MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

CONVÊNIO DNPM/CPRM

CONTRATO CPRM/PROSPEC-199/DA/74

PROJETO SERRA DE ITIÚBA

LEVANTAMENTOS AEROMAGNETOMÉTRICO
E AEROGAMAESPECTROMÉTRICO
ESTADO DA BAHIA
FASE DE COLETA DE DADOS

VOLUME I

I-96

PHL
013553
2007

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 994
N.º de Volumes: 5 V.: 1-5

PROSPEC S.A.

1976

APRESENTAÇÃO:

Sumarizaram-se neste relatório, as etapas seguidas durante a fase de coleta das informações aerogeofísicas realizadas na região centro-norte do Estado da Bahia, em cumprimento ao Contrato de Serviços 199/DA/74 de 30/04/74 e seu Termo Aditivo nº 1 de 03/11/75, celebrados entre a PROSPEC S/A, geologia, Prospecções e Aerofotogrametria e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Os serviços objeto deste contrato, se resumiram na preparação das bases usadas no planejamento da operação de vôo e na elaboração dos mapas de traço correspondentes, além da perfilagem magnetométrica (campo total) e gamaespectrométrica ao longo de 81.699 km de linhas de vôo, distribuídas numa área de aproximadamente 72.000 km^2.

Espera-se assim, que as informações discutidas a seguir, sejam de utilidade a quem der sequência à esta etapa de coleta de dados, com a subsequente redução (processamento), análise e interpretação dos resultados deste trabalho.

Roberto Alexandre Vitória de Moraes
Geólogo - CREA 3637-D/2ª Região

RESUMO:

Os trabalhos a que se referem este relatório, foram realizados sob contrato com a CPRM, numa área com aproximadamente 72.000 km^2 assinalada para o Projeto SERRA DE ITIUBA.

Compreenderam a perfilagem magnetométrica (campo total) e gamaespectrométrica, em cerca de 81.699 km de linhas de vôo, distribuídas num reconhecimento regional semi-detalhado em toda a área acima e num levantamento detalhado noutra de aproximadamente 990 km^2 (18 km x 55 km) englobando a cidade de Jacobina.

Aquele de âmbito regional, foi voado em malha retangular com linhas de produção orientadas NW-SE, espaçadas de 1 km e controle, a cada 20 km.

O efetuado na área de detalhe, constou do vôo igualmente em malha retangular, com linhas de produção segundo N-S, interespaçados de 200 m e de controle, a cada 10,6km (aprox.).

Em ambos, a altura dos vôos foi de 135 m $\pm$ 30 m sobre a superfície do terreno sobrevoado.

Na coleta das informações aerogeofísicas, foram usados um magnetômetro GEOMETRICS G-803 de precessão protônica livre e um gamaespectrômetro diferencial EXPLORANIUM DiGRS - 3001, com 2 detetores de NaI (Tl) totalizando 13.619 cm^3 (831 pol^3).

As informações obtidas foram registradas analógica e digitalmente (em fita magnética).

A navegação foi visual, auxiliada por sistema automático de navegação (tipo DOPPLER), sobre planejamento feito em fotomosaicos confeccionados para o Projeto, ou mosaicos do radar.

Sobre estes mesmos fotomosaicos, foram feitas as reconstituições dos trajetos efetivamente seguidos pela aeronave, os quais representam os mapas de traço válidos para o mes

mo. Na área do Projeto, estes somam 88 e estão formatados em folhas de 15' x 15' (minutos), na escala de 1:50.000 e mais 2, no extremo NW da área, onde os vôos e as reconstituições foram feitas sobre mosaicos fotodecodificados das imagens de radar, na escala de 1:100.000. Na área de detalhe estes fotomosaicos se encontram na escala 1:20.000 e somam 8 unidades.

No relatório encontram-se discutidas as informações e comentários referentes a esta fase de coleta de dados.

ABSTRACT

The work mentioned in this report was effected under contract for CPRM over an area of approximately 72,000 km^2, referred to as the "Serra de Itiúba" project.

The survey carried out consists of 81,699 km of flight lines of airborne magnetometer (total field) and gamma-spectrometer, distributed as a semi-detailed regional reconnaissance over the area mentioned above, and over a detailed survey of approximately 990 km^2 (18 km x 55 km) in an area containing the city of Jacobina (Ba).

The regional survey was flown in a rectangular network with production lines in the direction NW-SE with spacing of 1 km, and control lines flown NE-SW with spacing of 20 km.

The detailed survey consisted of flights in a rectangular network with production lines in the direction N-S with 200 m spacing, and control lines in the direction E-W with approximately 10.6 km spacing.

In both cases the surveys were flown at a constant height of 135 m $\pm$ 30 m above the ground.

The airborne geophysical data was collected using a Geometrics G 803 free precession proton magnetometer and an Exploranium DiGRS 3001 differential gamma ray spectrometer with two NaI (Tl) crystal detectors, totalling 13,619 cm^3 (803 cu. in.).

The data obtained was recorded analogically and also digitally (on magnetic tape).

Visual navigation was used with flight plans based on photomosaics constructed for the project and on radar mosaics, with the additional help of an automatic navigation system (Doppler).

Reconstruction of the effective flight trajectories was made using the same photomosaics, from which were constructed the maps of flight lines. These total 88 maps of 15' x 15' with a scale of 1:50,000, and another two maps in the extreme NW part of the area, where the flights and flight reconstructions were made using photo-decodified mosaics of SLR (side looking radar) images with a scale of 1:100,000. In the detailed survey area the photomosaics have a scale of 1:20,000, totalling 8 units.

Detailed descriptions of the data obtained and comments on the data collection are discussed in the report.

ÍNDICE:

APRESENTAÇÃO I

RESUMO II

ABSTRACT IV

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - LOCALIZAÇÃO 1

3 - BASES PARA REDUÇÃO DAS INFORMAÇÕES AEROGEOFÍSICAS (MAPAS DE TRAÇO) 3

3.1 - ÁREA DO RECONHECIMENTO REGIONAL 3

3.2 - ÁREA DO DETALHAMENTO 8

3.3 - REFERÊNCIAS GEOGRÁFICAS NOS MAPAS DE TRAÇO . . . 8

4 - METODOLOGIA 9

5 - INSTRUMENTAL UTILIZADO 10

5.1 - MAGNETÔMETROS 11

5.1.1 - Aerotransportado 11

5.1.2 - Monitor 11

5.2 - ESPECTRÔMETRO DE RAIOS GAMA 12

5.3 - SISTEMA DE REGISTRO DIGITAL 14

5.4 - UNIDADE DE CONTROLE CENTRAL 15

5.5 - SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTOMÁTICA 16

5.6 - RADAR-ALTÍMETRO 16

5.7 - CÂMARA DE RASTREIO 17

6 - TESTES DE AFERIÇÃO E/OU CALIBRAÇÃO 17

6.1 - TESTES PERIÓDICOS 17

6.1.1 - Aferição em Poços de Caldas (MG) 17

6.1.1.1 - Aeronave PT-KAC 17
6.1.1.2 - Aeronave PT-KAB 18

6.1.2 - Testes de compensação dos aeromagnetômetros . 19
6.1.3 - Testes do circuito de estabilização de espectro 20

6.1.4 - Testes sobre a acumulação do redônio na camada de inversão atmosférica antes das nove horas . 21

6.1.5 - Teste da variação dos valores radiométricos medidos, com a altura 24

6.2 - TESTES DIÁRIOS 24

6.2.1 - Teste dos circuitos de correção do espalhamento Compton ("stripping") 24

6.2.2 - Teste de aferição do radar-altímetro e de repetibilidade 25

6.2.3 - Teste do nível da radiação atmosférica de fundo 26

7 - PRODUÇÃO 26
8 - APRESENTAÇÃO DE DADOS 39

8.1 - MAPAS DE TRAÇO 39
8.2 - REGISTROS 41

8.2.1 - Analógicos 41
8.2.2 - Digitais 43

ILUSTRAÇÕES:

FIGURAS 7
QUADROS 6

ANEXOS:

1 - RELAÇÃO DA COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA REFERENTE AO PROJETO SERRA DE ITIUBA; (Folhas A1 a A6, apenso ao relatório).

2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS AEROGEOFÍSICOS:

2.1 - ÁREA DO RECONHECIMENTO REGIONAL:

2.1.1 - Escala 1:50.000, folhas em formato de 15' x 15' (minutos) com as seguintes referências (relativas à folha do milionésimo).

2.1.1.1 - SC.24-V-D- I-1, 2, 3 e 4
2.1.1.2 - SC.24-V-D- II-1, 2, 3 e 4
2.1.1.3 - SC.24-V-D-III-1, 2, 3 e 4
2.1.1.4 - SC.24-V-D- IV-1, 2, 3 e 4
2.1.1.5 - SC.24-V-D- V-1, 2, 3 e 4
2.1.1.6 - SC.24-V-D- VI-1, 2, 3 e 4
2.1.1.7 - SC.24-Y-A-III-1, 2, 3 e 4
2.1.1.8 - SC.24-Y-B- I-1, 2, 3 e 4
2.1.1.9 - SC.24-Y-B- II-1, 2, 3 e 4
2.1.1.10- SC.24-Y-B-III-1, 2, 3 e 4
2.1.1.11- SC.24-Y-A- IV-1, 2, 3 e 4
2.1.1.12- SC.24-Y-B- IV-1, 2, 3 e 4
2.1.1.13- SC.24-Y-B- V-1, 2, 3 e 4
2.1.1.14- SC.24-Y-B- VI-1, 2, 3 e 4
2.1.1.15- SC.24-Y-C-III-1, 2, 3 e 4
2.1.1.16- SC.24-Y-D- I-1, 2, 3 e 4
2.1.1.17- SC.24-Y-D- II-1, 2, 3 e 4
2.1.1.18- SC.24-Y-D-III-1, 2, 3 e 4
2.1.1.19- SC.24-Y-C- VI-1, 2, 3 e 4
2.1.1.20- SC.24-Y-D- IV-1, 2, 3 e 4
2.1.1.21- SC.24-Y-D- V-1, 2, 3 e 4
2.1.1.22- SC.24-Y-D- VI-1, 2, 3 e 4

2.1.2 - Escala 1:100.000, folhas formatadas em 30' x 30' (minutos), com as referências abaixo:

2.1.2.1 - SC.24-Y-C-III

2.1.2.2 - SC.24-Y-C-VI

2.2 - ÁREA DO DETALHAMENTO:

2.2.1 - Escala 1:20.000, folhas com formato de 5' x 7'30" (minutos, com as seguintes referências:

2.2.1.1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8

NOTA: Cada mapa de traço acima referido está composto por um conjunto assim constituído:

a. - 1 (hum) original positivo em filme estável e copiativo;

b. - 1 (hum) original negativo em filme estável e igualmente copiativo;

c. - 10 (dez) cópias ozalides.

3 - PLANOS DE VÔO:

(Corresponde a duas vias com papel fotográfico de todos os mapas acima referidos, cortados em tiras, sendo uma usada para o vôo das linhas de produção e outra, para os de controle).

4 - Registros Analógicos Magnetométricos e Gamaespectrométricos (+ altimétricos); Álbuns SERRA DE ITIUBA/MAG e SERRA DE ITIUBA/RAD, números:

4.1 - ÁREA DO RECONHECIMENTO REGIONAL:

4.1.1 - Linhas de Produção:

4.1.1.1 - /01: de 01 a 70;
4.1.1.2 - /02: de 71 a 95;
4.1.1.3 - /03: de 96 a 125;
4.1.1.4 - /04: de 126 a 155;
4.1.1.5 - /05: de 156 a 190;
4.1.1.6 - /06: de 191 a 215;
4.1.1.7 - /07: de 216 a 235;
4.1.1.8 - /08: de 236 a 255;
4.1.1.9 - /09: de 256 a 278;
4.1.1.10- /10: de 279 a 315;
4.1.1.11- /11: de 316 a 389;

4.1.2 - Linhas de Controle:

4.1.2.1 - /12: de 901 a 925;

4.2 - ÁREA DO DETALHAMENTO:

4.2.1 - /13 : Linhas de Produção de 501 a 547;
4.2.2 - /14 : Linhas de Produção de 548 a 592 e de Controle, de 950 a 955;

4.3 - (SEM REFERÊNCIA) - LINHAS DE VÔO CANCELADAS

2 (dois) Álbuns para os registros aeromagnetométricos e 2 (dois) para os gamaespectrométricos.

4.4 - TESTES DIÁRIOS:

Registros referentes aos testes de:

a. - Circuitos de Correção do Espalhamento Compton;

b. - Nível da radiação (atmosférica) de fundo;

c. - Repetibilidade/calibração do radar-altímetro;

d. - Magnetômetro monitor.

Arquivados nos álbuns SEPRA DE ITIUBA/TTDD/números:

4.4.1 - /01: Período de 27/abril/75 a 29/junho/75;

4.4.2 - /02: Período de 01/julho/75 a 08/novembro/75;

4.4.3 - /03: Período de 09/novembro/75 a 02/fevereiro/76.

4.5 - TESTES PERIÓDICOS:

4.5.1 - Álbum SERRA DE ITIUBA/TTPP/01, contendo os seguintes testes referentes à aeronave PT-KAB:

a. - Variação dos valores radiométricos medidos, com a altura - 9 testes;

b. - Estabilização do espectro em função do tempo (t > 2h) - 20 testes.

4.5.2 - Álbum SERRA DE ITIUBA/TTPP/02, com os seguintes testes pertinentes à aeronave PT-KAC:

a. - Variação dos valores radiométricos medidos com a altura - 9 testes;

b. - Estabilização do espectro em função do tempo (t > 2h) - 9 testes;

c. - Aferição em Poços de Caldas (MG) em 20/abril/75.

5 - REGISTROS DIGITAIS (FITAS MAGNÉTICAS):

5.1 - FITAS DE CAMPO (200 bpi/7 trilhas):

5.1.1 - Aeronave PT-KAC, fitas PT-KAC/001 a 091;(*)

5.1.2 - Aeronave PT-KAB, fitas 201 a 216 e 218. (**)

5.2 - FITAS CONVERTIDAS (1600 bpi/9 trilhas);

5.2.1 - Aeronave PT-KAC, 379/PT-KAC/I a VI;

5.2.2 - Aeronave PT-KAB, 379/PT-KAB/I;

5.2.3 - Geral 379/VIII a X.

(*) PT-KAC/001 a 023, 25 a 86 (GERAL)
PT-KAC/001 a 005 (DETALHE)

(**) PT-KAB/200 a 207, 210 a 216 e 218

5.3 - FILMES DE 35 mm DA CÂMARA DE RASTREIO:

5.3.1 - Área do Reconhecimento Regional:

5.3.1.1 - (Aeronave) PT-KAC/001 a 623;

5.3.1.2 - (Aeronave) PT-KAB/501 a 576.

5.3.2 - Área do Detalhamento:

5.3.2.1 - (Aeronave) PT-KAC/001 a 046.

6. HISTÓRICO DA PRODUÇÃO DIÁRIA

Álbum SERRA DE ITIUBA/RELATÓRIO DIÁRIO/01, contendo os Quadros Sinópticos da produção diária.

1. - INTRODUÇÃO:

A região onde se localiza o Projeto Serra de Itiuba já havia sido (pelo menos em parte) apontada como um dos alvos de interesse para levantamentos aerogeofísicos desde longas datas.

Os vários estudiosos que estiveram pesquisando problemas específicos ou regionais nesta região, sempre reconheceram esta necessidade, por ser uma das áreas de comprovado interesse geoeconômico.

Nela estão não só uma das únicas reservas de cobre conhecida no Brasil (Vale do Rio Curaçá), como também outra importante de cromo (Serra de Jacobina).

Dessa forma, o grau de detalhamento previsto contratualmente, traduzido pela malha de vôo especificada e pela extensão da área abrangida, justificariam o interesse referido.

