




CONTRATO CPRM/PROSPEC 033/PR/80 E TERMO ADITIVO SUGEE-004/80

 CPRM	SUREMI SEDETE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1043 - S
N.º de Volumes	1 v.
PHL 008144	

PROJETO SÃO FRANCISCO

RELATÓRIO FINAL

PROCESSAMENTO DE DADOS

AEROMAGNETOMÉTRICOS

LUIS MARCELO F. MOURÃO

IVAN L. SPINDOLA DOS ANJOS ✓

MARCOS ANTONIO C. CARNEIRO LEÃO ✓

SALEC ABRAMOVICZ ✓

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS

1981

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO SÃO FRANCISCO

SUPERVISÃO

: DEPARTAMENTO DE PROSPECÇÃO
José Vargas da Silva Filho
DIVISÃO DE GEOFÍSICA
Mário José Metelo

EQUIPE DO PROJETO : Luis Marcelo F. Mourão - Geólogo ✓
Ivan L. Spindola dos Anjos - Geólogo ✓
Marcos Antonio C. Carneiro Leão - Eng. Minas ✓
Salec Abramovicz - Anal. Sistemas ✓

APRESENTAÇÃO

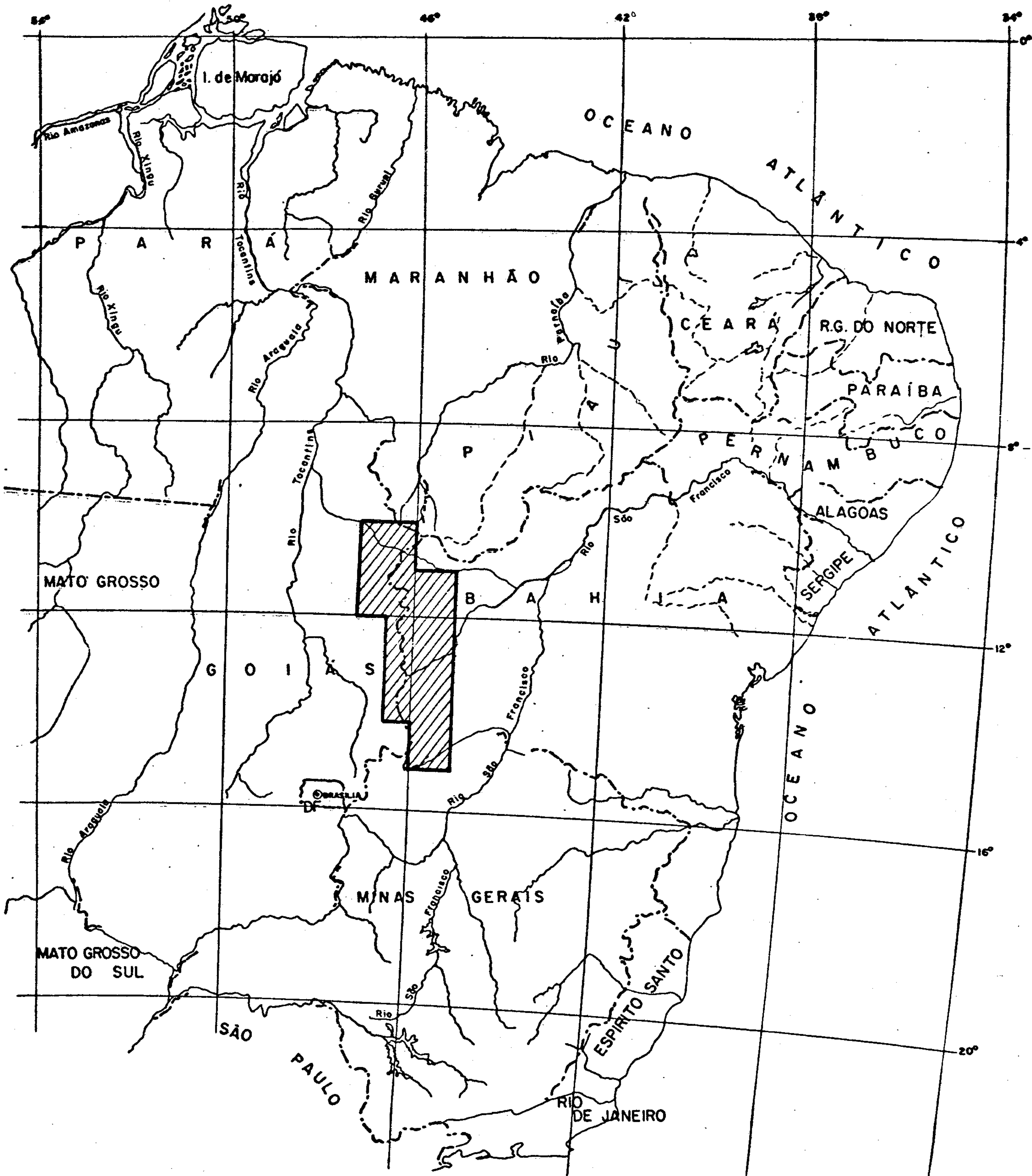
Este volume constitui o Relatório Final da fase de processamento dos dados aeromagnetométricos (campo total) do Projeto São Francisco, objeto do contrato nº 033/PR/80, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e a PROSPEC S/A - Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria, em 06 de outubro de 1980.

