CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

Superintendente de Execução
ROBERTO BREVES VIANNA

Chefe da Missão Alemã
HELMUT SCHMIDT

RELATÓRIO SOBRE INTERPRETAÇÃO DE MAPAS DE ISANOMALIAS MAGNÉTICAS NA REGIÃO NOROESTE DE MINAS GERAIS

Autor: K. E. W. Bosum

Organizador e Coordenador
do Texto em Português: Roberto B. Vianna

MISSÃO GEOLÓGICA-GEOFÍSICA ALEMÃ

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1975

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

Coordenador Geral: Acyr Àvila da Luz

Coordenador Adjunto: Wilson de Pádua Paula

I-36

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 535-S

N.º de Volumes: 1 V.:

OSTENSIVO

PHL-011385

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1975

CPRM

SUMÁRIO

(TEXTO)

pág.

RESUMO

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - LOCALIZAÇÃO 2

3 - OCORRÊNCIAS MINERAIS 3

4 - INTERPRETAÇÃO 4

5 - RECOMENDAÇÕES PARA RECONHECIMENTO GEOLÓGICO/GEOFÍSICO. 8

6 - RESULTADOS DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO 11

7 - ADENDO 12

8 - BIBLIOGRAFIA 14

.a.

CPRM

SUMÁRIO

(ANEXOS)

1 - Mapa de Intensidade Magnética Total - Folha SD-23-Y .
Escala 1:500.000

2 - Mapa de Intensidade Magnética Total - Folha SD-23-Z
Escala 1:500 000

3 - Mapa de Intensidade Magnética Total - Folha SE-23-V
Escala 1:500.000

4 - Mapa de Intensidade Magnética Total - Folha SE-23-X
Escala 1:500.000

5 - Mapa de Interpretação Aerogeofísica - Folha SD-23-Y
Escala 1:500.000

6 - Mapa de Interpretação Aerogeofísica - Folha SD-23-Z
Escala 1:500.000

7 - Mapa de Interpretação Aerogeofísica - Folha SE-23-V
Escala 1:500.000

8 - Mapa de Interpretação Aerogeofísica - Folha SE-23-X
Escala 1:500.000

9 - Esboço Estrutural com Contorno Hipotético do Topo do Embasamento - Folha SD-23-Y/SD-23-Z
Escala 1:500.000

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

RESUMO

O levantamento aerogeofísico de reconhecimento executado pelo Convênio Geofísica Brasil Alemanha detectou, na região noroeste de Minas Gerais, uma série de anomalias magnéticas julgadas interessantes para um programa de prospecção mineral.

A interpretação dos mapas de isanomalias evidenciou três regiões distintas quanto a natureza das perturbações:

a) Anomalias fracas e extensas localizadas na parte sul da área anômala, ocorrendo localmente anomalias isoladas de alguma ' expressão.

b) Anomalias de pequeno porte, circulares, a maioria disposta ' segundo alinhamentos NW-SE, localizadas na parte central da área anômala.

c) Anomalias suaves, extensas, localizadas na parte norte da área anômala, ocorrendo ainda zona de concentração de anomalias mais intensas, dispostas numa direção NE-SW.

Em virtude da carência de informações geológicas sobre a área programou-se, após a interpretação, um reconhecimento geológico com a finalidade de verificar a validade das conclusões' geofísicas. Constatou-se que, de fato, ocorrem na região afloramentos de rochas cristalinas, alguns anteriormente desconhecidos, bem como confirmaram-se hipóteses aventadas pela interpretação.

A área é julgada interessante para a realização de pes -

quisas visando mineralizações de Pb, Zn e fluorita. Sugere-se tambem a prospecção dos corpos em forma de chaminé, que podem representar intrusões alcalinas e/ou básicas, quiçá quimberlíticos.

CPRM

1 - INTRODUÇÃO

O levantamento aeromagnetométrico de reconhecimento dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, realizado pelo Convênio Geofísica Brasil-Alemanha, evidenciou interessante área na região noroeste de Minas Gerais. Uma interpretação preliminar foi realizada no escritório, interessando principalmente as vizinhanças das localidades de Januária, Tijuco, Feia e a zona drenada pelo riacho Santa Rita, próxima à localidade de Estiva(prancha 1).

