÓRIO FINALÍNDICE DOS VOLUMES |VOLUME ] - Levantamento Aerogeofísico — Parte | - São Paulo — Texto e AnexosVOLUME Il - Processamento dos Dados — Parte | - São Paulo — Texto“VOLUME II - Parte | - São Paulo — Anexo |Mapas de Contorno do Campo Magnético ResidualEscala 1:100.000VOLUME |V - Parte |- São Paulo — Anexo llMapas de Contorno Radiométrico (Contagem Totai)Escala 1:100,000VOLUME V -— Parte | — São Paulo — Anexo IH| Mapas de Contorno do Campo Magnético Residual e- Mapas de Contorno Radiométrico (Contagem Total)Escala 1:250.000VOLUME VI - Levantamento Aerogeofísico — Parte || — Rio de Janeiro — Texto e AnexosVOLUME VII - Processamento dos Dados — Parte II — Rio de Janeiro — TextoVOLUME Vill - Parte Il — Rio de Janeiro — Anexo |Mapas de Contorno do Campo Magnético Residual- Escala 1:100,000VOLUME IX - Parte |] — Rio de Janeiro — Anexo HMapas de Contorno Radiométrico (Contagem Total)Escala 1:100.000-VOLUME X -- Parte Il — Rio de Janeiro — Anexo II .Mápas de Contorno do Campo Magnético Residual eMapas de Contorno Radiométrico (Contagem Total)Escala 1:250,000  
  
--- Página 4 ---  
— aaaa ENCAL S/À .CONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOSMINISTÉRIO DAS MINAS .E ENERGIA |DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERALCONVÊNIO DNPM - CPRMPROJETO AEROGEOFÍSICO SÃO PAULO-RIO DE JANEIRO| LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO E || AEROGAMAESPECTROMÉTRICO |CONTRATO N9423/DAD/78Co (TERMOS ADITIVOS Nºº 01 E 02)RELATÓRIO FINAL(SUB-ÁREAS: III E IV)- ENCAL S/AMARÇO 1979  
  
--- Página 5 ---  
 ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOSAPRESENTAÇÃOPara o total recobrimento da àrea do Projeto Aerogeofísicosão Paulo - Rio de Janeiro (Sub-Áreas III e IV), foram le-vantados 31953Km de perfis, obtidos a uma altura média so-bre o terreno de 150m, com linhas de medida espaçadas “em1000m, utilizando-se os metodos geofisicos combinados de Ae“romagnetometria e Aerogamaespectrometria.Na fase de levantamento foram utilizados equipamentos: dosmais sofisticados tais como: Magnetometro de Precessao'Nu-clear, Gamaespectrometro Multicanal, Sistema Digital de A-quisição de Dados Programaável e Sistema Doppler de Navega-Os procedimentos básicos e as técnicas de levantamento eprocessamento empregadas nesta segunda fase do Projeto, sãodescritas em forma detalhada, visando melhor orientar acontinuidade dos trabalhos, o que fatalmente vira aocorrer,considerando-se os resultados preliminares alcançados.Os principais produtos obtidos estão sendo apresentados soba forma de perfis rebatidos dos dados brutos de magnetome-“tria e canal radiométrico de contagem total.  
  
--- Página 6 ---  
 e > ENCAL S/A |Te.vos 4Vis CONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS“SUMÁRIOPÁGINAS1. INTRODUÇÃO .......ccscssccserereeo errar eras 11.1 Generalidades ....cccceteccoo e ea cr 2 a1.2 Objetivos ....ccceece derem erra a1.3 Localização ...c.cccc. cc... recentes ceras 31.4 ados Físicos de Produção o ec. corar caca er 52. HISTÓRICO .......... eee erre A 82.1 Planejamento Inicial no Escritório .............0.... 82.1.1 Divisao em Sub-Áreas ederentrtrs Cereser ras | 8“2.1.2 Planejamento das Linhas de VOo ........... 2... 92.1.2.1 Sub-Área III ..... encerrar serao 102.1.2.2 Sub-frea IV ......cccsccco. decerto 102.1.2.3 Codificação das Linhas ............. 112.1.3 Numeração dos VOos ............. errar 12,2.1.4 Preparação da Base Cartográfica .......... 2.0. 122.2 Aquisição de Dados no Campo .......... Mercer rea as 132.3 Processamento de Dados ............. cercrrre cre so .. 143. TÉCNICAS EMPREGADAS NO LEVANTAMENTO eee ee . 167 a3.1 Navegação .......... renas ecos: errors serao: 163.2 \* Recuperação dos VOOS ........ ocorra o. ecercrrrreara 16  
  