No mesmo são descritos os procedimentos gerais adotados, os quais se basearam nas especificações técnicas estipuladas em contrato.

Com este Relatório são apresentados vinte e oito (28) mapas de traços de linhas de vôo, na escala 1:100.000 e tres (03) mapas do mesmo tipo na escala 1:500.000 (cláusula contratual B-2.1) bem como vinte e oito (28) mapas de contorno da intensidade residual do campo geomagnético, na escala 1:100.000 e tres (03) mapas deste último tipo citado, na escala 1:500.000 (cláusula contratual B-2.2).

Com relação à cláusula contratual B-2.3, a qual se refere a perfis rebatidos após a redução do campo geomagnético, juntamente com informações das alturas altimétricas e barométricas, os 202 perfis referentes à área do projeto foram anteriormente entregues.

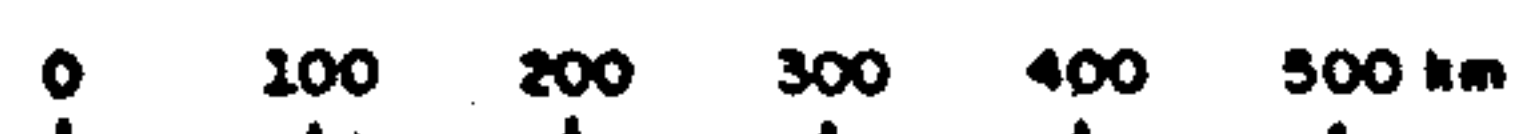
Os produtos finais estipulados nas cláusulas contratuais B-2.5/6/7/8 e 10 serão oportunamente enviados.