À Prospec, coube apenas a realização das tarefas de coleta das informações aerogeofísicas e a elaboração dos mapas de traço correspondentes com os trajetos efetivamente seguidos pela aeronave.

O Projeto em sí, compreendeu um reconhecimento regional em toda a área lhe estabelecida, além do detalhamento em outra menor.

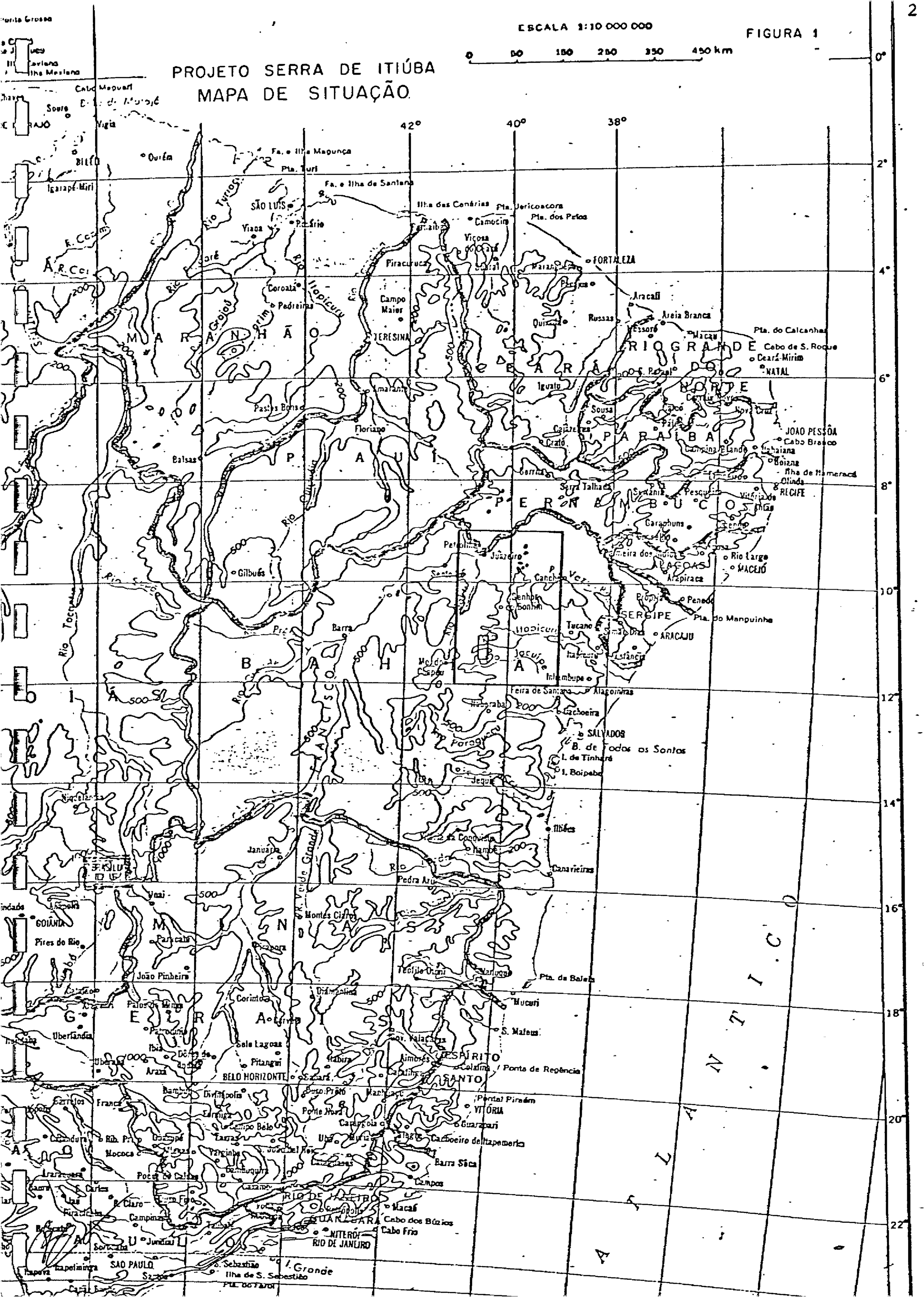
Seguem-se os comentários pertinentes a esta fase específica do Projeto.

2. - LOCALIZAÇÃO:

A área objeto destes estudos, localiza-se quase que totalmente na região nordeste do Estado da Bahia, possuindo uma pequena parte a noroeste, no Estado de Pernambuco, compreendendo uma superfície com aproximadamente 72.000 km^2 (FIGURA 1).

FIGURA 1

PROJETO SERRA DE ITIÚBA
MAPA DE SITUAÇÃO


ESCALA 1:10 000 000
0 50 150 250 350 450 km
42°
40°
38°
0°
2°
4°
6°
8°
10°
12°
14°
16°
18°
20°
22°
MARANHÃO
PIAUÍ
CEARÁ
RIO GRANDE DO NORTE
PARAÍBA
PERNAMBUCO
ALAGOAS
SERGIPE
BAHIA
MINAS GERAIS
ESPÍRITO SANTO
RIO DE JANEIRO
GOIÁS
SÃO PAULO
SÃO LUÍS
TERESINA
FORTALEZA
NATAL
JOÃO PESSÔA
RECIFE
MACEIÓ
ARACAJU
SALVADOR
BELO HORIZONTE
VITÓRIA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO
NITERÓI
Rio Tocantins
Rio Parnaíba
Rio Gurguéia
Rio Itapicuru
Rio Pajeú
Rio Verde Grande
Rio Pardo
Rio Paraguaçu
Rio Jequitinhonha
Rio Doce
Rio Paraíba do Sul
Rio Ribeira
Rio Paraná
Rio Grande
Rio Paraíba
Rio Tietê
Rio Paranapanema
Rio Paraguai
Rio Cuiabá
Rio Xingu
Rio Tocantins
Rio Araguaia

Está delimitada por um retângulo cujos vértices têm as seguintes coordenadas geográficas:

A (09º00'LS - 41º00'WGr) B (09º00' - 39º00')
C (12º00' - 39º00') D (12º00' - 41º00')

A área onde foram feitos levantamentos em detalhe, subentende também um retângulo, com vértices possuindo as seguintes coordenadas:

M (11º00'LS - 40º35'WGr) N (11º00' - 40º25')
O (11º30' - 40º25') P (11º30' - 40º35')

O acesso a área pode ser feito através das várias estradas de rodagem federais e estaduais que a cruzam, principalmente pelas BR-122 (pavimentada) que a interliga a Recife e pelas BR-116, BA-324 e BA-130 (pavimentadas) com Salvador.

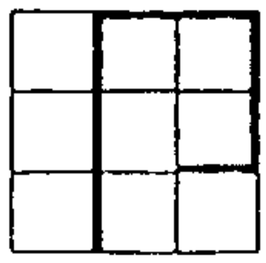
Além destas, há ainda uma conexão aérea com a cidade de Petrolina, através de linha regular e estradas de ferro, que atravessam a área de SE para NW e de SW para NE (até Senhor do Bonfim), servidas pela Viação Férrea Federal Leste - Brasileiro (VFFLB).

Internamente, a área encontra-se interligada - em seus diversos pontos por estradas tanto estaduais (como a BA-052, BA-120, BA-220, BA-330, BA-385 entre outras) como federais (BR-234, BR-325 e BR-407, principalmente).

3. - BASE PARA REDUÇÃO DAS INFORMAÇÕES AEROGEOFÍSICAS (MAPAS DE TRAÇO)

3.1 - ÁREA DO RECONHECIMENTO REGIONAL:

A área destinada a este, foi objeto de uma série de diversos vôos fotográficos realizados em épocas, escalas e com propósitos diferentes, o que resultou no final uma cobertura fotográfica assaz fragmentada. Além disso, ela não foi



completamente coberta nestas missões fotográficas e porisso, se teve que lançar mão de mosaicos fotodecodificados das imagens de radar de visada lateral (SLAR), os quais por abrangerem toda a área, fòram usados não só como complemento àquela como também, como apoio à mosaicação.

Assim sendo, foram usadas neste propósito, quatro diferentes coberturas, tendo estas a seguinte caracterização - (ver FIGURA 2):

	Região		Cobertura
A:	40º30'WGr - 41º00' 09º00'LS - 10º00'	-	Mosaicos das imagens de radar, na escala 1:100.000, tomadas em 1971 pelo SACS/DNPM (2 unidades);
B:	39º00' - 40º30' 09º00' - 10º00'	-	Aerofotos do SACS (OBRA O-46B), na escala 1:25.000 tomadas entre 48/63 (2062 unidades);
C:	39º00' - 41º00' 10º00' - 11º00'	-	Aerofotos do SACS (OBRA O-201), na escala 1:70.000, tomadas em 1966, (834 unidades);
D:	39º00' - 41º00' 11º00' - 12º00'	-	Aerofotos do SACS para o SSRH-Ba, na escala 1:108.000, tomadas entre 1973/1974 (198 unidades)

Como se vê, foram mobilizados 3094 aerofotos e dois mosaicos de imagens de radar (ver discriminação no ANEXO 1).

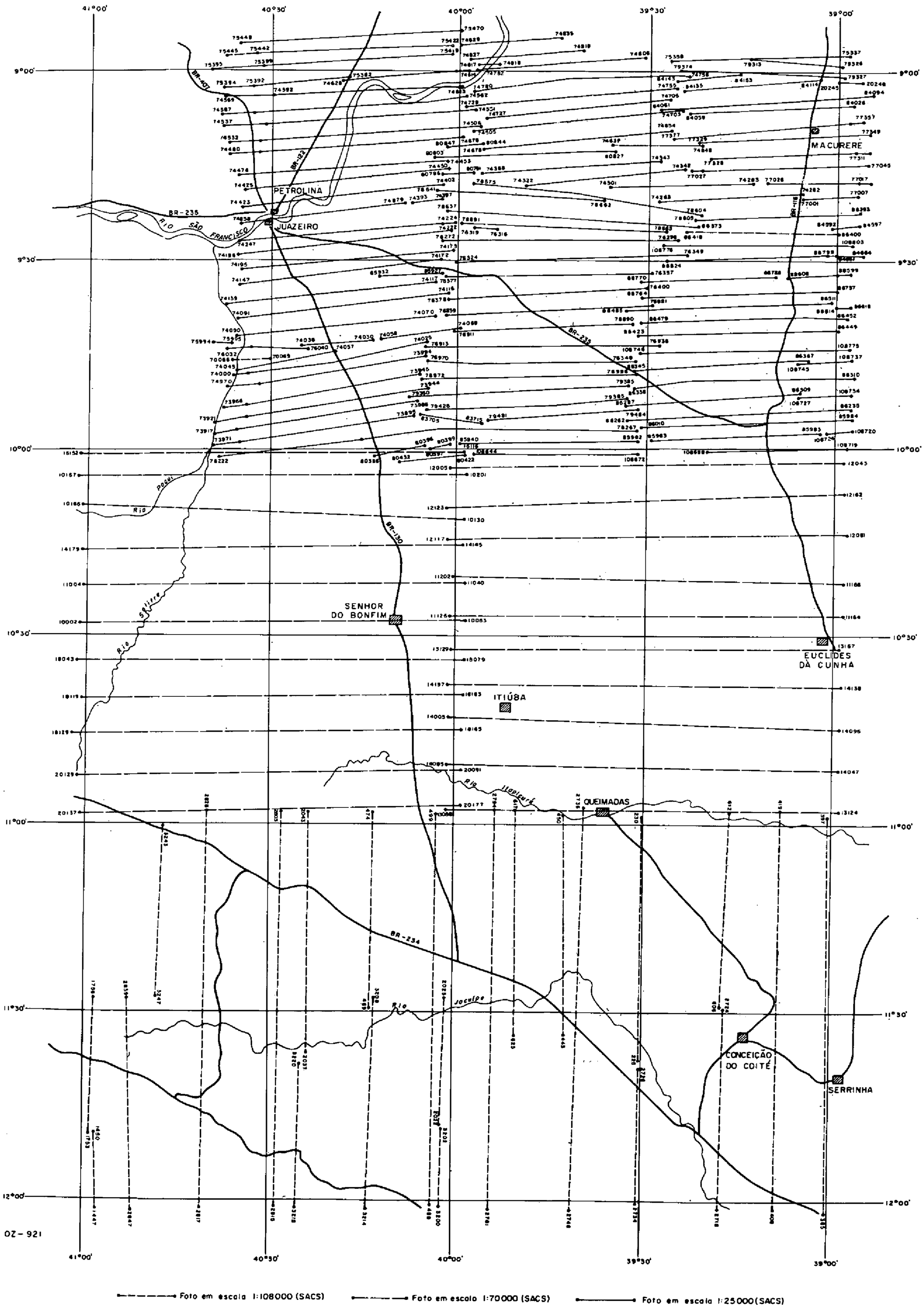
Nas regiões com cobertura aerofotográfica (B, C e D), foram elaborados fotomosaicos semi-controlados, na escala de 1:50.000, num total de 88 unidades, formatados em folhas de 15' x 15' (minutos).

Os apoios usados nesta mosaicação, variaram conforme a região (de acordo com o esquema acima) sendo em resumo o seguinte (ver FIGURA 3).

FIGURA 2

PROJETO SERRA DE ITIÚBA

ÍNDICE DE COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA (SACS)



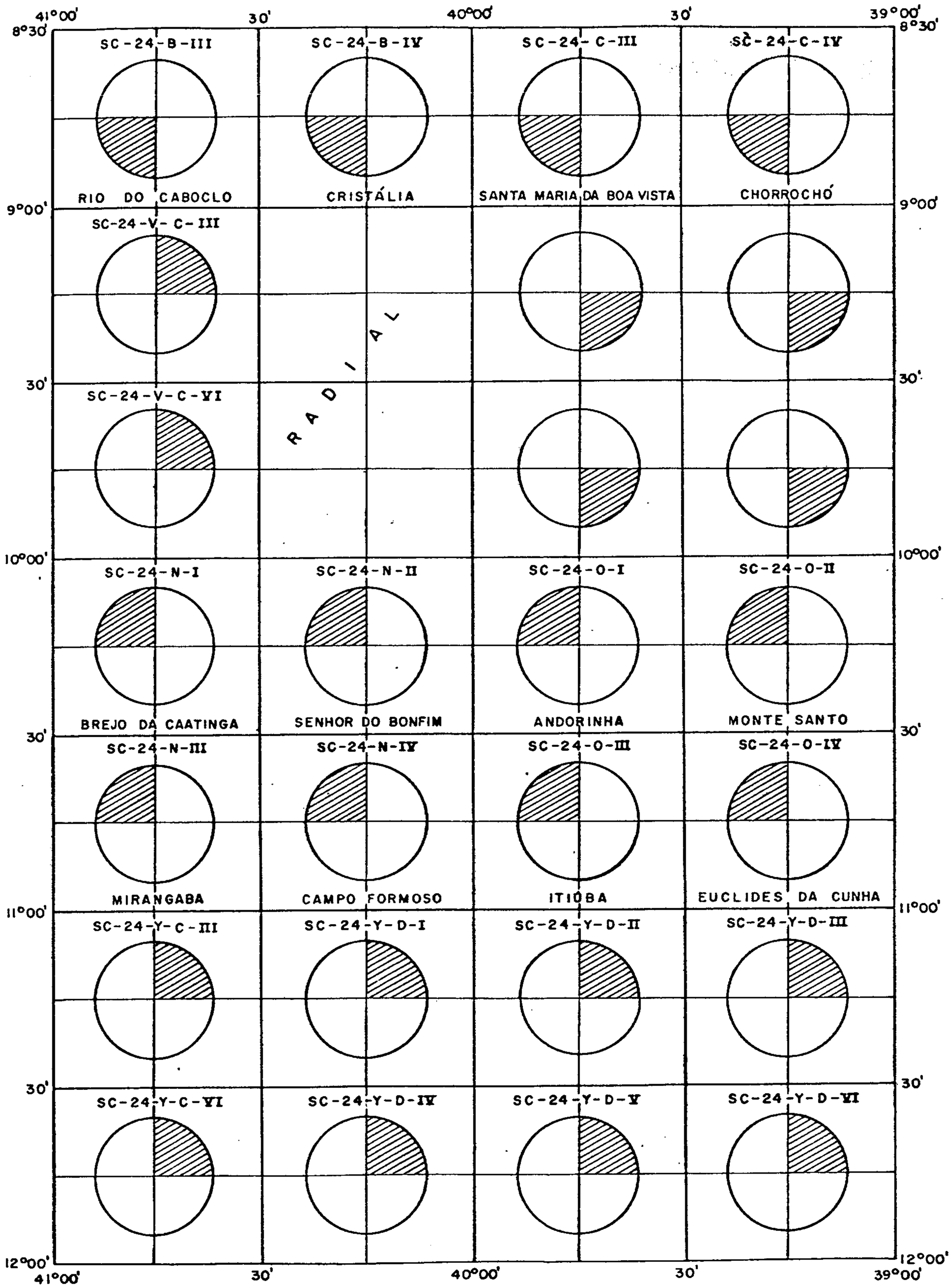
PROSPEC S. A.