A interpretação de escritório foi prejudicada pela carência de informações geológicas da área. Apenas o esboço geológico do Estado de Minas Gerais (escala 1:1.000.000, 1970, inédito-3º Distrito do DNPM), traz informações generalizadas mais recentes. Segundo este mapa, na região ocorrem calcários e dolomitos do Grupo Bambuí, Pré-Cambriano Superior, e arenitos do Cretáceo Superior.

Deliberou-se, então, realizar a interpretação geofísica no escritório para, posteriormente, verificar a validade da mesma através de um reconhecimento geológico.

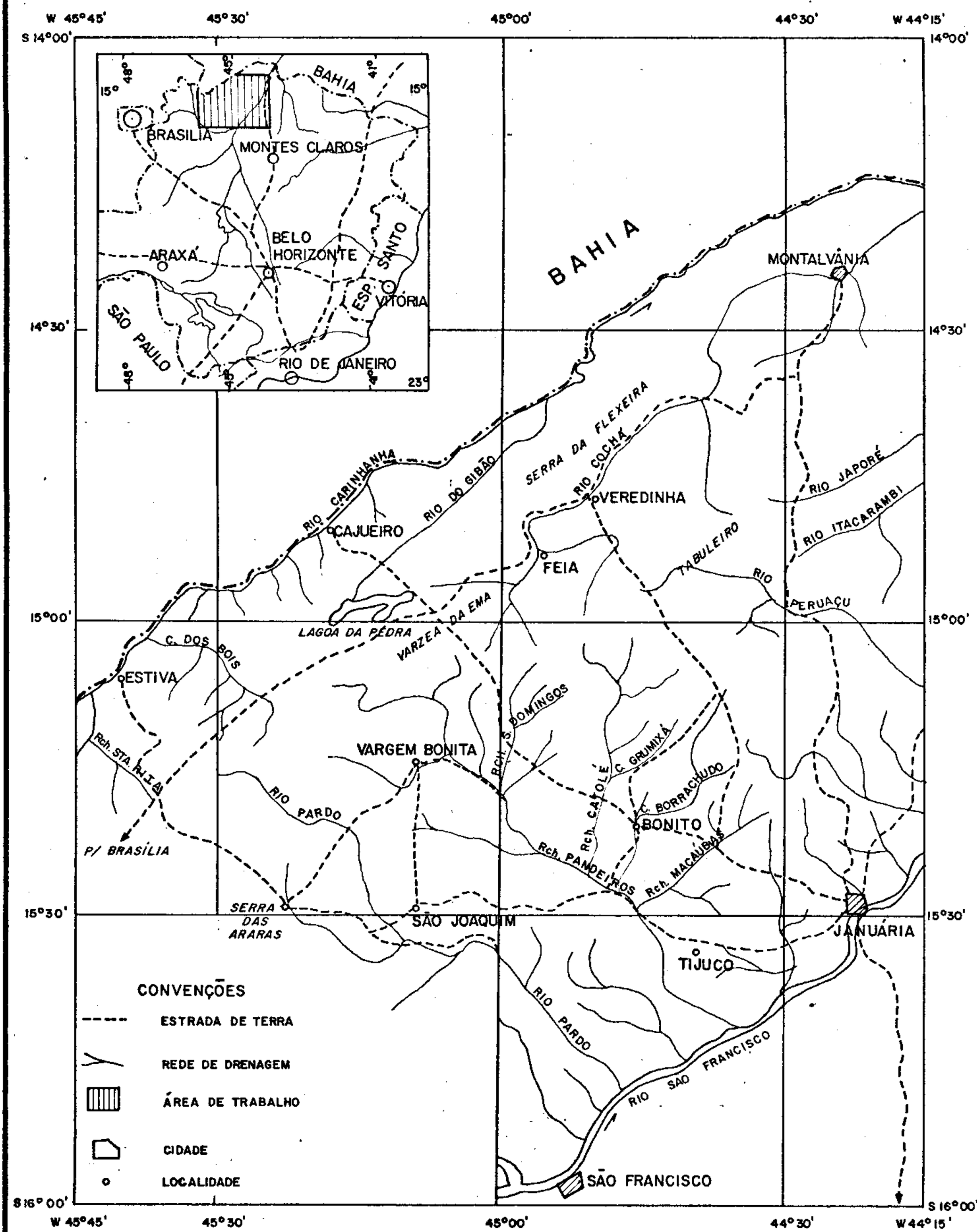
CPRM

2 - LOCALIZAÇÃO

A região selecionada abrange parte dos mapas de isanomalias das quadriculas SD-23-Y, SD-23-Z, SE-23-V, SE-23-X (respectivamente anexos 1,2,3 e 4), sendo delimitada pelos meridianos 44°15' e 45°45' e paralelos 14°00' e 16°00'. (prancha 1)

A interpretação no entanto, estendeu-se além desses limites, onde se concentram as anomalias, pois, necessário se torna um estudo abrangente para uma conclusão mais generalizada.