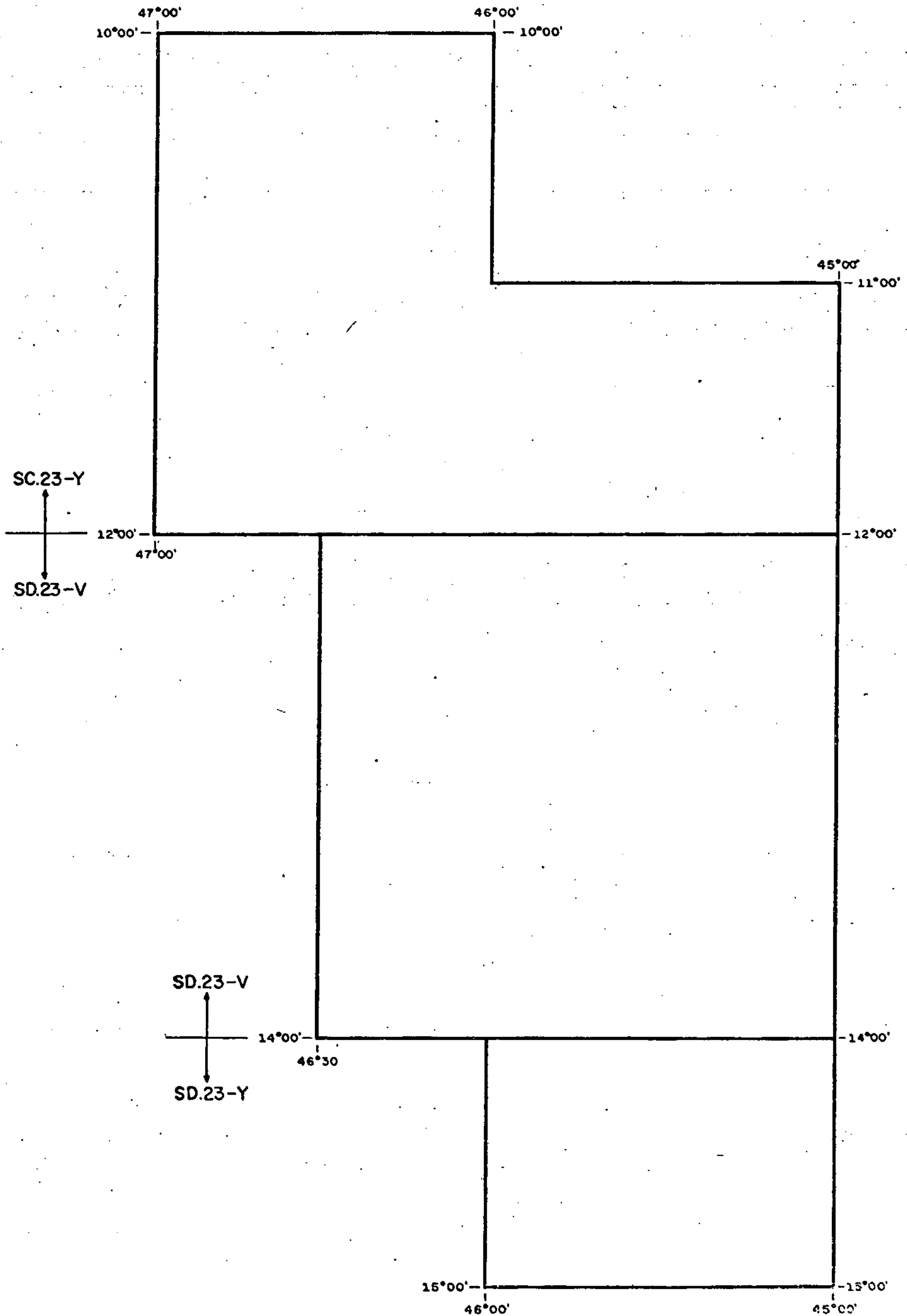
PROJETO SÃO FRANCISCO

SITUAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

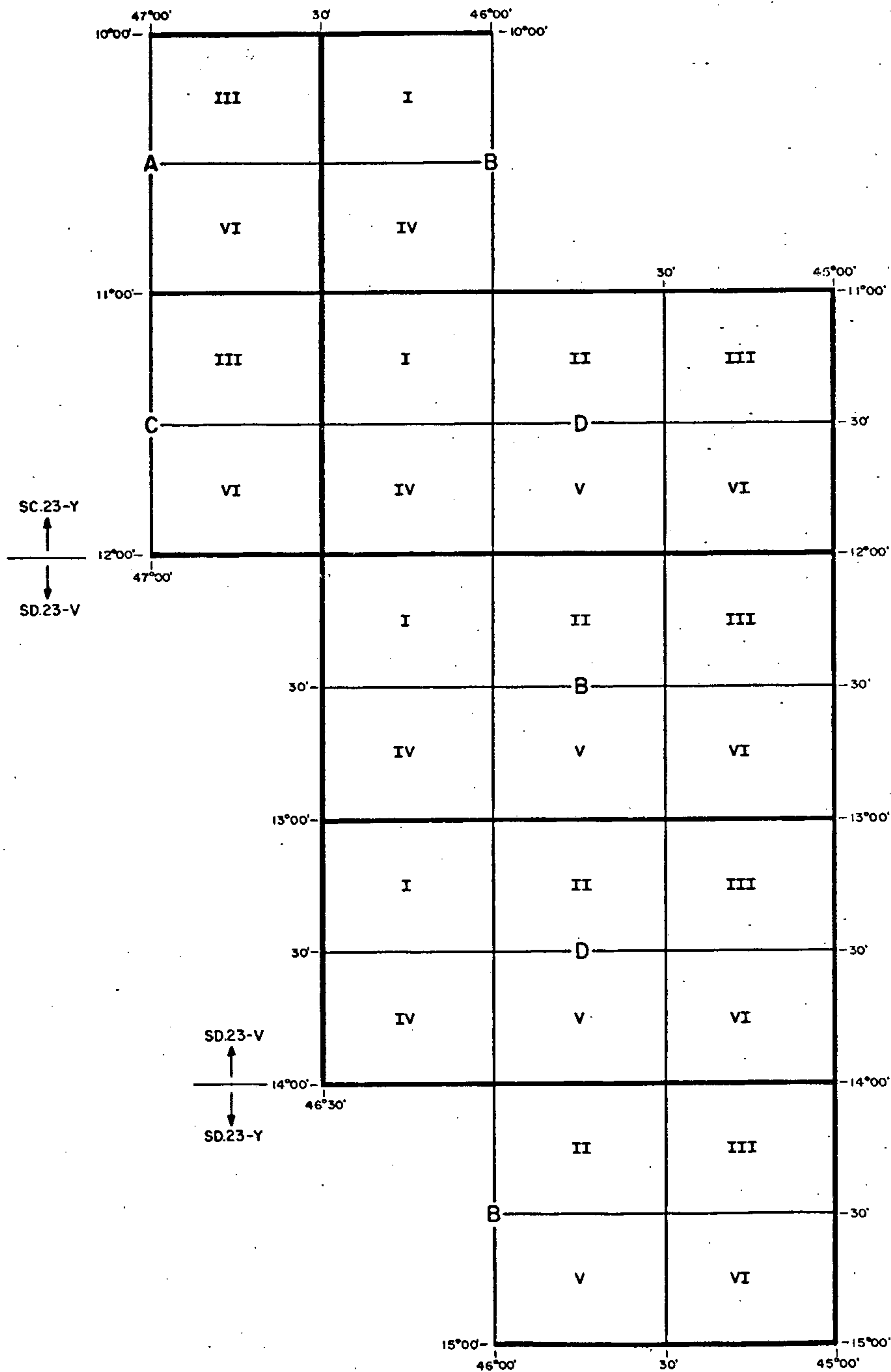
ESCALA



PROJETO SÃO FRANCISCO
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS (ESCALA 1:500.000)



PROJETO SÃO FRANCISCO
 ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS (ESCALA 1:100000)



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO -----	01
2. PESSOAL TÉCNICO -----	01
3. METODOLOGIA DOS TRABALHOS EXECUTADOS -----	01
4. COMENTÁRIOS FINAIS -----	12
5. AGRADECIMENTOS -----	13
6. BIBLIOGRAFIA -----	13

RESUMO

O Projeto São Francisco objetivou o processamento eletrônico dos dados aeromagnetométricos de uma parte dos Estados da Bahia e Goiás, Brasil.