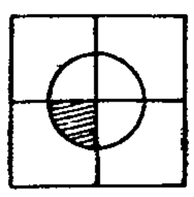
ESCALA 1:1600000

PROJETO SERRA DE ITIÚBA

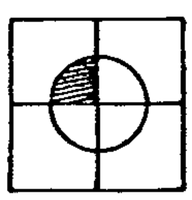
FIGURA 3

SITUAÇÃO DO APOIO USADO NA MOSAICAÇÃO

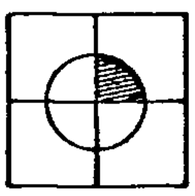




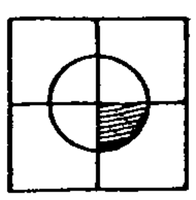
Mapas topográficos plano altimétricos editados em 1968 pela DSG.
Escala 1:100 000



Mapas topográficos plano altimétricos editados em 1968 pelo IBGE.
Escala 1:100 000



Mosaicos das imagens fotodecodificadas de radar de visada lateral (SLAR).
Escala 1:100 000



Manuscritos dos mapas planimétricos realizados pela PROSPEC S/A para o projeto (geológico) cobre no nordeste em 1965.
Escala 1:50 000

Região B:

Aquí o apoio à mosaicação foi calcado parte nos manuscritos na escala de 1:50.000 das bases planimétricas feitas pela Prospec (1965) para o mapeamento geológico no Projeto Cobre no Nordeste (região a este do meridiano de 40ºWGr) e parte usando radiais apoiadas na base anterior a este, na folha de Cristália da DSG (1:100.000) ao norte, na folha de Senhor do Bonfim do IBGE (escala 1:100.000) ao sul e em mosaicos das imagens de radar (1:100.000) a oeste.

Os fotomosaicos referentes às folhas SC.24-V-D-VI-3 e 4, tiveram que sofrer enxertos nas suas extremidades sul com ampliações fotográficas de trechos dos mosaicos do radar correspondente.

Região C:

As aerofotos utilizadas, foram retificadas e montadas diretamente sobre a base cartográfica existente nesta área, que são cartas plano-altimétricas na escala 1:100.000, editadas em 1968 pelo IBGE.

Região D:

A montagem aquí, procedeu, calcada nos mapas acima referidos e nos mosaicos das imagens de radar existentes desta região.

Como no caso da região B, os fotomosaicos referentes às folhas SC.24-Y-C-III-1 e 3, foram igualmente enxertados com ampliações de trechos correspondentes dos mosaicos das imagens de radar, devido a existência de furos na cobertura fotográfica em relação aos limites desta região.

Assim sendo, com os fotomosaicos obtidos, complementados pelos dois mosaicos de radar referidos, foi feito o planejamento dos vôos e posteriormente sobre cópias em filme estável, a redução final dos trechos usáveis (mapas de traço).

Isto produziu um total de 88 mapas de traço na escala 1:50.000 em folhas formatadas em 15' x 15' (minutos) e dois, na escala 1:100.000, em folhas formatadas em 30' x 30' (minutos).

Como no decorrer da execução do Projeto se contou eventualmente com a presença de duas plataformas aerogeofísicas, especificou-se em cada caso, qual aeronave ou aeronaves originou ou originaram os mapas de traço referidos anteriormente.

Esta diferenciação se prendeu ao fato de que os gama espectrômetros de ambos, utilizaram padrões de estabilização de espectro diferentes (aeronave PT-KAC, Co 57; aeronave PT-KAB, Ce 137) e sensibilidades ligeiramente discrepantes.

3.2 - ÁREA DO DETALHAMENTO:

Para a área do detalhe, foram montados fotomosaicos na escala 1:20.000, a partir de ampliações das aerofotos em 1:108.000 correspondentes, controlados pelos fotomosaicos anteriormente referidos.

Como no caso anterior, foram utilizados tanto para o planejamento das operações de vôo, como para a restituição final desta, sobre cópias em filme estável.

3.3 - REFERÊNCIAS GEOGRÁFICAS NOS MAPAS DE TRAÇO:

Em todos os mapas de traço assim obtidos, foram verificadas distorções normais à bases deste tipo, as quais embora sendo em geral de pequena monta, impediram evidentemente a aposição de coordenadas métricas no sistema UTM.

Estas, logicamente, só teriam sentido se as bases em questão fossem ortofotomosaicos ou no mínimo fotomosaicos controlados e tivessem porisso, sido calcadas em um apoio terrestre de tal forma que, se pudesse afirmar a exatidão de cada

canto de folha, o que não se aplica evidentemente, no caso atual.

É com esta limitação em mente, que devem ser encaradas as bases e por conseguinte, os mapas de traço objetos deste relatório, quando considerados em relação a este tópico.

4. - METODOLOGIA:

Na execução deste contrato de serviços, poderiam ser distinguidas três grandes fases.

A primeira delas, referir-se-ia à confecção das bases usadas no Projeto e discutidas anteriormente (ítem 3); a segunda, à confecção dos planos de vôo, executados sobre o material oriundo da primeira e a terceira, diria respeito aos vôos aerogeofísicos propriamente ditos, representando a etapa do Projeto descrita neste relatório.

As fases acima abordadas, foram simultâneas quando considerado o tempo de desenvolvimento desta etapa.

Assim sendo, foi feito o planejamento das operações de vôo e a subsequente coleta das informações aerogeofísicas em duas malhas de vôo distintas.

Na área do reconhecimento regional, representativa do Projeto em sí, ela se constituiu de linhas de produção voadas segundo NW-SE, espaçadas de 1 km e de linhas de controle orientadas NE-SW, a cada 20 km.

Na área do detalhamento, as linhas de produção se orientaram segundo N-S, interespaçadas de 200 m e linhas de controle E-W, a cada 10,6 km.

Em ambas, os vôos foram feitos a altura constante em relação ao terreno sobrevoado.

Manteve-se também nestas duas etapas, as especifica-

ções contratuais sobre a navegação, que foram espaçamento mútuo não superior a 150% do especificado em trechos inferiores a 10 km e altura de 135 m ± 30 m, havendo-se revoado aqueles que se afastaram destas normas.

A navegação foi sempre visual, com auxílio de sistema automático de navegação (DOPPLER) e a altura foi controlada por radar-altímetro.

A recuperação dos trajetos seguidos efetivamente pelas aeronaves durante os vôos, foi feito com auxílio das fotos de posição, tomadas pela câmara de rastreio.

As informações aerogeofísicas coligidas, constaram da medição da radiação gama discriminada em quatro canais distintos, (correspondendo à contagem radiométrica total (CT), ao tório (Tl_{208}), ao urânio (Bi_{214}) e ao potássio (K_{40})) e da medição da intensidade do campo geomagnético total.

Ambas as informações acima, bem como as dos demais instrumentos de apoio à navegação, foram registradas analógica (excetuando-se as do sistema automático de navegação) e digitalmente em fita magnética.

No decorrer desta etapa, toda a instrumentação voada foi objeto de testes diários e periódicos de controle, calibração e aferição.

Os testes finais do equipamento usado no Projeto, em Poços de Caldas, foram adiados pela CPRM, em vista da impossibilidade de realizá-lo face a degradação das condições meteorológicas neste local, ao término dos voos.

5. - INSTRUMENTAL UTILIZADO:

Para as operações aéreas foram utilizados bimotores ISLANDER, prefixos PT-KAC e PT-KAB, equipados com motores Lycoming de 260 HP cada, tendo autonomias de vôo de aproximadamente 7 h cada.

As instrumentações usadas nestas aeronaves, são idênticas entre sí e na descrição que se segue, será considerada como tal, indicando-se apenas os pontos diferentes em ambas.

5.1 - MAGNETÔMETROS:

5.1.1 - Aerotransportado:

Usou-se o G-803 da GEOMETRICS, do tipo precessão protônica livre (campo total), acoplado ao registrador analógico 7130A da HEWLETT-PACKARD, empregando um tempo de polarização de 0,5s.

Sua saída analógica se fez em dois canais distintos, registrados simultaneamente, correspondendo, um a uma deflexão total de 100γ (gamas)*, e outro de 1000γ. O primeiro encontra-se registrado com tinta azul e o segundo com tinta vermelha, para a aeronave PT-KAC e, em ordem inversa, na PT-KAB, havendo sido ambos gravados a uma velocidade de aproximadamente 5 cm/min (2 polegadas/min). Para a obtenção do valor do campo magnético, deve-se usar o canal de 1000γ para a obtenção do valor das centenas e o canal 100γ para as dezenas e unidades deste, somando-se a este resultado o valor-base indicado no carimbo identificador de cada registro.

O controle de posição foi feito com a aposição de cada nona e décima marcas fiduciais, estando numeradas manualmente em intervalos de 100 em 100.

Sua saída digital esteve acoplada ao sistema de aquisição de dados e gravada em fita magnética.

5.1.2 - Monitor:

Utilizou-se o magnetômetro GULF MARK I da GULF RESEARCH COMPANY (EUA) do tipo "flux gate", acoplado ao regis

---

* gama = 10^{-6} Oerteds = 10^{-9} webers/m^2 (ou teslas)

trador analógico AW da ESTERILINE-ANGUS (EUA).

Forneceu um registro contínuo da variação do campo magnético total no local e foi utilizado para fins de monitorização do gradiente magnético, considerado fora das especificações contratuais quando acima de aproximadamente 1,7 gama/min.

A velocidade de registro foi de 30,5 cm/h (12 pol / hora) e a escala gráfica foi de 250 γ para uma deflexão total.

5.2 - ESPECTRÔMETRO DE RAIOS GAMA:

Foi usado gamaespectrômetro diferencial DiGRS 3001, usando dois cristais detetores NAI400 e acoplado ao registrador analógico MARS-6, todos da ESPLORANIUM CORPORATION OF CANADA.

Os cristais usados eram de iodeto de sódio ativado por tálio, com um volume de 6809,55 cm^3 cada (415,47 polegadas cúbicas cada), perfazendo assim um volume global de 13619,10 cm^3 (830,94 polegadas cúbicas).

Na estabilização de espectro, usaram-se padrões de Co 57 para a aeronave PT-KAC e de Césio 137, para a aeronave PT-KAB, ambos na quantidade de uma amostra por cristal.

Os parâmetros mais comumente usados no Projeto seriam assim tabulados:

Natureza do Parâmetro	Características			
	Pico	Valores limites da janela		Unidade
		inferior	superior	
Banda passante de energias Canal de Contagem Radiométrica Total (CT)				
Aeronave PT-KAC	-	0,30	2,82	MeV
Aeronave PT-KAB	-	0,78	2,82	MeV
Canal do Potássio (K_{40})	1,46	1,36	1,56	MeV
Canal do Urânio (Bi_{214})	1,76	1,66	1,86	MeV
Canal do Tório (TI_{208})	2,62	2,41	2,80	MeV
Padrão de referência para o circuito de estabilização de espectro:				
Aeronave PT-KAC - Co 57	0,122	-	-	MeV
Aeronave PT-KAB -Ce 137	0,62	-	-	MeV
Tempo de integração	2	-	-	segundo

(MeV = 10^6 eletrons-volt = $1,6 \times 10^{-13}$ J)

As saídas analógicas do sistema foram feitos em quatro canais, através do Registrador MARS-6 (de seis canais), usado ainda no registro da indicação do radar-altímetro. Em cada canal, o valor máximo da escala escolhida, representou sempre uma deflexão total correspondente a uma ordenada de 50 mm. A velocidade de registro, foi de aproximadamente 5cm/min (2 polegadas/min). Os valores mais comumente usados neste Projeto e válidos para ambas as aeronaves, poderiam ser assim indicados:

Canal *	Deflexão total correspondente a:	Leitura correspondente a:
1	Não utilizado	Não utilizado
2	305 m (1000 pés)	Radar-altímetro
3	500 CP2S **	Canal do Potássio
4	100 CP2S	Canal do Urânio
5	200 CP2S	Canal do Tório
6	4000 CP2S	Canal da Contagem Total

Nestes registros, os valores correspondentes aos canais do potássio e urânio estão sempre corrigidos eletronicamente do efeito do espalhamento Compton ("stripping").

Para efeito de sua correlação com as fotos de posição, foi feita a marcação das nonas e décimas fiducias, logo abaixo do canal do tório (canal 5).

As saídas digitais forneceram indicações codificadas em BCD, sendo disponíveis para cada canal discriminado. A informação gravada para cada um deles esteve composta de três partes sendo (na ordem em que aparecem gravados na fita) indicação de estouro ("overflow"), valor da indicação (parte inteira ou fracionária desta) e multiplicador.

5.3 - SISTEMA DE REGISTRO DIGITAL:

A aparelhagem utilizada esteve composta do sistema de Aquisição de Dados G-704 da GEOMETRICS (EUA) e da Unidade de Gravação Digital em Fita Magnética CIPHER-70, da CIPHER

---

* A distribuição dos canais aquí descrita é aquela da aeronave PT-KAC. Para a PT-KAB, basta intercambiar os registros dos canais 1 pelo 2 da anterior.

** CP2S = Contagens ou pulsos por dois segundos.

DATA PRODUCTS, INC. (EUA). A finalidade do G-704, foi a de realizar uma varredura sequencial a cada uma das saídas digitais a serem gravadas, arrumá-las na sequência lógica estabelecida e enviá-las após o último caracter lido, para gravação magnética no CIPHER-70.

Em todo o levantamento aerogeofísico, cada varredura foi feita envolvendo um total de 66 (sessenta e seis) caracteres (ver formatação no ítem 8.2.2), formando assim um registro de 66* "bytes", grupados em blocos de 10 registros cada.

A gravação foi feita em 200 bpi, 7 (sete) trilhas NRZI, com dados codificados em NRZ, 7 bits paralelos (compatível com padrões da IBM).

Para efeito de compatibilização com o tempo de amostragem previsto em contrato (2 segundos), foi colocado em temporizador que comandou a sua varredura sequencial a cada saída digital colocada para gravação.

5.4 - UNIDADE DE CONTROLE CENTRAL:

Usou-se neste propósito uma unidade da NORTHWAY SURVEY LTD.

Esta unidade, utilizável no comando de funções que envolvam temporização, foi aquí empregada como base de tempo fixada em dois segundos nos seguintes propósitos:

a) Intervalômetro (temporizador), no controle dos disparos da câmara de rastreio;

b) Contador decimal acumulativo, para o número de fiducial usado em todo o sistema;

c) Marcador de fiducial nos registros analógicos;

---

* Ver observação no ítem 8.2.2

d) Circuito de alarme da câmera de rastreio, servindo assim como detetor em eventuais quebras no filme e em problemas com o mecanismo de disparo.