--- Página 7 ---  
—%O A Gs dama e q nl e lh A it reler pipe- id teta q e ie Lt E O — — a Am 0 Me rr it Nm ATA mA A É O e e a EENCAL S/ACONSULTORIA E dAEROLEVANTAMENTOS3.5 Testes .iiccccicccncrcrcosuccrar ora nc ora o o so na 0 a 0 0 043.3.1 Testes Diários .....ccccccrrecerararererecos3.3.2 Testes Contratuais de Magnetometria .......3.3.3 Testes Contratuais de GamaespectrometriaINSTRUMENTAÇÃO ..ccccceceseeseeaeneer teen ererrrrerereo4.1 Aeronaves e Acessórios de Navegação ...... nara4.1.1 Aeronaves Islander ....cccccccclccccro e4.1.2 Aeronave Bandeirante ............ deccrcrreco4.2 Magne tômetros ecos ecoa re rasa er anca o re so 004.3 Gamaespectrometros ...... erre rca erra4.3.1 Aeronaves Islander ...... ara erre4.3.2 Aeronave Bandeirante ........ cercas deseo4.4 Sistemas de Aquisição ..l.ccccrerceeccsenacrs cares4.4.1 Registradores Analógicos .....cccerrccareros4.4.2 Características dos Registros Analógicos Ob-tidos sons erro van na a a 0 0 sc as esse vu. a"4.4.2.1 Registros de Seis Canais .cccercros4.4.2.2 Registros de Dois Canais ..........4.4.2.3 Registros de Estação Base ..ccvesos4.4.3 Sistema Digital ........... ecra rece e.4.4.3.1 Aeronaves Islander eee .4.4.3.2 Aeronave Bandeirante ...c.crcccruaeoe— -— 0. O A ça o daPÁGINAS171718192121Z1l21222324252526262727282829  
  
--- Página 8 ---  
 ENCAL S/ACONSULTORIA É AEROLEVANTAMENTOSPÁGINASS. PROCESSAMENTO DE DADOS ..... Cerco e ren raso ss ra a 35.1 Redução ....ccccccccccrcaros reaver rare 31S.1.1 Crítica Inicial dos Dados ....cicccccrreraos 31O 5.1.2 Remoção de Dados Espúrios RR 535.1.3 Atribuição de Coordenadas UTM ........c..... 335.2 Compilação dos Mapas ......cecccccerccrercrrsasaaro 345,3 Fitas Magnéticas Finais ....ccccrcccascrrarerereros .355.3.1 Fitas Magnéticas de Linhas Produtivas ...... 355.3.1.1 Registro Mestre de Linha .......... 355.3.1.2 Registro de Detalhe .......cccc.... 365.3.1.3 Registro "Fantasma" ....ccccccrrecs 37$.3.1.4 Outras Informações .......ccccccrco 38O 5.3.2 Fitas Magneticas Contendo os Registros de"Background" Atmosférico ......ccicrcccreee 385.5.2.1 Registro Mestre de Teste "Background. 595.3.2.2 Registro de Detalhe ............... 405.3.2.3 Registro "Fantasma" ......cccccctoe. 405.3.2.4 Qutras Informações ....cccesereasoo 415.3.3 Informações Geraís .........ccccrcccs cerce. 416. CARTOGRAFIA ...ccccccccceeseeerereceesraerrrrrero era 42“tso 6.1 Fotomosaicos Semicontrolados ......... essere. ce. 42  
  