A apresentação dos resultados estão sob a forma de mapas de linhas de vôo, nas escalas 1:100.000 e 1:500.000, mapas de contorno da intensidade residual do campo geomagnético, nas escalas 1:100.000 e 1:500.000 e da plotagem de perfis aeromagnéticos rebatidos, após a redução do campo geomagnético, juntamente com as alturas altimétricas e barométricas.

ABSTRACT

The São Francisco Project had the purpose of processing by computer aeromagnetometric data of a part of the states of Bahia and Goias, Brazil.

The presentation of the results are in the form of flight lines trace maps, at scales of 1:100.000 and 1:500.000, contoured maps of residual geomagnetic field same scales as above, and aeromagnetic profiles, after the reduction of geomagnetic field, in conjunction with altimetric and barometric heights.

1. INTRODUÇÃO

No período de setembro a dezembro de 1980 a PROSPEC S/A executou a fase de aquisição dos dados aeromagnetométricos através o levantamento de cerca de 26.200 km lineares em uma área aproximada de 83.000 km², parte da qual pertence ao Estado da Bahia, na sua porção oeste, e ao Estado de Goiás, na sua porção leste.

A partir de outubro de 1980 iniciaram-se os trabalhos de processamento dos dados na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), no Rio de Janeiro, com o objetivo primordial de apresentar os mapas estipulados nas cláusulas B-2.1, B-2.2 e B-2.3 do contrato 033/PR/80.

Os referidos mapas foram entregues à PROSPEC S/A à medida em que iam sendo executados para que a mesma fizesse a montagem dos mapas relativos à cláusula B.2, razão pela qual, neste relatório, não constar anexos de mapas.

2. PESSOAL TÉCNICO

Estiveram envolvidos nos trabalhos os seguintes técnicos:

Geólogo	Luís Marcelo Fontoura Mourão
Geólogo	Ivan Lopes Spindola dos Anjos
Eng. Minas	Marcos Antonio Cabral Carneiro Leão
Analista de Sistemas	Salec Abramovicz

3. METODOLOGIA DOS TRABALHOS EXECUTADOS

Em linhas gerais, para a execução do processamento dos dados, foram implementadas tres (3) etapas básicas, as quais são a baixo assinaladas e em seguida comentadas:

I) Pré- Processamento dos Dados Digitais

- I.1 - Conversão de ASCII para EBCDIC
- I.2 - Correção de Datas e/ou Rumos
- I.3 - Reformatação
- I.4 - Digitalização das Fiduciais dos Perfis

II) Processamento dos Dados Digitais

- II.1 - Crítica dos Dados
- II.2 - Correção dos Dados Criticados
- II.3 - Preparação dos Dados
- II.4 - Tratamento dos Dados

III) Mecanografia

Geração dos mapas referentes às cláusulas B-2.1, B-2.2 e B-2.3, em "plotter".

De acordo com a cláusula contratual B-2.9.2 apresentamos, na Fig. 1, o "Fluxograma Geral do Processamento de Dados Aero magnéticos", a partir do qual iremos discorrer a respeito da metodologia adotada.

A Etapa I (Pré- Processamento dos Dados Digitais) compreende as fases de Conversão de ASCII para EBCDIC, Correção de Datas e/ou Rumos, Reformatação e Digitalização das Fiduciais dos Perfis.

A Conversão de ASCII para EBCDIC foi o primeiro programa implementado cujo objetivo é compatibilizar o tipo de gravação da fita original (ASCII) com o utilizado pelo Sistema de Aerogeofísica da CPRM (EBCDIC). O programa gera uma fita de trabalho convertida, a qual é listada segundo o "lay-out" original com o fim de se verificar se as datas dos vôos e os rumos dos perfis estavam compatíveis com as informações do "Quadro Sinótico da Produ