5.5 - SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTOMÁTICA:

Foi usado o DRA-12 da BENDIX AVIONICS DIVISION, sendo do tipo plataforma fixa e composto pela antena ANA-12A, transceptor RTA-12, rastreador ("tracker") DRA-12, computador de navegação CPA-2A, unidade de controle CNA-12 e indicador INA-12.

Nos levantamentos em questão, sua utilização foi apenas para apoiar a navegação visual.

O sistema empregado possui saídas para a indicação de suas coordenadas ao longo da trajetória escolhida ("along track") e transversalmente a esta ("across track"), sob a forma analógica em indicador na cabine de pilotagem e digital, gravada em fita magnética.

5.6 - RADAR-ALTÍMETRO:

Utilizou-se o AN/APN-171(V) série HG 9000, modelo HG 9050D1 da HONEYWELL AERONAUTICAL DIVISION, composto pela antena LG 8141, transceptor HG 9050D1 e indicador visual JG 206D1, sendo capaz de indicações até cerca de 1524 m (5000 pés).

Sua saída analógica foi acoplada ao registrador analógico MARS-6 do gamaespectrômetro e calibrada para produzir deflexão total de 305 m (1000 pés) na sua pista correspondente, como já foi referido.

Para efeito de gravação digital, esta mesma saída analógica foi decodificada em BCD no G-704 (ítem 5.3) e gravada em fita magnética.

5.7 - CÂMARA DE RASTREIO:

Neste propósito, usou-se a câmara de 35 mm tipo T232, MK-7 da CANADIAN APPLIED RESEARCH LTD. (CARL).

Sua distância focal foi de 18 mm, com abertura máxima de 1,7 e ângulo de visão de 90º

As fotos de posição, possuem um formato de 18 x 25mm e têm lateralmente uma numeração (número de fiducial) atualizado crescentemente após cada disparo da câmara, feito a intervalos de dois segundos.

6. - TESTES DE AFERIÇÃO E/OU CALIBRAÇÃO:

Englobam-se aquí as manutenções de rotina ao equipamento eletrônico e os diversos testes feitos, visando controlar a perfomance dos mesmos.

Foram grupados em periódicos de diários, tratando-se quase sempre de testes de aferição.

6.1 - TESTES PERIÓDICOS:

6.1.1 - Aferição em Poços de Caldas (MG):

6.1.1.1 - Aeronave PT-KAC

Conforme entendimentos mantidos com a CPRM, o teste final realizado para o Projeto Furnas, foi considerado como inicial para este.

Aquele, foi levado a cabo entre 12 e 22/03/75 e como sempre constou do vôo de doze linhas de produção, orientadas E-W, interespaçadas de 1 km, com extensões de aproximadamente 36 km cada e numeradas de 901 a 912, além de duas outras de controle, dispostas segundo N-S, espaçadas de aproximadamente 27 km, com cerca de 11.5 km cada e referidas como TL 800 e TL 801.

Os vôos foram conduzidos a uma altura constante sobre a superfície do terreno sobrevoado, de 135 m ± 50 m.

Durante sua execução, os registros analógicos foram feitos com constante de integração de 1 segundo e velocidade de registro de aproximadamente 5 cm/min (2 pol/min).

Sua finalidade foi a de verificar a sensibilidade, repetibilidade e resolução do sistema gamaespectrométrico, já que os vôos do mesmo, foram programados pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN) sobre locais de atividade radioativa comprovada.

No presente caso, como já foi discutido no relatório do Projeto Furnas, houve boa concordância entre os registros obtidos entre este teste e o seu imediatamente anterior, mostrando o perfeito funcionamento deste equipamento, nesta aeronave.

O teste final relativo ao Projeto em foco, não pode ainda ser feito, em face as condições meteorológicas imperantes em Poços de Caldas, quando de sua finalização, até a data da entrega deste relatório.e será objeto de comentários futuros.

6.1.1.2 - Aeronave PT-KAB

O primeiro teste realizado para este Projeto, se deu em 20/abril/1975, constando do vôo da mesma malha e com as mesmas finalidades já aludidas.

Nele, usou-se uma constante de integração de 2 segundos com registro analógico feito numa velocidade de 7,5 cm/min (3 pol/min), havendo-se voado a uma altura de 135 m sobre o terreno.

Posteriormente, quando desengajada para atender o Projeto Rio Acaraú, seu sistema gamaespectrométrico foi novamente verificado em testes semelhantes ao início e ao térmi

no deste e os resultados encontram-se amplamente discutidos no relatório final daquele.

Resumidamente, verificou-se novamente a boa repetibilidade, resolução e sensibilidade da aparelhagem gamaespectrométrica empregada.

Para os testes realizados para o Projeto Rio Acaraú, usou-se uma constante de integração de dois segundos e os registros analógicos, foram feitos com uma velocidade de aproximadamente 12,7 cm/min (5 pol/min), havendo-se voado a uma altura constante de 150 m.

Observa-se que os dois testes referidos guardam um ótimo grau de semelhança mútua e comparam bem com o primeiro deles (o de 20/04/75) e as pequenas discrepâncias que poderiam ser apontadas, referem-se mais ao fato de não se haver passado pelos mesmos locais nos três testes e às condições de umidade diferente na região, do que à variações intrínsecas do sistema usado.

Logo após a realização do Projeto Rio Acaraú, voltou a operar no Projeto Serra de Itiuba e como no caso anterior, não foi possível até a data da entrega deste relatório, o teste final referente a este.

6.1.2 - Testes de compensação dos aeromagnetômetros:

Esta calibração visou tornar as indicações fornecidas pelos aeromagnetômetros, independentes da direção e sentido com que foram coligidas.

Para isto, atuaram-se nas bobinas de compensação, dispostas segundo os três eixos principais da aeronave, logrando-se assim compensar o efeito dos campos espúreos criados por esta.

O pertinente à aeronave PT-KAC, foi realizado entre 09 e 11/abril/1975, portanto, previamente aos vôos referentes ao Projeto.

Aquele referente à aeronave PT-KAB, foi efetuado em 18/05/1975 quando da realização de um outro Projeto aerogeofísico no sul da Bahia e, devido à pequena distância entre este local e aquele do Projeto Serra de Itiuba, esta não foi repetida.

Para o segundo período, usou-se a calibração feita para o Projeto Rio Acaraú.

6.1.3 - Testes do circuito de estabilização de espectro:

Foram feitos a cada dez dias, com cada aeronave, estando estas, estacionadas e referiram-se à verificação da funcionalidade e fidelidade das leituras dos gamaespectrômetros em função do tempo, aquí, nunca inferior a duas horas consecutivas.

No decorrer do Projeto, atendendo condições peculiares, houve alguma modificação nas escalas gráficas usadas, porém, à guisa de visualização destas, estão resumidas no quadro abaixo:

Escalas gráficas para deflexão total (50mm) em CPS	Aeronaves	
	PT-KAC	PT-KAB
Canal da Contagem Radiométrica total	2000	4000/8000
Canal do Tório	100/200	100/400
Canal do Urânio	100/200	100/200
Canal do Potássio	100/500	100/500

Em ambas as aeronaves, usaram-se tempos de polarização de um segundo e velocidade de registro analógico, de aproximadamente 5 cm/min (2 pol/min).

Estas informações foram apenas registradas analogicamente e sua análise mostrou sempre uma perfeita coerência

isolada e conjuntamente, para cada aeronave, mostrando o perfeito funcionamento destes circuitos em ambas as plataformas usadas.

6.1.4 - Testes sobre a acumulação do radônio na camada de inversão atmosférica antes das nove horas:

A rigor, quase não se efetuaram vôos produtivos antes do horário estabelecido contratualmente (09h00'), porém, aventando-se esta hipótese, aproveitou-se dos casos onde esta situação ocorreu, devidos principalmente a revôos de um mesmo trecho, de uma dada linha de vôo, para se verificar a influência ou não deste efeito.

Um dos casos que suscitaria interesse pela sua peculiaridade de horário/relevo, seria o do trecho da linha de produção 176, compreendido entre as fiduciais 330 e 400 da sua versão 1 (FIGURA 4) e de 180 a 240 da sua versão 3 (FIGURA 5), havendo ambas sido voadas rumo SE.

No trecho apontado, cruza-se um vale com desnível máximo superior a 250 m e refere-se a uma feição facilmente identificada nos dois perfis referidos.

Na versão 1, este trecho foi voado entre 08h11' a 08h53' e na versão 3, no intervalo de 13h50' e 14h31'.

Verifica-se que o canal do urânio, nos dois trechos acima, aparece praticamente com os mesmos valores na parte mais profunda do vale, variando ligeiramente entre sí, nas bordas.

Acredita-se porém, que as pequenas discrepâncias observadas, sejam mais devidas à problemas de navegação (principalmente altura) como se depreende da análise do perfil altimétrico.

Dessa forma, crê-se que não haveriam maiores transtornos, caso se houvesse voado estensivamente antes do horário estipulado contratualmente.

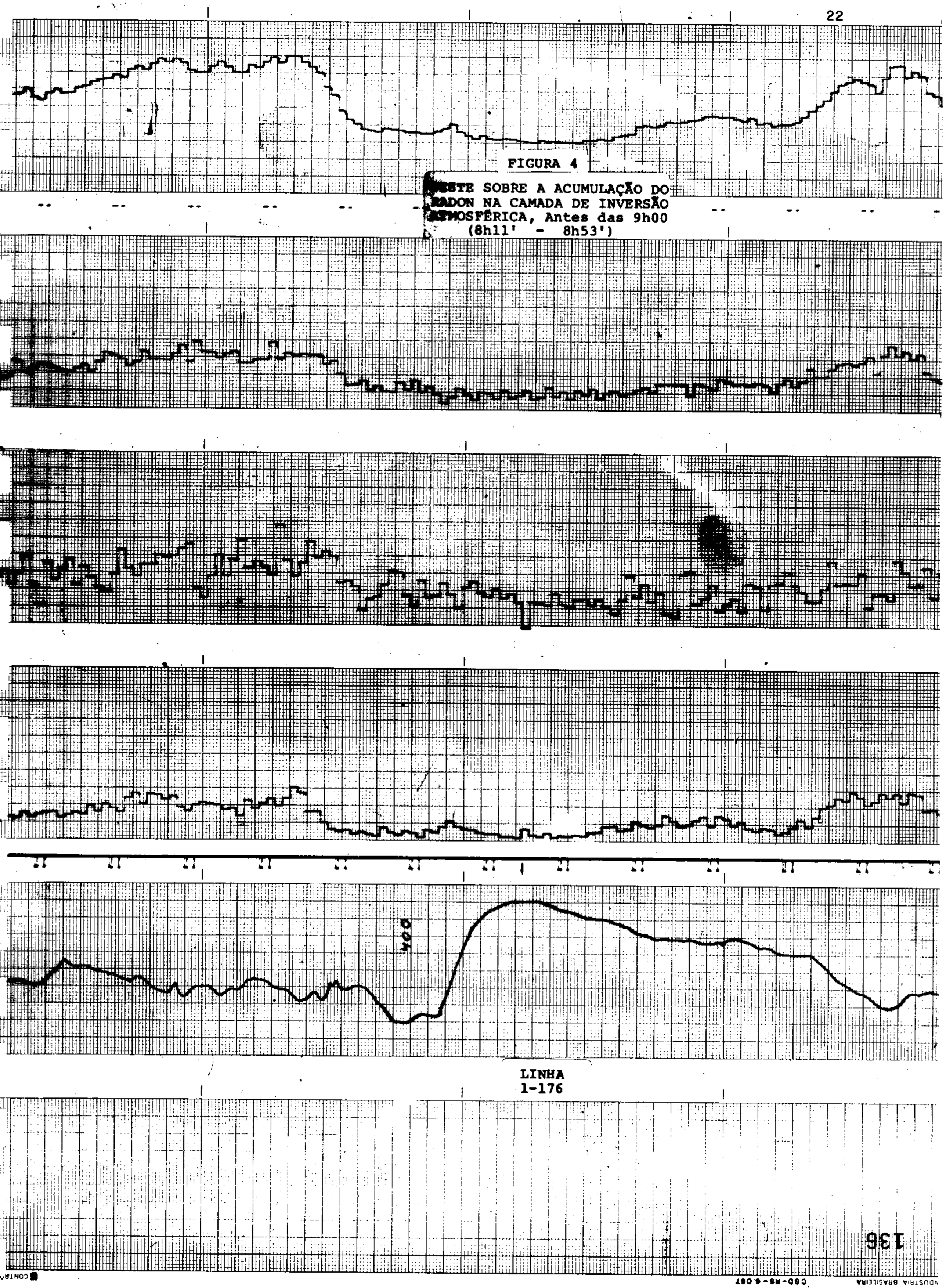


FIGURA 4

TESTE SOBRE A ACUMULAÇÃO DO RADON NA CAMADA DE INVERSÃO ATMOSFÉRICA, Antes das 9h00 (8h11' - 8h53')

INDÚSTRIA BRASILEIRA CGD-RS-6 067 CONTRA

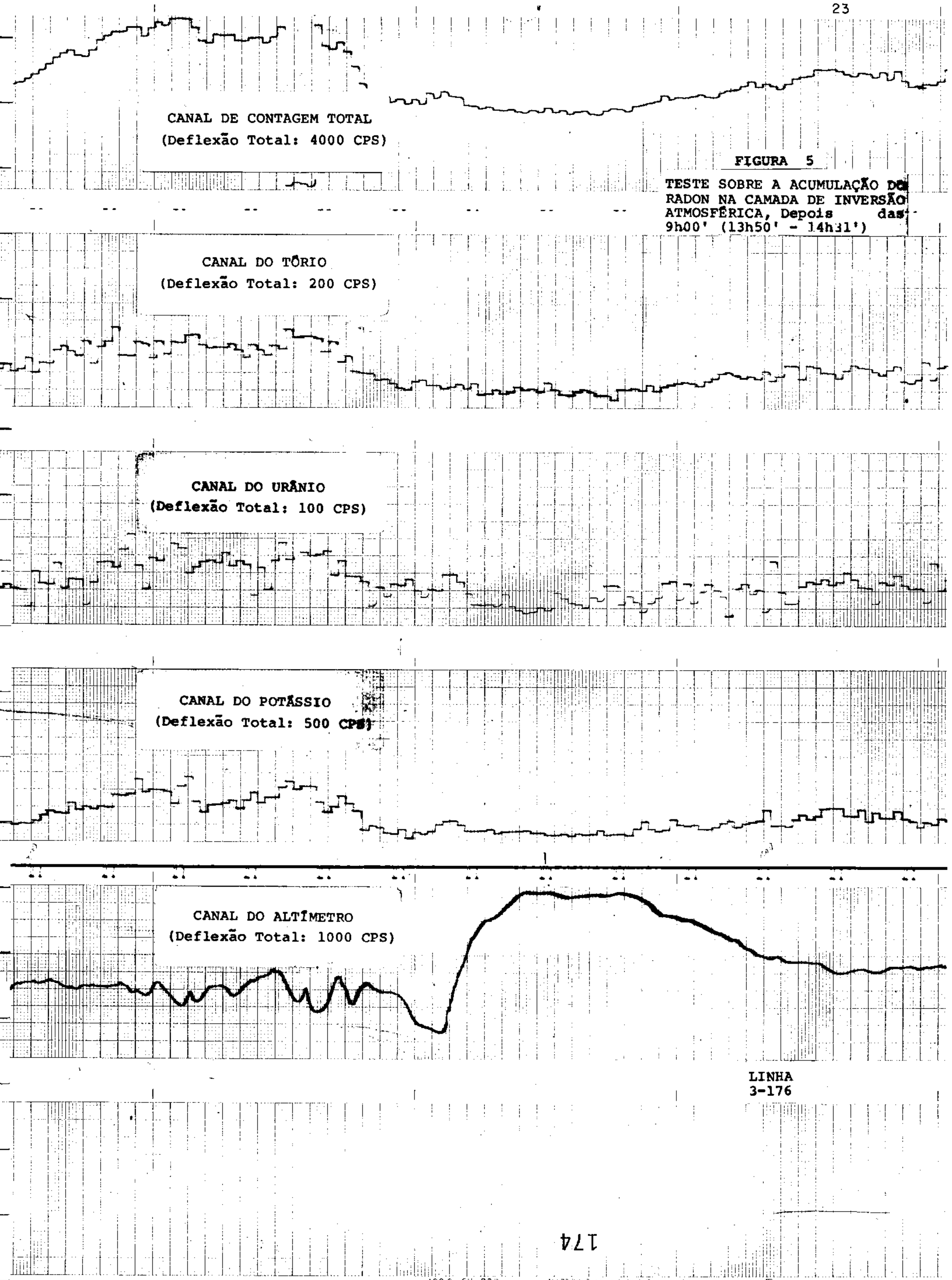


FIGURA 5

TESTE SOBRE A ACUMULAÇÃO DE RADON NA CAMADA DE INVERSÃO ATMOSFÉRICA, Depois das 9h00' (13h50' - 14h31')