--- Página 9 ---  
7. ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOSPÁGINAS6.1.1 Material Utilizado ...cccccccrescreeeeo 2... a6.1.2 Base de Semicontrole ........ crer e 426.2 Compilação Planimétrica .......cececceeterceseeees 426.3 Elaboração dos Mapas e Crer era raras ron. 43CONSIDERAÇÕES FINAIS ........ Mace reco cncrsa caro rnancc cos AsANEXOS1 - Relação gas Linhas Voadas por Orcdemn de FiducialCrescenteII - Quadro Sinótico das Operações do LevantamentoIII - Mapa Índice das Linhas de VcoIV - Curvas de Calibração do AltimetroV - Lay-outs das Fitas Finais do ProjetoVI - Articulação das Cartas Planialtimétricas, na Es-cala 1:50.000, Utilizadas no ProjetoVII - Articulação das Folhas em 1:50.000VIII - Articulação das Folhas em 1:250.000  
  
--- Página 10 ---  
a 1.ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOSINTRODUÇÃO1.1GeneralidadesO presente Relatório descreve os trabalhos desenvolvidos durante a execução do levantamento aerogeofi-sico realizado no Estado de Sao Paulo e pequena por-ção do Paranã, bem como as etapas posteriores ãeprocessamento de dados e cartografia, até a obtençãodos produtos finais.Os trabalhos executados seguem os termos aditivos01 e 02 ao contrato de serviços de aerogeofisica nº423/DAD/78, firmado entre a Companhia de Pesquisade Recursos Minerais-CPRM e a ENCAL S/A - Consulto-ria e Aerolevantamentos, denominado Projeto Áerogeofísico São Paulo - Rio de Janeiro.ObjetivosO objetivo do referido contrato, definido como PTO-jeto Aerogeofísico São Paulo - Rio de Janeiro, consta de:a) Levantamento Aeromagnetométrico e Aerogamaespec-trométrico em extensão aproximada de 40.000Km 11neares de perfis, conforme as seguintes especificações: :.« Direção das linhas de medida - norte/sul- Espaçamento entre as LM's - 1.0. Km- Direção das linhas de controle - este/oesteDM .  
  
--- Página 11 ---  
 ar SÃO PAULO —- RIO DE JANEIROrea DetaMPQA 8\* GUARATINGUETA RIO DEÊ JANEIRO o /S.PEDRO DA ALDEIAado,“eo SÃO PAULOXsSANTOS24º00' |23º 45ºEs FIG.I. AREA TOTAL DO PROJETO€>m«O>V/SOLININVINTAINOLAV 3 VIVOLNNNSNOe«e  
  
--- Página 12 ---  
IB] TT es. — ..— = CBLSENCTAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS- Espaçamento entre as LC's - 10.0 Km- Altura do levantamento - 150 m + 105b) Prê-processamento dos dados com o fornecimentodos seguintes produtos finais:Mapas de perfis rebatidos, sobre os traçosdas iinhas de võo, dos dados brutos de mag-netometria e contagem total, nas escalas de1:50.000 e 1:250.000Mapas dos traços das linhas de voo em fundode fotomosaico, na escala de 1:50.000+“LocalizaçãoA area total do Projeto Aerogeofisico São Paulo -Rio de Janeiro (Fig. 1) compreende todo o Estadodo Rio de Janeiro, parte de São Paulo e pequenaporção do Estado do Paraná. Para efeito de levan-tamento, a àrea total do Projeto foi sub-divididaem seis Sub-Áreas (Fig. 2), sendo que nesta segun-da fase foram executadas apenas as Sub-Áreas III eIV.A area levantada (Fig. 3), corresponde a regiãosul do Estado de São Paulo e pequena porção do ex-tremo leste do Estado do Paranã, delimitada ao norte pelos paralelos 23º45'S e 24º00'5S.  
  