PROJETO SÃO FRANCISCO
FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSAMENTO DE DADOS AEROMAGNÉTICOS

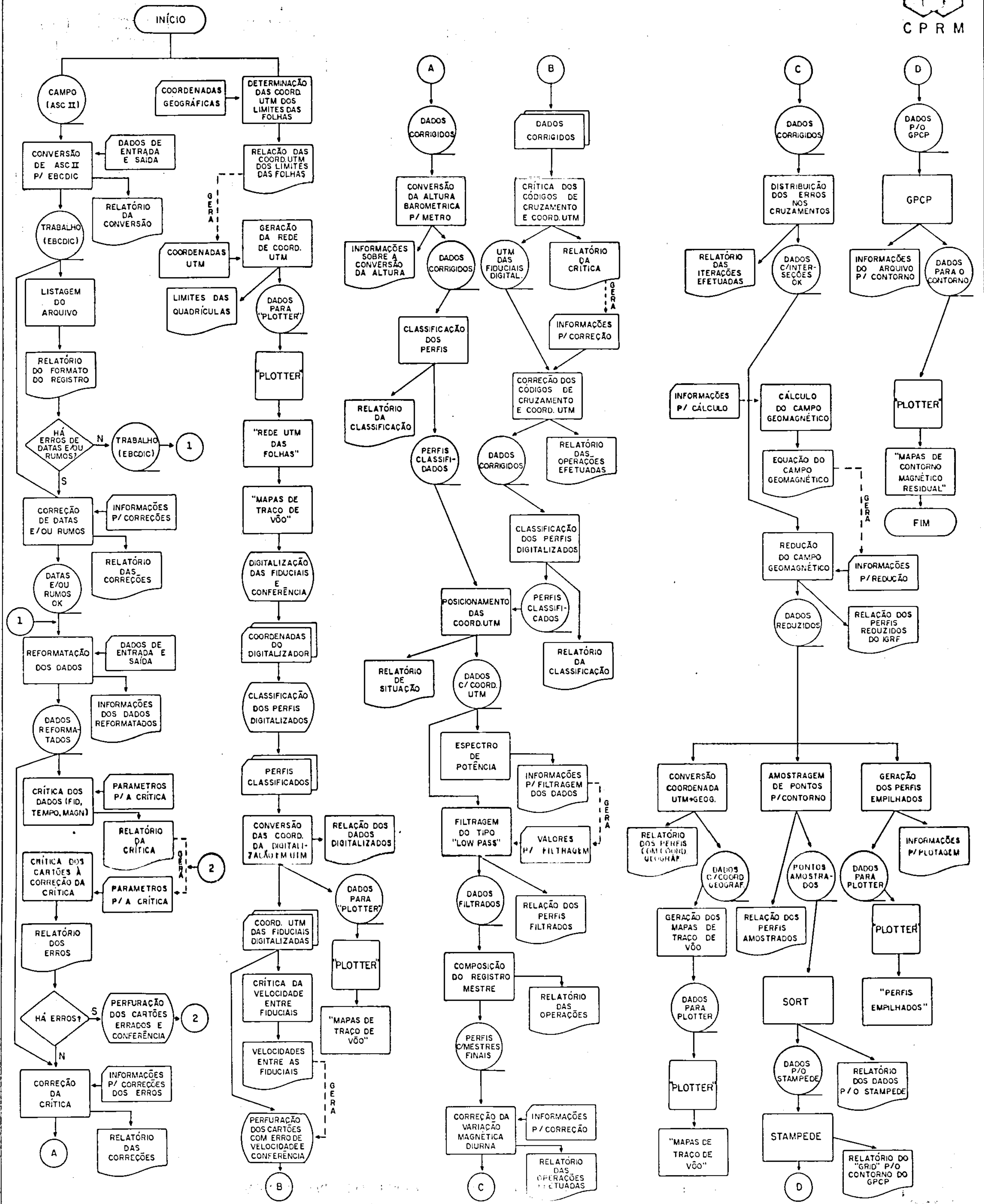


FIG. 1

ção Aerogeofísica", confeccionado pela PROSPEC S/A. Em caso de discordância dessas informações o programa "Correção de Datas e/ou Rumos" era implementado, gerando uma fita de saída corrigida, apta a ser a entrada para o programa "Reformatação", o qual visa enquadrar os dados da fita de trabalho no formato do Sistema de Aerogeofísica da CPRM.

Para a fase da Digitalização das Fiduciais dos Perfis necessitou-se, inicialmente, determinar as coordenadas UTM dos limites das quadrículas, valores estes que possibilitam a geração das redes UTM das mesmas. Estas malhas UTM são sobrepostas aos respectivos mapas de traços de vôo, operação esta que propicia a digitalização propriamente dita, a qual tem por fim criar um arquivo que contenha as coordenadas UTM das fiduciais, as quais, posteriormente, através de outro programa (Posicionamento das coordenadas UTM), serão alocadas no campo correspondente do registro dos dados aerolevantados.

O digitalizador utilizado é da marca GRADICON e está acoplado a uma perfuradora de cartões, sendo estes o veículo de saída utilizado devido à rapidez nas correções necessárias. Os cartões informam as coordenadas UTM de determinado ponto de cada mapa (correspondendo à origem das coordenadas cartesianas x,y), o número dos perfis com seus respectivos índices, as coordenadas retangulares cartesianas x e y de cada fiducial na precisão de centésimo de milímetro, assim como os códigos de cruzamento entre as linhas de vôo e de controle (cruzamento identificado através dos filmes de rastreamento ou cruzamento calculado mediante interpolação).

Uma vez concluída a digitalização, por quadrícula, a massa de cartões perfurados é listada para a conferência e correção, caso haja, dos dados digitalizados. Em seguida os perfis são or

denados crescentemente na classificadora de cartões e submetidos ao programa "Conversão das coordenadas da digitalização em UTM", o qual fornece como saídas uma listagem, uma fita para o "plotter" (que vai traçar o mapa de traço de vôo digitalizado) e finalmente u'a massa de cartões com as coordenadas UTM dos pontos digitalizados. Esta massa de cartões é interpretada e em seguida é submetida ao programa "Crítica da velocidade entre fiduciais", cuja saída é o relatório que contém as velocidades da aeronave entre os trechos de fiduciais identificados nos fotomosaicos. Considerou-se que a velocidade permissível nos trechos de um perfil seria aquela que estivesse compreendida entre o decremento e o incremento do desvio-padrão em relação à média do perfil.

As velocidades que não se enquadravam na especificação acima citada foram analisadas e corrigidas através da verificação da plotagem das fiduciais no mapa de traços de linhas de vôo ou através da confirmação da PROSPEC S/A, por intermédio dos fotomosaicos.