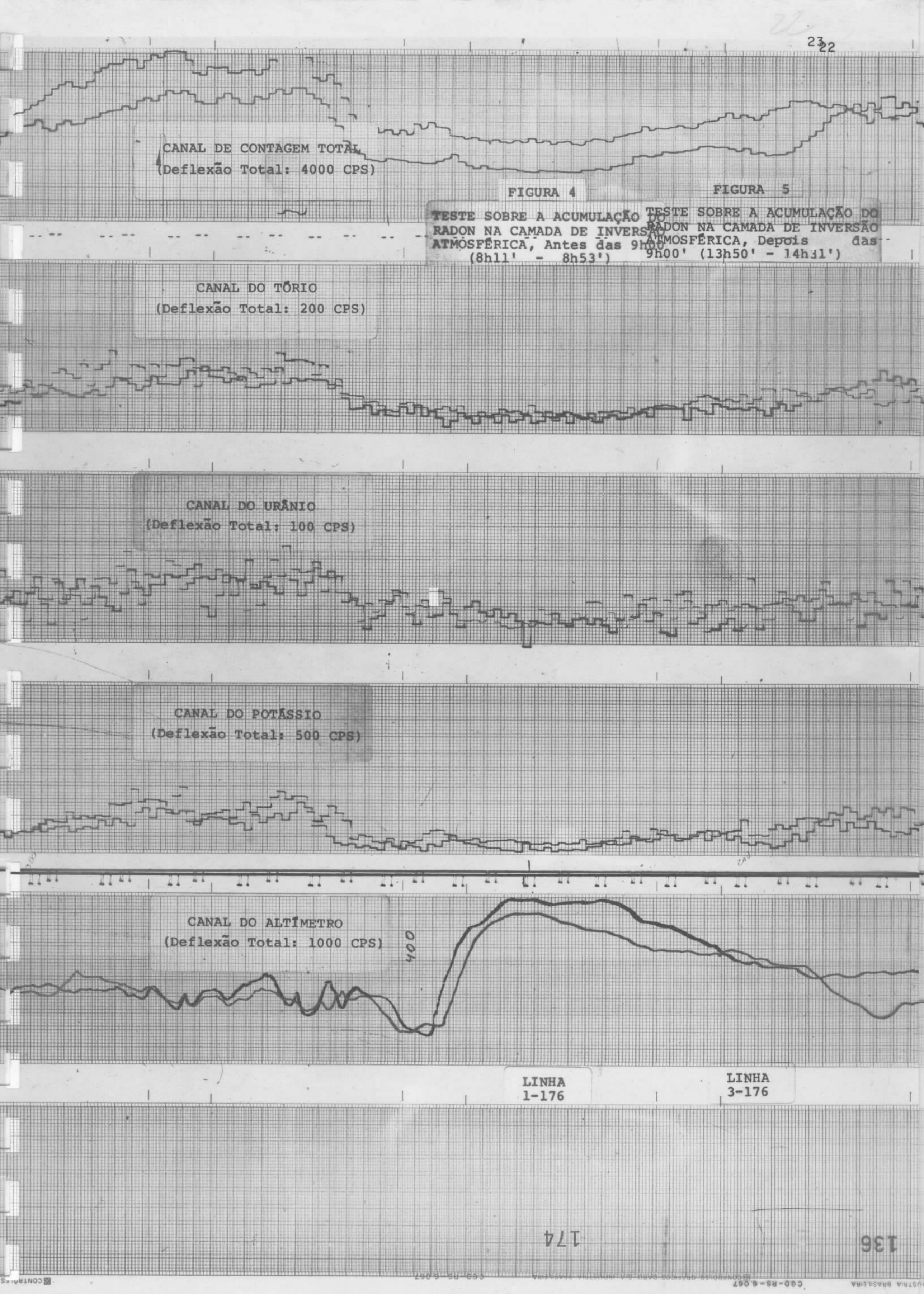


FIGURA 4

TESTE SOBRE A ACUMULAÇÃO DO RADON NA CAMADA DE INVERSÃO ATMOSFÉRICA, Antes das 9h00 (8h11' - 8h53')

FIGURA 5

TESTE SOBRE A ACUMULAÇÃO DO RADON NA CAMADA DE INVERSÃO ATMOSFÉRICA, Depois das 9h00' (13h50' - 14h31')

6.1.5 - Teste da variação dos valores radiométricos medidos, com a altura:

Embora não previstos contratualmente, foram realizados para ambas as plataformas aerogeofísicas usadas, visando fornecer subsídios para o cálculo dos coeficientes de absorção atmosférica.

Foram feitos sobre um mesmo trecho da linha de produção 88, localizado entre as de controle 904 e 905, iniciando na primeira e prosseguindo-se por cerca de 10 km em sentido a segunda.

Os vôos foram conduzidos em nove alturas diferentes, sendo estas, de 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 e 1200 pés.

Para a aeronave PT-KAC, os resultados estão disponíveis analógica e digitalmente (fita 85) e para a PT-KAB, apenas analogicamente, por haverem sido detetados defeitos na gravação digital.

6.2 - TESTES DIÁRIOS:

As rotinas que serão vistas a seguir, foram realizadas isoladamente com cada plataforma aerogeofísica usada e tiveram o intento de garantir a necessária confiança nas informações coligidas.

6.2.1 - Teste dos circuitos de correção do espalhamento Compton ("stripping"):

Foi realizado antes e após cada jornada produtiva, visando a verificação da qualidade da discriminação dos gama-espectrômetros às radiações de naturezas diferentes, tendo este circuito, afetado apenas as informações analógicas referentes ao urânio e ao potássio.

Para isto, usaram-se amostras de pitchblenda (fonte do Bi_{214}), torita (fonte do Tl_{208}) e cloreto de potássio (fonte do K_{40}), uma de cada vez, em posições pré-fixadas, verificando-se a seguir os registros analógicos referentes aos canais do urânio, tório e potássio, respectivamente. Se os valores anômalos registrados estivessem isolados, sem interferências mútuas, significava bom funcionamento do circuito, estando assim, perfeita a sua calibração. Caso contrário, eram feitos ajustes para que assim se conseguisse, o que praticamente não ocorreu.

6.2.2 - Teste de aferição do radar-altímetro e de repetibilidade:

Foram feitos simultaneamente, no início e no término de cada turno produtivo, havendo sido registrados analogica e digitalmente.

Para o radar-altímetro, sua finalidade foi a de aferição do valor indicado visualmente na cabine de pilotagem com aqueles fornecidos para registros analógico e digital, ajustando-se os dois últimos isolados ou conjuntamente, para coincidirem com o primeiro (indicador visual), em caso de discrepâncias.

Para o teste de repetibilidade, voou-se trechos selecionados, sempre em mesmas condições de navegação e dentro dos parâmetros estipulados em contrato, com fins de verificação da repetibilidade e da fidelidade do instrumental aerogeofísico e verificar a existência de supressão na radioatividade local ou não, devido às variações na umidade relativa neste (solo e ar).

Em ambos os casos, foi gravado analógica e digitalmente com o código 0002 (ver ítem 8.2.2).

6.2.3 - Teste do nível da radiação atmosférica de fundo:

Realizado a aproximadamente 760 m (2500') no início e no término de cada jornada (ou turno) produtivo, teve como finalidade, verificar a contribuição deste, nos registros da produção deste período, sendo devido ao somatório da radiação cósmica no local do teste e daquela da própria aeronave.

Os parâmetros (exceto a altura) para o registro das informações foram os mesmos usados dos vôos produtivos, havendo sido codificado digitalmente, como 0010 (ver ítem 8.2.2)

7. - PRODUÇÃO:

O Projeto Serra de Itiuba representou a maior extensão de perfilagem aerogeofísica, contratada para um Projeto até então pela Prospec.

Consciente disto, para a realização de uma operação desta envergadura, a Prospec havia inicialmente, previsto o uso simultâneo de duas plataformas aerogeofísicas, como se pode facilmente depreender do curto período de execução proposto inicialmente para o mesmo (150 dias).

Pela previsão original, dever-se-ia começá-lo em 15/08/74 com a entrega do produto destes vôos em 15/02/75.

Todavia, apesar dos esforços desenvolvidos neste sentido, vários fatores alheios à vontade da Prospec, não permitiram a concretização real destas previsões.

Para começar, a remessa da primeira leva do material pertinente às coberturas aerofotográficas e das imagens de radar, só se deu em 19/agosto/1974 (através da correspondência CT-921/DA/74, desta data, da CPRM para a Prospec) e não em 15/julho/1974, como acordado.

Assim mesmo, descobriram-se furos no material enviado, pois havia uma extensa área (um terço da assinalada para

o Projeto) que possuia cobertura aerofotográfica e que não havia sido considerada (área cartografada pelo IBGE, em 1:100.000, ver FIGURA 3).

A remessa desta nova leva de aerofotos, só se deu em 18/fevereiro/1975 (conforme correspondência CT-169/SECOM/75).

Mesmo assim, posteriormente, se verificou que o terço sul da área do Projeto (FIGURA 2), também havia sido objeto de vôo fotográfico recente (1973/1974) e a própria Prospec providenciou desta vez a sua aquisição,concretizada em julho/1975.

Desta forma, mesmo considerando apenas a data da última remessa de material pela CPRM, o prazo para o início dos vôos ficaria dilatado segundo o contrato de serviços, para 18/março/1975, época em que a meteorologia já era francamente desfavorável aos vôos na região.

Mesmo assim, as operações de campo iniciaram-se em 08/abril/1975, com o deslocamento da aeronave PT-KAC para a área do serviço, após o seu teste de aferição em Poços de Caldas (MG) em 26/março/1975 (teste final do Projeto Furnas).

Aconteceu porém, outro imprevisto nesta época, que foi o acidente fatal com uma das plataformas aerogeofísicas - da empresa, que executava outro Projeto da CPRM (aeronave PT-DMN), o que fez a Prospec desviar uma das aeronaves (PT-KAB) que atenderia o acordado para o Serra de Itiuba, para substituí-la.

Assim sendo, mesmo se contado com a participação ocasional de uma segunda aeronave, foram voados e aceitos 81.699 km de perfis aerogeofísicos, dos quais 76.531 km se referem a área do Projeto em sí (reconhecimento regional) e 5.168 km à área de detalhe.

Isto correspondeu a uma lapso de tempo de 307 dias, que representa 120% a mais do estimado originalmente.

De uma forma geral, a fase de coleta de informações poderia ser subdividida em dois períodos distintos, havendo-se em ambos, se contado com a presença em tempo parcial de outra aeronave (PT-KAB).

No primeiro deles, usou-se a cidade de Petrolina (Pe) como base de operações e no segundo, a aeronave PT-KAC usou inicialmente esta mesma base, sido transferida em seguida para Senhor do Bonfim (Ba) e a PT-KAB quando voltou neste segundo período, ficou baseada em Itaberaba (Ba).

O primeiro período (QUADRO 1), desenvolveu-se entre 08/abril/1975 a 23/agosto/1975 e o segundo, entre 15/outubro/1975 e 08/fevereiro/1976 e, os lapsos de tempo onde as duas aeronaves estiveram operando conjuntamente, foram entre 04 e 28/junho/1975 e de 14/dezembro/1975 até o final da fase de coleta de dados em 08/fevereiro/1976.

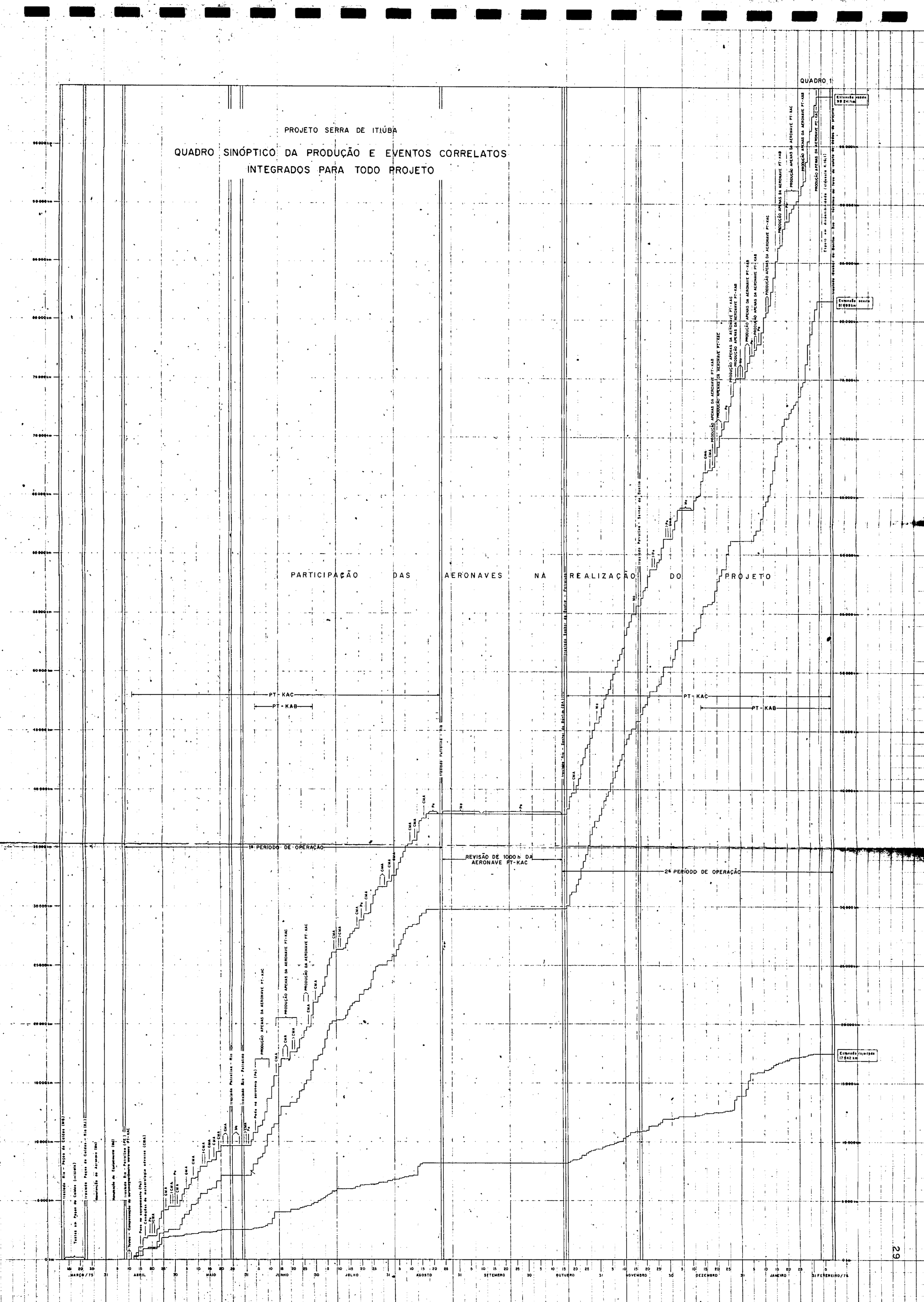
A análise do desenvolvimento desta fase (QUADRO 1), mostrou que o primeiro período já referido, compreendeu um total de 138 dias, dos quais, cerca de 54,34% (75 dias), foram produtivos.