--- Página 13 ---  
HE da EEN 8EdW SUB-ÁREAIV| pT-KRP 49 PROJETO AEROGEOFÍSICOSÃO PAULO - RIO DE JANEIROE Etida Eno(e apss.as a' Ó ess eee? 19 Fr Â Ss E.é 1? p )rea Euagio? r55 | SUB-AREA IT 2se AERONAVE BANDEIRANTEa . : PT == GKJ Artp go Sa > “ º >E . " Efaaa) OGUARATINGUETA RODE A À | o |ad ao : SANEIRO S& / O S.MPEDRO DALDEIA, ? 4 qa so 1 DA 2 Turma tr locar nf o ml .SUB- ARCA U EEE. soreÉ AERONAVE BANCEIRANTE É o R Q» PT-SKJ eo . váSÃO PAULO sz PONTO | LONGITUCE VESTE | LATITUDE SULa coesagi mo - ç 7º 30 | 22º 00'355 Era 7 FRONT. HG/SP 22º 00 |Ia e Z E: pia FRONT. MG Z/ES/Rmx? /| SUB-AREA UI À post SANTOS EM. soAERONAVE ISLANDER ss Do LITORAL - FRONT. Ay / ES E LITORAL 25º 45'' BANDEIRANTE P E RO. 4 a RE — 2060 4N PT-GkU a ? —S ice | mess |q . a $ H 49º 12º 24º 00' |A [2º FASE À | 48º 15º 24º 00º |a 7” e SO | ABS 23045. | g b L 46º 30' 23º 45º +A AU O 44º 00º FRONT. MG / RJ/ pECourmes \*4 FIG.2 DIVISÃO EM SUB-AREAS42000" | FrontT.MG/AS |42º 00 LITORAL . 44º 00º LITORAL |E | Ss 46º 30' LITORAL— 48º 00! 230 45º; |48º 00' LITORAL46º 30, FRONT. MG/SP 4CIO Do 23º AS J$N Éé é"VONAÁV/SSOLNIHVINVAINQUAIV 3 VIHOLWMENCI   
  
--- Página 14 ---  
 OCURITIBA ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMERNTOSSOROCABA aO | X) ShO PAULOLqPONTO |ILONGITUDE OESTE LATITUDE SULE forro | Tess49º56' 25º 06G - 48º037' 24º55asetz 24º003 s8º18' 23º%458'Lo 246º 30 23048;S 45º 30 LITORALT 48º 00 antasE 48º00 LITORAL/EFig. 3 Divisão em Sub-Áreas da Segunda Fase doProjetoA sub-divisão nas areas III e IV teve como princi-pal finalidade a separação das aeronaves utiliza-"das em blocos isolados, bem como selecioná-las deacordo com grau de dificuldade e capacidade de produção da aeronave.Dados Físicos de ProduçãoNa segunda fase do Projeto Aerogeofísico São Paulo-Rio de Janeiro foram empregadas duas aeronaves  
  
--- Página 15 ---  
NÇAL S/ÀCONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS "Islander", prefixos PT-KRP e PT-KRO, e uma aero-' nave do tipo "Bandeirante", prefixo PT-GKJ, queexecutaram as Sub-Áreas III e IV respectivamente,' cujas características são apresentadas a seguir:Daa) Sub-Área III16.000 Km iineares- Extensac aproximada. Prazo de execução - 100 diasb) Sub-Área IV- Extensão aproximada 20.000 Km lineares100 dias- Prazo de execuçãoNa tabela 1, resumo gas operações do levantamen-to, observa-se que, houve uma antecipação nos prazos previstos, atingindo aos objetivos: pré-esta-belecidos para execução do Projeto São Paulo-Rio| | de Janeiro. Quanto aos' dados de produção, refle0 | tem um indice de perda bastante reduzido, principalmente se considerados inumeros fatores adver-| Sos, tais como: topografia, condições meteorolo-gicas e a localização da área próxima a centrosurbanos como São Paulo e Curitiba, que dificul-tam em muito as operações.ato  
  
--- Página 16 ---  
" “ dediim —— ms \* aqua. ur ar eu. omeooENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS TABELA I - RESUMO DAS OPERAÇÕES DO LEVANTAMENTO nn TT ——. “”DISCRIMINAÇÃO Ep EEE| PT-KRP | PT-KRO | PT-GKJ | rs fp ni 3 ção a PRODUTIVOSICAS |DIAS ao c |DE MÃO o. A| , REVISÃO DA |\* OPERAÇÃO PRODUTIVOS AERONAVE |OU TROSEXECUTADA 20.224 | 38802 +| oQUE TRAGEM ACE 145) 17.053| |o EM PERDA 66,93 18,59E PRODUÇÃO DIAS | PRODUTIVOS 421,92 310, 85 682,12 | n99,2| MEDIA Ê' DIÁRIA TOTAL 146,50 92,59 266,45 | 174,61PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL | 3516 2191 3451,67\* Foram deduzidos 1031kKkm faturados anteriormente pela Aeronave Islandero“—— =sds sei A ii | 2052,58  
  