Após as correções das velocidades, a massa de cartões foi submetida ao programa "Crítica dos códigos de cruzamento e coordenadas UTM", o qual objetiva indicar possíveis discordâncias de códigos existentes em um mesmo cruzamento, bem como diferenças maiores do que 50 metros nas coordenadas UTM das linhas de vôo e de controle nos cruzamentos digitalizados. As saídas deste programa são uma listagem e uma fita cujos registros são a imagem do cartão de entrada.

A listagem do programa anterior possibilita a correção dos códigos de cruzamento, bem como a consistência das coordenadas UTM nos pontos de cruzamento através do programa "Correção dos códigos de cruzamento e coordenadas UTM", o qual gera uma fita com os dados corrigidos e uma listagem das operações efetuadas

das.

A fita é então classificada através do utilitário SORT, estando apta a ser submetida ao programa "Posicionamento das coordenadas UTM".

A Etapa II (Processamento dos Dados Digitais) refere-se às quatro (4) fases denominadas de "Crítica dos Dados", "Correção dos Dados Criticados", "Preparação dos Dados" e "Tratamento dos Dados".

A primeira fase desta etapa inicia-se com o programa "Crítica dos Dados" sobre a fita reformatada, o qual origina uma listagem que indica os erros dos parâmetros fiducial, tempo e valor magnético quando os mesmos se situam fora dos intervalos inicialmente especificados no programa. Para os valores de tempo e fiducial, a crítica é efetuada entre dois valores contíguos, cuja diferença deve ser igual a constante fornecida que, no caso, é 1. Para o valor de magnetometria é implementada a técnica da segunda diferença, cujo valor da constante de comparação utilizada foi de 20 gamas. O relatório da crítica propicia o conhecimento dos erros indicados, os quais serão anotados junto com os códigos de correção, gerando cartões perfurados que, por sua vez, serão criticados pelo programa "Crítica dos cartões à Correção da Crítica", programa de controle para a entrada na segunda fase desta etapa, conforme pode ser visto no fluxograma, em anexo.

A segunda fase (Correção dos Dados Criticados) consiste na passagem do programa "Correção da Crítica" sobre a fita reformatada, após todos os cartões serem criticados pelo programa referido anteriormente. O programa "Correção da Crítica" gera uma fita corrigida dos parâmetros fiducial, tempo e valor magnético, bem como um relatório das correções efetuadas.

A terceira fase (Preparação dos Dados) refere-se aos pro

gramas "Conversão da Altura Barométrica para metro" e "Posicionamento das Coordenadas UTM". Para a implementação deste último programa, no entanto, é necessária a classificação dos perfis em ordem crescente através do utilitário SCRT.

A quarta fase (Tratamento dos Dados) compreende a passagem de diversos programas que objetivam a correção geofísica nos dados, a fim de que os mesmos fiquem isentos de quaisquer influências que venham mascarar o real comportamento geomagnético existente, possibilitando, desta forma, a compatibilização dos resultados finais com a geologia e o arcabouço estrutural da área em questão.

Considerando que esta fase é a mais importante do processamento, iremos, abaixo, descrever sucintamente os programas implementados a partir da fita de saída do programa "Posicionamento das Coordenadas UTM", seguindo-se o "Fluxograma Geral do Processamento de Dados" anteriormente referido.

1) Espectro de Potência

Este programa objetiva determinar quais as frequências que contribuem para a formação do "ruído", isto é, uma componente espúria que se sobrepõe ao "sinal" (informação desejada e representativa da geologia local) e que se caracteriza pela presença aleatória de valores de alta frequência e pequena amplitude.

Em termos de magnetometria, o "ruído" é causado por anomalias superficiais, pelo equipamento, pela presença de tempestades magnéticas e pela variação diurna do campo geomagnético.

Estas frequências que caracterizam o "ruído" devem ser eliminadas através da filtragem tipo "low-pass".

Para a obtenção do espectro de potência foram escolhidos 2

trechos de perfis, totalizando 200 pontos cada. Em particular foi escolhido o perfil de controle 901(2), trecho entre as fiduciais 10.100 e 10.300, em virtude de o mesmo apresentar ruído no registro analógico.

A informação obtida pela listagem do programa indica que a frequência de corte a ser considerada devia ser de 0.20 ciclos/unidade de amostragem, com o número de coeficientes do filtro igual a 11. No entanto, por solicitação da PROSPEC S/A, considerando-se a ordem de precisão dos dados magnéticos (centésimo de gama), foi utilizada, para a filtragem, a frequência de corte igual a 0.025 ciclos/unidades de amostragem, sendo de 41 o número de coeficientes do filtro.

2) Filtragem do tipo "low-pass"

Com a frequência de corte (f_c) determinada de 0.025 ciclos/unidade de amostragem, frequências maiores que este valor foram eliminadas.

A operação de filtragem é efetuada através da convolução, no domínio do espaço, dos coeficientes do filtro com a função, no caso os perfis magnéticos.