Nele, foram voados e aceitos um total de 29.748 km, o que representa 36,41% do total final (81.699 km).

A produtividade média global foi de 215,57 km/dia, - que sobe para 396,64 km/dia, se considerados apenas os dias efetivamente produtivos.

Dos totais referidos, a aeronave PT-KAC contribuiu em 28.736 km havendo para isto, voado 35.603 km e a PT-KAB, com 1.012km para 2.330km que voou.

O segundo período, teve uma duração de 117 dias com 72,65% deste tempo, efetivamente produtivo (85 dias). Foram aquí voados, 51.951 km, que representam 63,59% da extensão prevista para o Projeto.


QUADRO 1
PROJETO SERRA DE ITIÚBA
QUADRO SINÓPTICO DA PRODUÇÃO E EVENTOS CORRELATOS
INTEGRADOS PARA TODO PROJETO
PARTICIPAÇÃO DAS AERONAVES NA REALIZAÇÃO DO PROJETO
PT-KAC
PT-KAB
1º PERÍODO DE OPERAÇÃO
REVISÃO DE 1000 h DA AERONAVE PT-KAC
2º PERÍODO DE OPERAÇÃO
Extensão rejeitada 17.542 km
MARÇO/75
ABRIL
MAIO
JUNHO
JULHO
AGOSTO
SETEMBRO
OUTUBRO
NOVEMBRO
DEZEMBRO
JANEIRO
FEVEREIRO/76

Isto permite dizer, que a produtividade média do período foi de 444,03 km/dia, ou seja, uma produtividade efetiva de 611,19 km/dia, se considerado os 85 dias realmente empregados como tal.

Neste período, a aeronave PT-KAC contribuiu com 40.396 km de perfis, havendo para isto voado 46.402 km e a PT-KAB, com 11.555 km aceitos para um total de 14.906 km voados.

As cifras referentes ao PT-KAC, incluem os dados referentes a área do detalhamento, onde foram voados e aceitos 5.168km, para um total de 6.195km.

Os vôos nesta área, se deram entre 12 e 24/janeiro/1976, numa malha bastante apertada (200 m x 10600 m) e embora só se hajam considerados 5.168km (que seria a produção teórica planejada para a área), praticamente todos os 6.195km voados, foram plotados nos mapas de traço correspondentes.

O período entre 24/agosto/1975 e 14/outubro/1975, foi inativo no Projeto, devido a aeronave PT-KAC haver sido deslocada para o Rio de Janeiro (RJ), para que fosse efetuada sua revisão de 1.000h conforme exigência do DAC, havendo-se nele dispendido 17 dias na manutenção propriamente dita e 35 em sanar pane no radar-altímetro.

O QUADRO 1, fornece uma visão geral de toda esta fase e dos principais eventos que sobre ela influiram e o QUADRO 2, apenas a contribuição nesta, da aeronave PT-KAB.

A análise integrada do Projeto (conforme o QUADRO 1) mostra (FIGURA 6A) que dos 307 dias envolvidos nesta fase, englobando-se aquí a paralização para revisão e pane já referida, apenas 52,12% (160 dias) foram efetivamente produtivos.

As produtividades globais para o Projeto, poderiam ser então assim especificadas:

PROJETO SERRA DE ITIUBA

QUADRO 2

QUADRO SINÓPTICO DA PRODUÇÃO E EVENTOS CORRELATOS

AERONAVE PT-KAB

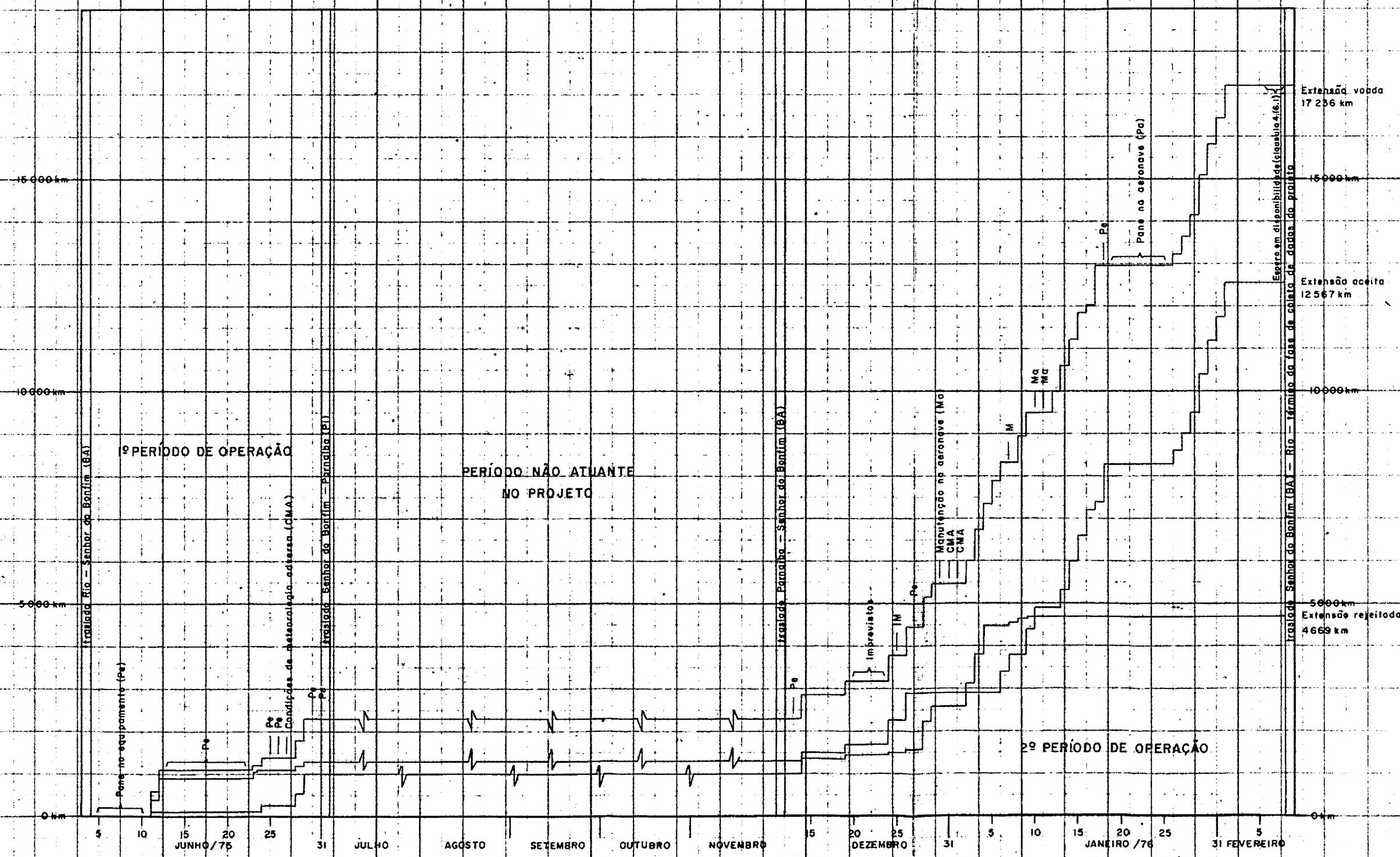


FIGURA 6A

ANÁLISE DO TEMPO ENVOLVIDO EM OPERAÇÃO

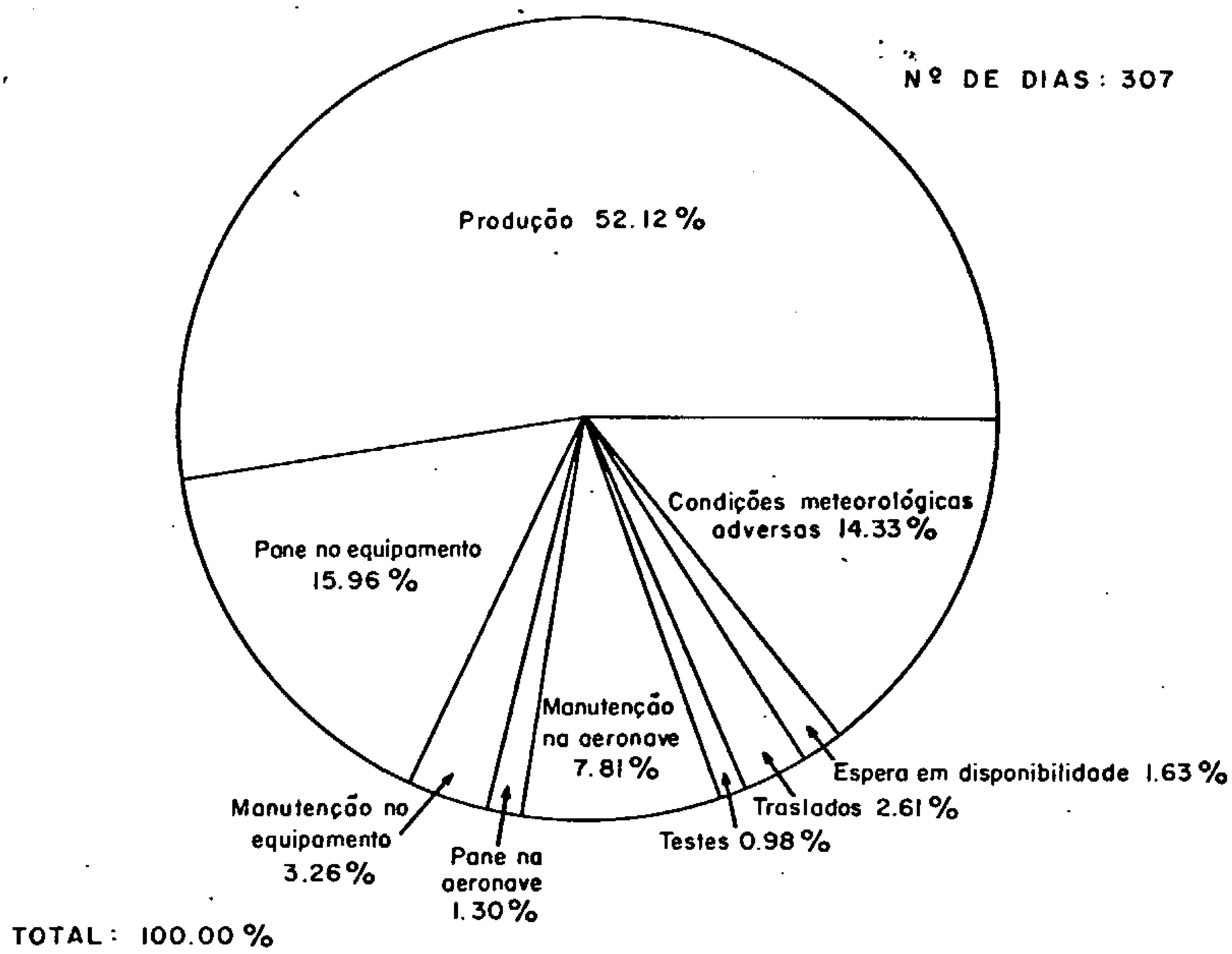
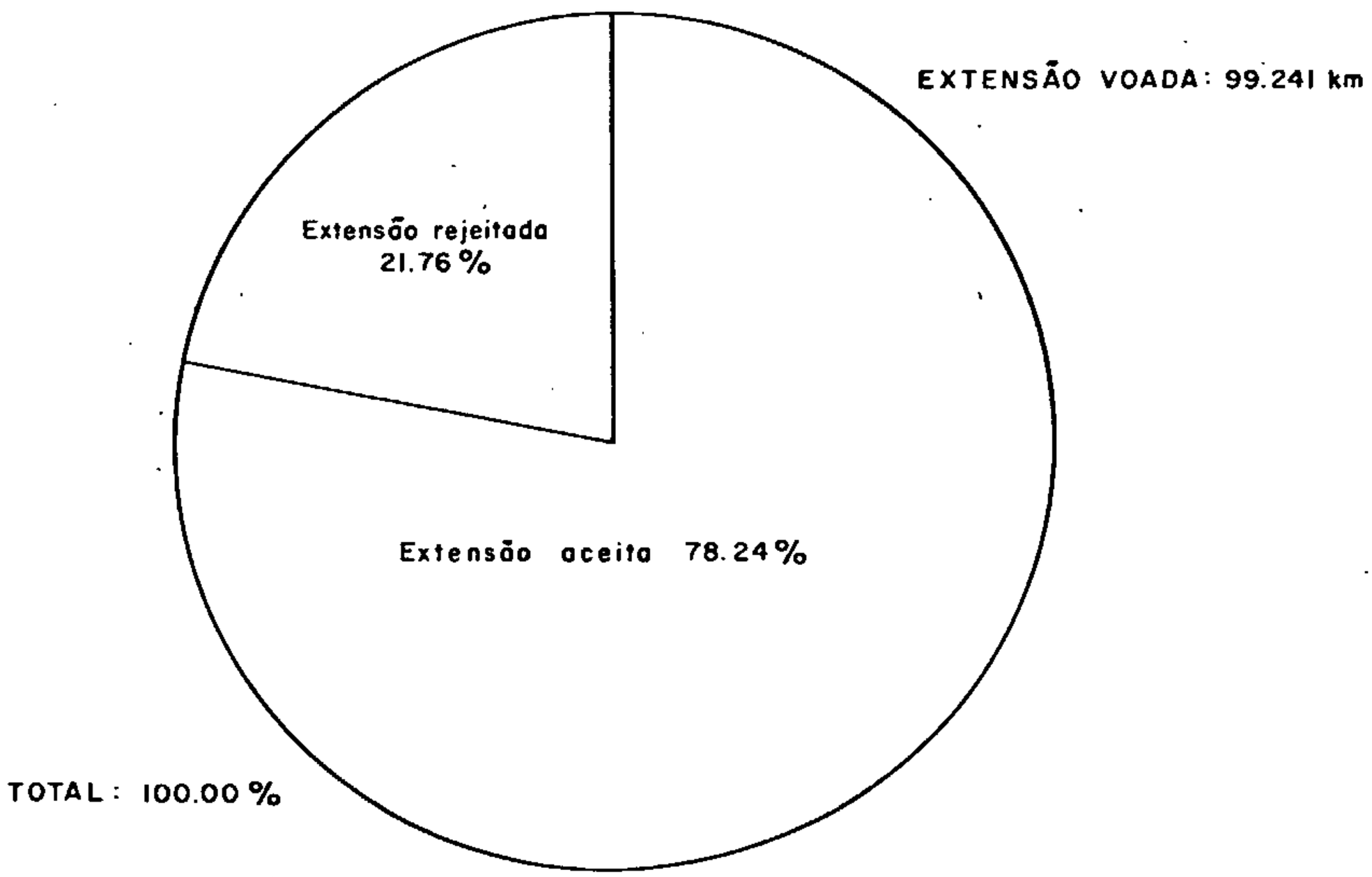


FIGURA 6B

ANÁLISE DA PRODUÇÃO



Tipo da Produção	Produtividade em km/dia	
	Real (307 dias)	Efetiva (160 dias)
Voada	323,26	620,26
Aceita	266,12	510,62
Rejeitada	57,14	109,64

A distribuição dos dias improdutivos encontra-se analisada abaixo:

Paralizações imprevistas:	Percentual (307 dias)	Total de dias
- Pane no Equipamento (Pe)	15,96	49
- Pane na Aeronave (Pa)	1,30	4
- Condições de Meteorologia Adversa (CMA)	14,33	44
- sub-total:	31,59	97
Paralizações previsíveis:		
- Traslados	2,61	8
- Testes	0,98	3
- Manutenção do Equipamento (Me)	3,26	10
- Manutenção da Aeronave (Ma)	7,81	24
- Espera em disponibilidade	1,63	5
- sub-total:	16,29	50
- Total do período improdutivo :	47,88	147

Quanto a produção global, verifica-se (FIGURA 6B)que a parte realmente válida, representou 78,24% (81.699 km) do total voado (99.241 km).