--- Página 17 ---  
ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS 2. HISTÓRICO2.1 Planejamento inicial no escritórioNa fase de planejamento inicial, foram tomadas asprovidencias de rotina para orientação das tripu-lações das aeronaves | em conjunto com as autoridades .do Ministerio da Aeronáutica, aquisição da base cartográfica e fotografias aéreas destinadas aconfecção dos fotomosaicos. Paralelamente a estaO | rotina normal de trabalho foram avaliados os se-guintes fatores:. Adaptação Sub-Área/Aeronave- Planejamento das linhas de voo- Numeração dos vôos para cada aeronave«- Preparação da base planimétrica2.1.1 Divisão em Sub-ÁreasA situação geográfica da area, cortada pelo meri-diano 48º00'W, que limita duas porções referidasa meridianos centrais distintos (45º00'W 51º00'W),0 | constituiu fator determinante para sub-divisao da| área. A fim de evitar a convergência das linhas devôo ao longo do meridiano 48º00'W, o planejamentonesta segunda fase teve como referencia a rede geografica.Para execução da Sub-Ãrea IV, a oeste do meridia-no 48º00', foi recomendavel a utilização de | umaaeronave do tipo "Bandeirante', em função de suamaior razão de subida e melhor desempenho nas re-giões de topografia acidentada e de escaças refe-rências visuais. A Sub-Área III, em que peseo desnível entre o litoral e "planalto, apresentou-seO propícia à aeronave tipo "Islander'", de recursos  
  
--- Página 18 ---  
ENCAL S/ÀCONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS mais reduzidos.A definição das bases de operações teve como principal fator de escolha a situação em relação a à-e rea a ser levantada. Foram selecionadas as sSe-guintes bases:O - Sub-ÃÁrea III, aeronaves "Islander"PT-KRP e PT-KRO - Sorocaba - SP.- Sub-Área IV, aeronave "Bandeirante"! PT-GKJ -S.José dos Pinhais - PR.to.1.2 Planejamento das linhas de voo.A numeração das linhas de medida e controle (A-nexo III) foi estabelecida para cada Sub-Ãreaindividualmente, obedecendo às seguintes especiO € ficaçoes:+ Linhas de medida - numeração par, com alter-nância de dois algarismos e crescente de Oeste para Leste.- Linhas de controle - numeração par, com al-ternancia de dois algarismos e crescente deSul para Norte.OBS: Em casos excepcionais como no extremo sudoes-te da Sub-Ãrea IVe para distinção das porções| da Sub-Área III, executadas por duas aeronaO ves Islander, foi utilizada numeração ím-  
  
--- Página 19 ---  
 ENCAL10.S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOSpar.Sub-Área IIIAeronave Islander PT-KRPLinhas de medida - 254, 256,...398.Linhas de controle -8536,858,...866.Aeronave Islander PT-KROLinhas de medida - 399,400,402,...560.Linhas de controle - 851, 8353,....867.A LM. nº 399 separa os dois blocos da Sub-Á-rea enquanto as linhas de controlc de numera-ção impar correspondem aquelas com código parimediatamente inferior.Sub-Área IVLinhas de medida - 002, 004,...244 e 055,057,Cc ELALinhas de controle - 786, 788,...830.Linhas de comparação - 246 e 248, coincidentescom as LM's'254 e 256 executadas na Sub-ÃreaIII.As linhas de comparação, executadas a fim dese estabelecer. parâmetros de correlação para  
  
--- Página 20 ---  
 l1.ENCAL S/ACONSULTORIA E AEROLEVANTAMENTOS2.1.2.5as duas aeronaves, foram posicionadas na interface das duas âreas, dando prosseguimento aslinhas de medida normais da Sub-Área IVºCodificaçao das linhasNa fáse de levantamento do Projeto Sao Paulo -Rio de Janeiro, as linhas de voo foram codifi-cadas com cinco dígitos cujas funções são apresentadas a seguir:a, Número da linha,Três primeiros dígitos - [o CI[] Lodob.'Tipo de linhaÍ 1Wu.) Uuoo | =, mea poa =4º dígito - Litstilolo.CÓDIGOSO - linha normal| 42. linha repetição 5 linha de preen-3 6) chimento78 linha de continuação9 jm.ps “