Foram calculados, pelo programa, 41 coeficientes para o filtro, sendo os mesmos os seguintes: 0.05000, 0.04979, 0.04918, 0.04817, 0.04677, 0.04502, 0.04292, 0.04052, 0.03784, 0.03493, 0.03183, 0.02858, 0.02523, 0.02182, 0.01839, 0.01501, 0.01169, 0.00850, 0.00546, 0.00262, 0.00000, - 0.00237, - 0.00447, - 0.00628, - 0.00780, - 0.00900, - 0.01050, - 0.01081, - 0.01084, - 0.01061, - 0.01014, 0.00946, - 0.00859, - 0.00757, - 0.00643, - 0.00520, - 0.00391, - 0.00259, - 0.00128, - 0.00000.

3) Composição do Registro-Mestre

Como o próprio nome indica, este programa visa compor os registros mestres dos perfis, com as seguintes informações no arquivo de saída: Tempos inicial e final, UTM inicial e final e meridiano central. Os tempos inicial e final serão utilizados pelo programa subsequente.

4) Correção da Variação Magnética Diurna

Este programa objetiva corrigir a variação magnética diurna a partir dos registros analógicos da estação-base, através da formação dos valores de tempo e de magnetometria nos pontos de inflexão da curva. A fita de saída gerada está, então, pronta para ser a entrada para o programa a seguir.

5) Distribuição dos Erros nos Cruzamentos

O programa consiste na determinação e distribuição dos erros existentes nos valores magnetométricos nas interseções das linhas de vôo com as de controle, durante o aerolevanteamento, erros ocasionados principalmente devido às diferenças altimétricas existentes nos referidos perfis em relação ao mesmo ponto. Estas diferenças são minimizadas devido à utilização de parâmetros obtidos no ajuste de retas pelo método dos mínimos quadrados, em um processo iterativo (no caso, 15 iterações), objetivando a obtenção da melhor distribuição dos erros resultantes.

6) Cálculo do Campo Geomagnético

O valor do campo geomagnético (IGRF) é definido por uma superfície do 2º grau ($Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + E + F$) determinada tendo, como origem, as coordenadas UTM 391336 mE/8617935 m N, ponto situado aproximadamente no centro da área do projeto. Os valores dos coe

ficientes obtidos pelo programa e utilizados pelo próximo programa (Redução do campo geomagnético) são os seguintes:

A = 586, B = 354, C = -505, D = -0.0018134, E = 0.0000276 e
F = 24860.5.

7) Redução do Campo Geomagnético

Através dos parâmetros definidos pelo programa anterior, os dados magnetométricos existentes no arquivo de saída do programa "Distribuição de Erros", serão reduzidos do IGRF neste programa, obtendo-se, assim, valores que representam anomalias magnéticas.

8) Conversão Coordenada UTM-GECC

Segundo o próprio nome indica, este programa converte as coordenadas UTM em geográfica gerando uma fita de saída, a qual será a entrada para o programa subsequente.

9) Geração dos Mapas de Traço de Vôo

Este programa terá como arquivos de saída uma fita para o "plotter" contendo informações que originarão os "Mapas de Traço de Vôo", nas escalas 1:100.000 e 1:500.000, com os respectivos códigos das folhas.

10) Geração dos Perfis Empilhados

Tendo como entrada a fita de saída do programa "Redução do Campo Geomagnético", este programa gera uma fita para o "plotter", o qual confecciona os "Perfis empilhados", que são, basicamente, o rebatimento dos valores do canal de magnetometria após a filtragem e redução do IGRF (sem a correção da variação diurna), juntamente com as respectivas alturas altimétricas e barométricas.

tricas dos perfis do projeto.

Em relação às informações do perfil magnético temos que, na escala vertical 1 cm é igual a 2,5 gamas e na escala horizontal 1 cm vale cerca de 16,5 fiduciais. As escalas verticais dos perfis altimétrico e barométrico valem igualmente 1 cm igual a 250 m, possuindo suas escalas horizontais iguais a escala horizontal do perfil magnético.

11) Amostragem de Pontos para Contorno

Em virtude de a memória dos computadores possuírem, fisicamente, um limite de ocupação máxima, não é possível a utilização de todos os pontos medidos para a geração dos mapas de contorno.

Além disso, há um limite do número de dados para a confecção do contorno automático por computador, segundo u'a malha ("grid") regular, o que obriga a uma amostragem prévia dos dados originais.

Considerando-se que a velocidade média do avião é de cerca de 220 km/h ou 60 m/s e que os pontos foram amostrados de 1 em 1 segundo, escolheu-se o intervalo de amostragem de 11 pontos, e equivalente a uma distância de 660 metros. Os dados relativos a cada perfil foram amostrados segundo este intervalo através deste programa, o qual gera uma fita de saída que por sua vez será a entrada para os programas que fazem o contorno dos dados.

Como o espaçamento entre as linhas de vôo varia de 6 a 3 quilômetros, escolheu-se uma distância de 1 quilômetro de lado para a malha ("grid") quadrada, valor condizente a uma média representativa dos diferentes espaçamentos entre os referidos perfis.

12) Contorno dos Dados

Para a geração dos mapas de contorno automático através do "plotter" é necessário a aplicação de três programas:

12.1) SORT

Este programa seleciona, a partir da fita de saída do programa "Amostragem de Pontos para contorno", os dados contidos dentro de uma área especificada através de coordenadas UTM e ordena cada ponto selecionado com as informações valor geofísico (intensidade magnética reduzida do IGRF) e coordenadas UTM.