A diferença observada, de 21,76% (17.542 km), representou quase que sempre, problemas de navegação e, em menor parte, a falhas no sistema de registro digital.

Os problemas com navegação, foram em geral oriundos

RESUMO DA PRODUÇÃO MENSAL

AERONAVE PT-KAC

Mês		Produção (em km			Tempo gasto em produção (em h)					
		voada	aceita	rejeitada	voado	Produção	Traslados	Traslados entre linas	Testes em vôo	Tentativas de produção
Abril	Mensal	4474	2536	1938	48h40'	23h12'	13h43'	6h48'	1h08'	3h49'
	Acumulado	4474	2536	1938	48h40'	23h12'	13h43'	6h48'	1h08'	3h49'
Maio	Mensal	5196	4624	572	54h45'	28h40'	10h02'	13h53'	1h33'	0h37'
	Acumulado	9670	7160	2510	103h25'	51h52'	23h45'	20h41'	2h41'	4h26'
Junho	Mensal	9862	8998	864	80h00'	50h06'	15h52'	10h16'	2h28'	1h18'
	Acumulado	19532	16158	3374	183h25'	101h58'	38h37'	30h57'	5h09'	5h44'
Julho	Mensal	10264	8236	2028	83h05'	49h08'	15h55'	12h04'	2h18'	3h40'
	Acumulado	29796	24394	5402	266h30'	151h06'	55h32'	43h01'	7h27'	9h24'
Agosto	Mensal	5807	4342	1465	88h40'	39h55'	23h07'	21h33'	1h57'	2h08'
	Acumulado	35603	28736	6867	355h10'	191h01'	78h39'	64h34'	9h24'	11h32'
Setembro	Mensal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acumulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outubro	Mensal	5566	4682	884	55h25'	31h30'	12h48'	9h51'	1h16'	-
	Acumulado	41169	33418	7751	410h35'	222h31'	91h27'	74h25'	10h40'	11h32'
Novembro	Mensal	15870	13418	2452	163h25'	87h54'	31h15'	37h02'	3h42'	3h32'
	Acumulado	57039	46836	10203	574h00'	310h25'	122h42'	111h27'	14h22'	15h04'
Dezembro	Mensal	8248	7376	872	68h20'	44h47'	10h32'	9h20'	1h55'	1h46'
	Acumulado	65287	54212	11075	642h20'	355h12'	133h14'	120h47'	16h17'	16h50'
Janeiro	Mensal	12581	11100	1481	117h50'	69h22'	21h34'	21h34'	2h41'	2h39'
	Acumulado	77868	65312	12556	760h10'	424h34'	154h48'	142h21'	18h58'	19h29'
Fevereiro	Mensal	4137	3820	317	63h10'	30h44'	19h37'	9h14'	2h03'	1h32'
	Acumulado	82005	69132	12873	823h20'	455h18'	174h25'	151h35'	21h01'	21h01'

QUADRO 3

RESUMO DA PRODUÇÃO MENSAL

AERONAVE PT-KAB

Mês		Produção (em km)			Tempo gasto em produção (em h)					
		voada	aceita	rejeitada	voado	Produção	Traslados	Traslados entre linhas	Testes em Vôo	Tentativas de produção
Junho	Mensal	2330	1012	1318	26h05'	12h25'	8h07'	4h34'	0h43'	0h16'
	Acumulado	2330	1012	1318	26h05'	12h25'	8h07'	4h34'	0h43'	0h16'
Dezembro	Mensal	834	730	104	11h40'	5h01'	3h39'	2h34'	0h20'	0h06'
	Acumulado	3164	1742	1422	37h45'	17h26'	11h46'	7h08'	1h03'	0h22'
Janeiro	Mensal	9766	6519	3247	110h10'	54h37'	30h23'	20h48'	2h13'	2h09'
	Acumulado	12930	8261	4669	147h55'	72h03'	42h09'	27h56'	3h16'	2h31'
Fevereiro	Mensal	4306	4306	-	42h10'	23h16'	11h44'	5h15'	1h29'	0h26'
	Acumulado	17236	12567	4669	190h05'	95h19'	53h53'	33h11'	4h45'	2h57'

QUADRO 4

PRODUTIVIDADES MENSAIS

AERONAVE PT-KAC

Mês		Tipo da Produção (em km/dia)				Tipo de Tarefa (horas/dia)						
		Nº de dias	voada	aceita	rejeitada	Produção	Traslado	Traslado entre linhas	Testes em vôo	Tentativas de produção	Total (tempo de vôo médio)
Abril	Real	22	203.41	115.36	88.05	1h03'	0h37'	0h19'	0h03'	0h10'	2h13'
	Efetiva	10	447.50	253.80	193.70	2h19'	1h22'	0h41'	0h07'	0h23'	4h52'
Maio	Real	31	167.58	147.90	19.68	0h55'	0h19'	0h27'	0h03'	0h01'	1h46'
	Efetiva	12	432.91	382.08	50.83	2h23'	0h50'	1h09'	0h08'	0h03'	4h34'
Junho	Real	30	328.40	265.90	62.50	1h40'	0h32'	0h21'	0h05'	0h03'	2h40'
	Efetiva	18	547.33	443.17	104.17	2h47'	0h53'	0h34'	0h08'	0h04'	4h27'
Julho	Real	25	363.16	294.56	68.60	1h58'	0h38'	0h29'	0h06'	0h09'	3h19'
	Efetiva	19	477.84	387.58	90.26	2h35'	0h50'	0h38'	0h07'	0h12'	4h22'
Agosto	Real	29	241.69	204.10	37.51	1h23'	0h48'	0h45'	0h04'	0h04'	3h03'
	Efetiva	15	467.27	394.60	72.53	2h40'	1h32'	1h26'	0h08'	0h09'	5h55'
Setembro	Real	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Efetiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outubro	Real	30	185.53	154.80	30.73	1h03'	0h26'	0h19'	0h03'	-	1h51'
	Efetiva	8	695.75	580.50	115.25	3h56'	1h36'	1h14'	0h10'	-	6h56'
Novembro	Real	31	511.94	427.58	84.36	2h50'	1h00'	1h12'	0h07'	0h07'	5h16'
	Efetiva	26	610.38	509.82	100.59	3h23'	1h12'	1h25'	0h09'	0h08'	6h17'
Dezembro	Real	25	329.88	297.28	32.60	1h47'	0h25'	0h22'	0h05'	0h05'	2h44'
	Efetiva	13	634.38	571.69	62.69	3h27'	0h49'	0h43'	0h09'	0h08'	5h16'
Janeiro	Real	36	351.11	309.97	41.14	1h56'	0h36'	0h36'	0h04'	0h04'	3h16'
	Efetiva	21	601.90	531.38	70.52	3h18'	1h02'	1h02'	0h08'	0h08'	5h37'
Fevereiro	Real	13	417.92	393.54	24.38	2h22'	1h31'	0h43'	0h09'	0h07'	4h52'
	Efetiva	9	603.67	568.44	35.22	3h25'	2h11'	1h02'	0h14'	0h10'	7h01'

QUADRO 5

PRODUTIVIDADES MENSAIS

AERONAVE PT-KAB

Mês		Tipo da Produção (em km/dia)				Tipo de Tarefa (horas/dia)					
		Nº de dias	voada	aceita	rejeitada	Produção	Traslado	Traslado entre linhas	Testes em vôo	Tentativas de produção	Total (tempo de vôo médio)
Junho	Real	26	89.62	38.92	50.69	0h29'	0h19'	0h11'	0h02'	0h01'	1h00'
	Efetiva	6	388.33	168.67	219.67	2h04'	1h21'	0h46'	0h07'	0h03'	4h20'
Dezembro	Real	9	92.67	85.89	6.78	0h34'	0h24'	0h17'	0h02'	0h01'	1h18'
	Efetiva	2	417.00	386.50	30.50	2h30'	1h50'	1h17'	0h10'	0h03'	5h50'
Janeiro	Real	36	271.33	181.44	90.19	1h31'	0h51'	0h35'	0h04'	0h04'	3h04'
	Efetiva	17	574.59	383.59	191.00	3h13'	1h47'	1h13'	0h08'	0h08'	6h29'
Fevereiro	Real	10	432.5	302.9	129.6	2h20'	1h10'	0h32'	0h09'	0h03'	4h13'
	Efetiva	7	617.86	432.7	185.14	3h19'	1h41'	0h45'	0h13'	0h04'	6h01'

QUADRO 6

das deficiências usuais nas bases usadas nos planos de vôo, acrescida do fato de que estas se situaram sempre obliquamente às direções de coleta das aerofotos. Este último fator, causou muitos contratempos devido às diferenças de escala faixa a faixa aerofotográfica e tornou difícil, senão penosa a navegação visual.

Acresce-se ainda, que parte dos vôos foram efetuados sobre mosaicos das imagens de radar, as quais além de uma escala imprópria aos vôos no Projeto (1:100.000 para linhas de produção espaçadas de 1 km), não permitiu uma correlação coerente dos detalhes vistos a luz natural com aqueles fotodecodificados das varreduras do radar de visada lateral. Além disso, estas bases mostraram-se muito factíveis à distorsões laterais e efetivamente não seriam válidas como bases para trabalhos aerogeofísicos deste grau de detalhamento, mesmo que apenas em termos de base de redução, se for feito o uso do sistema automático de navegação.

Finalizando este capítulo, fez-se um resumo das produções mensais e dos tempos envolvidos (QUADROS 3 e 4) e das produtividades (QUADROS 5 e 6) para cada aeronave e foram aquí encetados, sob a forma de uma síntese dos valores fornecidos no decorrer do Projeto, nos relatórios de atividade mensal.

A equipe básica usada pela Prospec nesta fase do Projeto, compor-se-ia da seguinte forma:

Operação:

Piloto/navegador: dois
Operador (equipamento eletrônico): um

Manutenção:

Aeronave: um mecânico
Equipamento: um engenheiro eletrônico (eventual)

Redução de dados: dois (senior e auxiliar)

Nos períodos em que a aeronave PT-KAB participou da operação, esta configuração ficou duplicada em relação aos elementos e funções descritos acima.

A coordenação técnico-administrativa, foi realizada pelo Departamento de Geofísica (DEGEF); a de operações aéreas pela Divisão de Operações (DIPAR) e em ambas as tarefas, contou-se com o decidido apoio da Diretoria Executiva.

Durante a realização dos vôos, sempre se contou com a colaboração dos técnicos designados pela CPRM, para acompanhar o Projeto.

8. - APRESENTAÇÃO DOS DADOS:

8.1 - MAPAS DE TRAÇO:

A redução de todos os trajetos efetivamente seguidos pela aeronave durante os vôos, foi feita em mosaicos em filme estável e compreendem coleções formadas cada qual, do seguinte material:

1. - Área do reconhecimento regional (FIGURA 7):

1.1 - 88 (oitenta e oito) mapas de traço na escala 1:50.000, formatados em folhas de 15' x 15' (minutos) e com fundo em fotomosaicos;

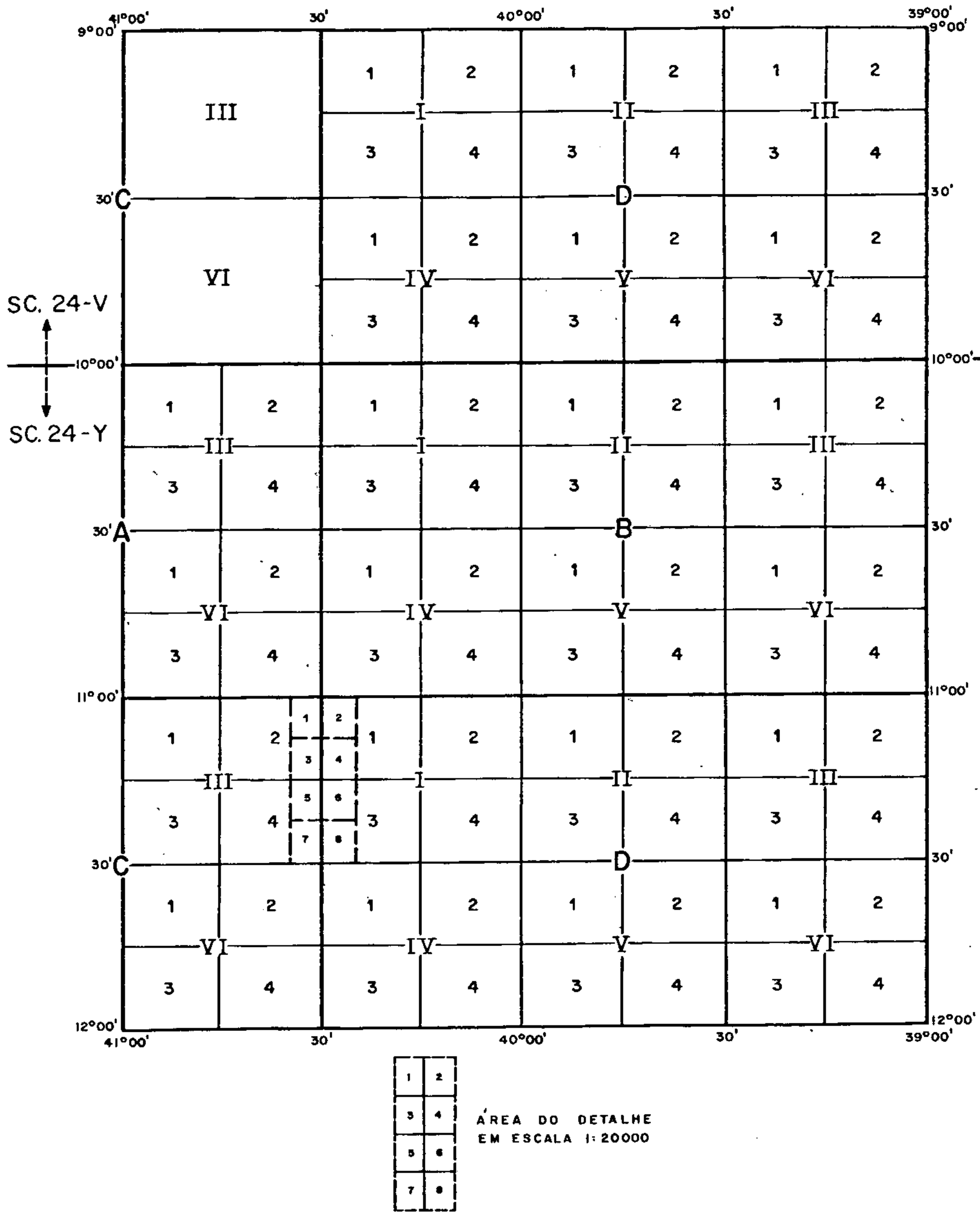
1.2 - 2 (dois) mapas de traço na escala 1:100.000, formatados em folhas de 30' x 30', com fundo em mosaicos das imagens de radar.

2. - Área do detalhamento (FIGURA 7):

2.1 - 8 (oito) mapas de traço, na escala 1:20.000, formatados em folhas de 5' x 7'30", com fundo em fotomosaico.

PROJETO SERRA DE ITIÚBA

ARTICULAÇÃO DOS MAPAS DE TRAÇO



Estes mapas contêm todas as informações pertinentes a codificação das diversas linhas de vôo e respectivas marcas fiduciais (fotos de posição).

Na plotação destes, todos os pontos definidores das mesmas foram identificados.

Quanto aos cruzamentos (interseções de linhas de produção com controle), aqueles das linhas com numeração múltipla de 10 (inclusive) e/ou seus intornos imediatos, foram identificados nos filmes da câmara de rastreio e plotados em suas posições correspondentes ao respectivo mapa de traço.

Os demais, foram calculados por interpolação linear.

8.2 - REGISTROS:

8.2.1 - Analógicos:

Referem-se aos registros gráficos magnetométricos (aéreo e monitor) e gamaespectrométricos (incluindo altimétricos) obtidos nos vôos de produção e nos testes referentes a estes.