12.2) STAMPEDE

Este utilitário, a partir dos dados ordenados do programa anterior, calcula os valores geofísicos correspondentes aos nós de u'a malha ("grid") quadrada de dimensão (1000 metros) especificada junto com as coordenadas UTM da área em questão, sendo estas últimas múltiplas do valor do comprimento da malha, ordenando-as segundo u'a matriz. O programa permite ainda, opcionalmente, a suavização do valor correspondente a cada nó da malha, utilizando os valores relativos aos nós circunvizinhos. Considerou-se uma suavização dos valores correspondentes a 12 nós circunvizinhos a cada nó.

12.3) GPCP

Este também é um utilitário que, a partir dos dados dispostos em matriz do programa anterior, calcula, em cada malha, os pontos onde passarão as curvas de contorno de valor múltiplo ao valor inicial estabelecido e segundo um intervalo dado.

O programa gera uma fita para o "plotter", o qual confecciona os "Mapas de contorno magnético residual", nas escalas 1:100.000 e 1:500.000. O intervalo de contorno é de 2 gamas.

A Etapa III consiste na confecção dos mapas estabelecidos nas cláusulas contratuais B-2.1, B-2.2 e B-2.3 pelo "plotter".

4. COMENTÁRIOS FINAIS

Conforme pode ser visto através do "Cronograma de Execução do Processamento de Dados" (Fig. 2), o projeto deveria ser concluído, com a entrega do Relatório Final e dos mapas previstos nas cláusulas contratuais B-2.1 e B-2.2, na segunda semana de março de 1981. No entanto o atraso verificado deveu-se a diversos fatores, entre os quais a necessidade de desenvolver um programa de correção de datas e/ou rumos nas fitas originais, fato que não estava previsto, a alteração na apresentação dos mapas previstos na cláusula contratual B-2.3, de acordo com a carta SUGEF-004/80, o que ocasionou o desenvolvimento de um programa que alocasse provisoriamente as coordenadas UTM das fiduciais bem como a utilização de equipamento de plotagem externo, visto que havia necessidade de utilizar "plotter" de rolo, a dispensa do tratamento especificado na cláusula contratual B-1.4 através da carta SUGEF-011/81 e posterior decisão de implementar o referido tratamento em virtude da constatação de alinhamento de perfis de medida, mesmo após o programa "Distribuição de Erros", bem como defeito no "plotter" da CPRM, o que nos obrigou a depender de terceiros. Considerando-se que os prazos estipulados levaram em conta dias corridos e que no período coincidiu a presença de longos feriados, os trabalhos se viram prejudicados ainda mais, pois não há facilidade de utilização imediata do computador, como este tipo de serviço exige, devido à existência de compartilhamento de trabalhos da CPRM.

Mesmo com todas estas dificuldades que se apresentaram, espera-se que os objetivos colimados tenham sido plenamente atingidos.

PROJETO SÃO FRANCISCO

(CONTRATO 033/PR/80)

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROCESSAMENTO DE DADOS

PERÍODO DE REFERÊNCIA: OUT/80 a JUL/81



ATIVIDADES		S E M A N A (*)																																							
		OUT/80				NOV/80				DEZ/80				JAN/81				FEV/81				MAR/81				ABR/81				MAI/81				JUN/81				JUL/81			
		1 (xx)	2	3	4	5	6	7	8	9 (xxx)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
CONVERSÃO DE ASCII / EBCDIC	P																																								
	R																																								
REFORMATAÇÃO DOS DADOS	P																																								
	R																																								
CRÍTICA DOS DADOS	P																																								
	R																																								
CORREÇÃO DA CRÍTICA	P																																								
	R																																								
DIGITALIZAÇÃO DAS FIDUCIAIS	P																																								
	R																																								
ENTREGA DOS MAPAS CONFORME CLAUSULA B.2.3	P																																								
	R																																								
TRATAMENTO GEOFÍSICO	P																																								
	R																																								
ENTREGA DOS MAPAS CONFORME CLAUSULA B.2.1	P																																								
	R																																								
ENTREGA DOS MAPAS CONFORME CLAUSULA B.2.2	P																																								
	R																																								
ENTREGA DO RELATÓRIO FINAL	P																																								
	R																																								

(*) SEMANA DE 5 DIAS

(**) A CONTAR DE 06/10/80 (ASSINATURA DO CONTRATO)

(***) TÉRMINO EFETIVO DO AEROLEVANTAMENTO : 02/12/80

P - PREVISTA

R - REALIZADA

5. AGRADECIMENTOS

Desejamos registrar nossos agradecimentos à colaboração do Superintendente de Geofísica da PROSPEC S/A, Dr. Ricardo Moacyr de Vasconcellos.

Registramos também os nossos agradecimentos à NUCLEBRÁS e à AERONÁUTICA pela utilização dos seus equipamentos eletrônicos de plotagem.

6. BIBLIOGRAFIA

ANJOS, I.L.S dos et alii - Projeto Serra de Itiúba, Relatório Final, Vol. II, MME, DNPM/CPRM, 1980, 18 p.