Encontram-se acondicionados em diversos álbuns assim especificados (ver relação dos anexos, no índice do relatório).

Produção:

Registros aeromagnetométricos;

Álbuns: SERRA DE ITIUBA/MAG/01 a 14

Registros gamaespectrométricos (e altimétricos);

Álbuns: SERRA DE ITIUBA/RAD/01 a 14

Testes diários:

Registros aeromagnetométricos, gamaespectrométricos (e altimétricos) e do magnetômetro monitor ligado à produção.

Referem-se aos seguintes testes:

a) Circuitos de correção do espalhamento Compton;

b) Repetibilidade do sistema aerogeofísico e de calibração do radar-altímetro;

c) Nível da radiação atmosférica de fundo a 2.500 pés de altura;

d) Magnetômetro monitor.

Álbuns: SERRA DE ITIUBA/TTDD/01 a 03

Testes periódicos:

Registros gamaespectrométricos (e altimétricos) referentes aos seguintes testes:

e) Aferição do sistema aerogeofísico (gamaespectrométrico em Poços de Caldas (MG);

f) Variação dos valores radiométricos medidos, com a altura;

g) Estabilização de espectro.

Álbuns: SERRA DE ITIUBA/TTPP/01 e 02

Todos estes encontram-se acondicionados em envelopes separados, segundo critérios lógicos ditados pelo tipo de informação arquivada e, cada registro, contem (além do seu respectivo envelope) todas as informações que o caracterizam, fisica e geofisicamente.

Acompanha ainda estes registros, uma via (xerográfica) do "Quadro Sinóptico da Produção Aerogeofísica" onde estão todas as informações referentes à operação, neste Projeto (Álbum SERRA DE ITIUBA/RELATÓRIO DIÁRIO/01).

8.2.2 - Digitais:

Os registros digitais feitos em fita magnética, encontram-se arquivados em 109 carréteis de 7 polegadas, com 600 pés de fita cada, referenciados de PT-KAC*/01 a 91 para aqueles coletados pela aeronave PT-KAC e de PT-KAB/200 a 216 e 218 para a PT-KAB. (**)

Estão gravados em NRZI, sete trilhas de gravação (seis "bits" para informação (1, 2, 4, 8, A, B, C) e um para paridade) com 200 bpi de densidade.

Estas foram convertidas para nove trilhas (em EBCDIC) e 1.600 bpi para efeito de compatibilidade com computadores em uso corrente, estando este arquivo convertido, gravado em 11 carréteis de 12 polegadas com 2.400 pés de fita cada.

Foram referidos como 379/KAC/I a VII para os dados concernentes somente à aeronave PT-KAC e 379/KAB/I para aqueles referentes à PT-KAB.

No fim do segundo período de produção, quando ambas as aeronaves voltaram a atuar conjuntamente no Projeto, os dados convertidos, foram entregues em fitas semelhantes às anteriores, porém contendo a produção das duas. Foram as fitas 379/VIII a X.

Estes registros digitais (original e convertido) foram entregues parcialmente à CPRM, sempre após o fim do mês em que foram coligidas

Em ambos os casos, as que se referem ao primeiro período de produção (até 17/08/75) foram gravadas com registros lógicos de 67 caracteres ("bytes") e as pertinentes ao segun-

---

* Aquelas aquí referidas como PT-KAC/083 a 087, foram originalmente consideradas como 01 a 05, por pertencerem as primeiras produções de 1976.

(**) Detalhes sobre as fitas magnéticas, vide observação na página referente ao ítem 5 (registros digitais) dos ANEXOS

do período, com 66 caracteres, sempre com um fator de bloco 10 (dez) separados por um IRG.

Não possuem marcas identificadoras ("label") nem tão pouco especiais (EOF).

A formatação de cada registro lógico correspondeu à sequência lida em cada varredura pelo Sistema de Aquisição de Dados (Geometrics G-704), compreendendo a seguinte distribuição geral:

- Caracter especial (1)
- Dados de entrada manual (8)
- Magnetômetro (5)
- Número de marca fiducial (5)
- Gamespectrômetro (24)
- Caracter especial (1)*
- Sistema de Navegação DOPPLER (12)
- Tempo (6)
- Radar-Altímetro (5)

A sequência de varredura seria:

Nº do caracter	Descrição
1	- Caracter Especial C marcando início do registro - lógico gravado como 12AB;
2 a 9	- Oito caracteres usados na identificação do registro em termo de data em que foi registrado e a codificação do tipo de registro gravado (ver observação 1);
10 a 14	- 5 caracteres reservados a gravação da informação do magnetômetro, correspondendo o caracter 10 ao dígito de dezena de milhar e o 14 ao dígito das unidades;

* Ver observação na descrição do caracter 44

15 a 19 - 5 caracteres utilizados para o registro do número de fiducial, correspondendo o caracter 15 ao dígito da dezena de milhar e o 19 ao dígito das unidades;

20 - 24 caracteres usados no registro das informações do gamaespectrômetro. O caracter 20 corresponde ao estouro (overflow) do canal de Contagem Total, sendo definido pelo dígitos 0 e 1, significando o primeiro ausência de estouro e o segundo que a quantidade 1000 deve ser somada à indicação do referido registro. Os caracteres 21 a 23 foram usados para o registro do canal de Contagem Total, - correspondendo o 21 ao dígito das centenas e o 23 ao das unidades. Os caracteres 24 e 25 correspondem ao multiplicador do registro de Contagem Total (afetando às indicações dos caracteres 20 a 23), sendo o primeiro o dígito das dezenas e o segundo o das unidades. Salienta-se que se houver um segundo estouro, a indicação está parcialmente perdida e a indicação gravada será 1999 vezes o multiplicador da escala. (Nestes casos, a indicação de estouro será dada no painel do gamaespec - trômetro e outra escala maior deverá ser escolhida, de forma a conter o valor em questão, procedimento este sempre adotado). Analogamente a mesma sequência de indicações é válida para os demais canais do gamaespectrômetro, correspondendo funcionalmente ao descrito (CT), conforme se segue.

Caracteres			Função semelhante - no canal de Contagem Total ao (s) do (s) caracter (es) já descrito (s), número (s):
Canal do Potássio (K_{40})	Canal do Urânio (Bi_{214})	Canal do Tório (Tl_{208})	
26	32	38	20
27 a 29	33 a 35	39 a 41	21 a 23
30 a 31	36 a 37	42 a 44	24 e 25

Salienta-se, todavia, que quando ocorrer estouro em qualquer destes canais (U, Th e K), a informação estará parcialmente perdida, pois será gravado apenas 1000 vezes o multiplicador da escala, - não funcionando assim exatamente como esta indicação no canal de Contagem Total.

O motivo da diferença de comportamento em alusão, deve-se apenas a limitações impostas pelo gamaespectrômetro, devido aos seus circuitos de correção automática do espalhamento, a qual é feita nas saídas analógicas para os canais do Urânio e do Potássio. Para que esta funcione perfeitamente, os valores nestes três canais deverão ser indicados dentro do alcance obtido pelos três dígitos (que aparecem em posições correspondentes às dos caracteres 21-23 do canal de CT; ver quadro acima), vezes o multiplicador do alcance. Assim sendo, a indicação de estouro, que aparece também no painel do gamaespectrômetro, servirá para indicar que o multiplicador do alcance deverá ser comutado para outro maior, para que se mantenha conforme acima explicado;

43

44 - Caracter especial B, gravado como 2ABC, usado apenas até as fitas PT-KAC/054 e PT-KAB/204 e suprimido nas demais;

45 - 12 caracteres usados no registro das informações do sistema automático de navegação (DOPPLER). Nesta série, os caracteres de 45 a 50 correspondem à indicação da distância ao longo da trajetória no Sistema Doppler ("along track distance"). Aqui, o caracter 45 indica o sinal do valor gravado, sendo 1 para o sinal (+) e 0 para o sinal (-). Os caracteres 46 a 48 representam respectivamente os - dígitos das centenas e das unidades e os 49 e 50, respectivamente os dígitos dos décimos e centésimos do valor gravado.

Na série de caracteres de 51 a 56 as funções são análogas às acima descritas, correspondendo respectivamente o caracter 51 ao 45 e o 56 ao 50 e representam a gravação do valor da indicação da distância transversal à trajetória no Sistema - Doppler ("across track distance");

57 a 62 - São os seis caracteres utilizados para a gravação do valor do tempo, sendo o caracter 57 correspondente ao dígito das dezenas, o 58 das unidades da indicação em horas, o 59 ao das dezenas e o 60 ao das unidades da indicação em minutos e, finalmente, o 61 ao das dezenas e o 62 ao das unidades da indicação em segundos;

63 - 5 caracteres reservados à gravação do valor da indicação do radar-altímetro. O caracter 63 corresponde ao sinal da indicação, sendo sempre (-) quando em vôo e gravado como BC.

Os caracteres de 64 a 67 estão reservados ao registro parcial do valor da indicação deste instrumento, sendo o caracter 64 representativo do dígito de maior ordem e o caracter 67, de menor. Para a obtenção de leitura real deste instrumento em pés, o resultado desta indicação deve ser multiplicado por 10.

OBSERVAÇÃO:

Os oito caracteres identificadores do registro de cada registro lógico foi assim usado:

Caracteres								Comentários
2	3	4	5	6	7	8	9	
D		M		*	**			Codificação para os perfís - de produção aerogeofísica.
I		E		0	0	0	2	Teste de repetibilidade e de calibração do radar-altímetro
A		S		0	0	1	0	Nível da radiação atmosférica de fundo, a 2.500 pés.

(*) Versão

(**) Número da linha de vôo

Esta mesma formatação, é válida para as fitas convertidas.

ANEXO 1:

PROJETO SERRA DE ITIUBA

COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA

Relação das aerofotos tomadas pelo SACS,
na escala 1:25.000 entre 1948/1963
OBRA O-46B

FOTOS			Nº
20.245	a	20.248	= 04
73.873	a	73.915	= 43
73.924	a	73.964	= 41
73.974	a	73.994	= 21
74.001	a	74.023	= 23
74.030	a	74.038	= 09
74.045	a	74.069	= 25
74.070	a	74.139	= 70
74.147	a	74.222	= 76
74.227	a	74.247	= 21
74.263	a	74.301	= 39
74.322	a	74.368	= 47
74.393	a	74.397	= 05
74.402	a	74.423	= 22
74.425	a	74.450	= 26
74.453	a	74.476	= 24
74.482	a	74.505	= 24
74.506	a	74.530	= 25
74.539	a	74.585	= 47
74.592	a	74.613	= 22
74.617	a	74.628	= 12

FOTOS			Nº
74.639	a	74.649	= 11
74.654	a	74.703	= 50
74.705	a	74.727	= 23
74.729	a	74.780	= 52
74.782	a	74.806	= 25
74.816	a	74.827	= 12
74.858	a	74.879	= 22
75.350	a	75.358	= 09
75.382	a	75.393	= 11
75.399	a	75.419	= 21
75.422	a	75.442	= 21
76.034	a	76.040	= 07
76.237	a	76.267	= 31
76.272	a	76.298	= 27
76.316	a	76.319	= 04
76.324	a	76.349	= 26
76.357	a	76.400	= 44
76.859	a	76.881	= 23
76.890	a	76.911	= 22
76.913	a	76.938	= 26
76.948	a	76.970	= 23
76.972	a	76.996	= 25
77.001	a	77.007	= 07
77.018	a	77.026	= 09
77.028	a	77.045	= 18
77.312	a	77.349	= 38
77.358	a	77.377	= 20
78.575	a	78.637	= 63
78.641	a	78.691	= 51
79.313	a	79.347	= 35
79.360	a	79.385	= 26
79.428	a	79.450	= 23
79.464	a	79.481	= 18
79.946	a	79.947	= 02
80.397	a	80.399	= 03

FOTOS			Nº
80.791	a	80.796	= 06
80.803	a	80.827	= 25
80.844	a	80.847	= 04
83.705	a	83.715	= 11
84.026	a	84.059	= 34
84.061	a	84.094	= 34
84.114	a	84.135	= 22
84.143	a	84.153	= 11
84.592	a	84.597	= 06
84.661	a	84.664	= 04
85.924	a	85.932	= 09
85.962	a	86.010	= 49
86.235	a	86.262	= 28
86.287	a	86.338	= 52
86.345	a	86.367	= 23
86.373	a	86.393	= 21
86.423	a	86.449	= 27
86.452	a	86.479	= 28
86.485	a	86.511	= 27
86.737	a	86.764	= 28
86.770	a	86.788	= 19
86.798	a	86.824	= 27
88.600	a	88.608	= 09
88.614	a	88.616	= 03
108.698	a	108.718	= 21
108.720	a	108.724	= 05
108.727	a	108.734	= 08
108.737	a	108.803	= 67

Sub-total: 2.062 aerofotos

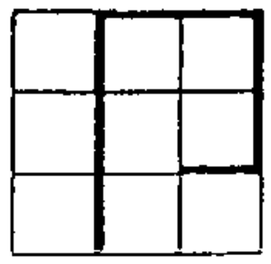
ANEXO 1:

PROJETO SERRA DE ITIUBA

COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA

Relação das aerofotos tomadas pelo SACS,
na escala 1:70.000 entre 1965/1966
OBRA O-201

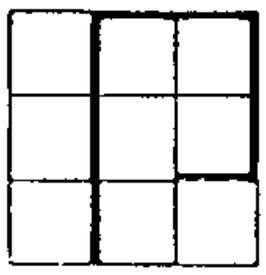
FOTOS				Nº
10-2	a	10-20	=	19
10-18	a	10-36	=	19
10-130	a	10-148	=	19
10-148	a	10-166	=	19
10-167	a	10-185	=	19
10-183	a	10-201	=	19
11-4	a	11-22	=	19
11-20	a	11-40	=	20
11-114	a	11-124	=	13
11-144	a	11-164	=	21
11-166	a	11-184	=	19
11-184	a	11-202	=	19
12-5	a	12-25	=	21
12-23	a	12-43	=	21
12-81	a	12-99	=	19
12-99	a	12-117	=	19
12-123	a	12-143	=	21
12-143	a	12-162	=	20
13-88	a	13-108	=	21
13-106	a	13-124	=	19
13-129	a	13-149	=	19



13-147	a	13-167	=	21
14-5	a	14-27	=	23
14-25	a	14-46	=	22
14-47	a	14-67	=	21
14-65	a	14-85	=	21
14-97	a	14-119	=	23
14-117	a	14-138	=	22
14-145	a	14-161	=	17
14-161	a	14-179	=	19
16-116	a	16-134	=	19
16-134	a	16-152	=	19
18-43	a	18-61	=	19
18-59	a	18-79	=	21
18-83	a	18-101	=	19
18-101	a	18-119	=	19
18-129	a	18-147	=	19
18-145	a	18-165	=	21
20-91	a	20-111	=	21
20-109	a	20-129	=	21
20-137	a	20-157	=	21
20-155	a	20-177	=	21
		Sub-Total	=	834

Relação das aerofotos tomadas pelo SACS,
na escala 1:108.000 entre 1973/1974
Serviço para o SSRH-Ba

FOTOS				Nº
225	a	238	=	14
385	a	397	=	13
408	a	419	=	12
443	a	450	=	8



469	a	474	=	6
488	a	499	=	12
606	a	612	=	7
617	a	625	=	9
1447	a	1450	=	4
1753	a	1758	=	6
2022	a	2025	=	4
2037	a	2043	=	7
2718	a	2724	=	7
2728	a	2734	=	7
2736	a	2748	=	13
2781	a	2794	=	14
2803	a	2815	=	13
2817	a	2828	=	12
2839	a	2847	=	9
3200	a	3202	=	3
3208	a	3214	=	7
3215	a	3220	=	6
3243	a	3247	=	5
		Sub-Total:		198

Total-Geral: 3.094 aerofotos