ESBOÇO DE SITUAÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO



PRANCHA I

CPRM

3 - OCORRÊNCIAS MINERAIS

Na região estudada são conhecidas interessantes mineralizações de fluorita, chumbo e zinco, localizadas no Grupo Bambuí. Existem diferentes opiniões quanto à gênese desses depósitos. Estudos mais recentes indicam tratar-se de mineralizações estratiformes, não se referindo a ocorrências sob forma de diques ou veios discordantes. Orientou-se a interpretação buscando obter nos locais onde se conhecem as mineralizações, subsídios geofísicos que possibilitassem extrapolações para outras possíveis ocorrências.

4 - INTERPRETAÇÃO

A análise qualitativa global da área em estudo, permite primeiramente selecionar-se tres sub-regiões distintas quanto a natureza das anomalias magnéticas (anexos 1,2,3 e 4).

a) Sub-região sul - caracterizada por grandes anomalias, fracas e amplas, ocorrendo localmente anomalias intensas, de forma' circular.

b) Sub-região central - caracterizada por anomalias de pequena' dimensão e grande intensidade, circulares, dispostas segundo alinhamentos NW-SE.

c) Sub-região norte - caracterizada por anomalias suaves e ex - tensas, ocorrendo localmente zonas de concentração de anoma - lias intensas, dispostas numa direção NE-SW.

As grandes anomalias da sub-região sul, mais precisamente sudoeste, estão dispostas segundo um alinhamento geral SW-NE e ' WSW-ENE. Mostram uma certa semelhança com anomalias de áreas ' cratonicas, razão pela qual supõe-se que provem do embasamento' a grande profundidade, provavelmente do craton Sãofranciscano.

Para a anomalia situada no médio curso do rio Urucúia (ane - xos 3 e 7), foi calculada a profundidade, encontrando-se valo - res em torno de 3.500 metros abaixo do nível do mar. Sendo a altitude média da região 500 metros, conclui-se que o corpo anômalo encontra-se a uma profundidade de 4.000 metros.

Observando-se as curvas de isanomalias desta sub-região, verifica-se um adensamento das mesmas no sentido SW para NE.

Isto significa que há um soerguimento progressivo do embasamento.

Para um estudo mais acurado deste soerguimento observemos e estudemos a anomalia situada a sul do rio Pardo(anexos 2,3, 5 e 6). Verifica-se que a mesma se estende numa direção quase leste-oeste, com grande adensamento de linhas, caracterizando uma feição geofísica típica de falhamento, que inclusive se estende para leste e oeste através de anomalias locais isoladas.

Interpreta-se este alinhamento como uma falha no embasamento cristalino, com o bloco baixo situado a sul e o bloco alto a norte.

Calculos de profundidade indicaram que o bloco norte se encontra cerca de 300 metros e o bloco sul cerca de 1100 metros abaixo do nível do mar. Portanto, a falha tem um rejeito estimado de 800 metros.

No bloco alto da falha, localizado já na sub-região central (anexos 2 e 6), observa- se uma distinta feição de isanomalias. As curvas se adensam, os corpos são de menor dimensão e formato aproximadamente circular. Calculos aí efetuados indicaram que os corpos desta sub-região de anomalias encontram-se a profundidades de no máximo 1100 metros. Em especial as anomalias situadas a nordeste do rio Pardo devem estar aproximadamente a 200 metros de profundidade e em alguns pontos o embasamento deve aflorar.

Outra anomalia situada na sub-região norte e atribuida ao embasamento é aquela de forma anelar, bem definida, que aparece

a noroeste da folha SD-23-Y, coordenadas aproximadas de 15°10' e 45°40' (anexos 1 e 5). O corpo causador da anomalia principal deve mergulhar para NW ou estar falhado, e sua parte sul encontra-se numa profundidade estimada em 300 metros, enquanto que a parte norte encontra-se a cerca de 200 metros de profundidade.

O corpo principal é circundado por algumas anomalias de menor porte. Calcula-se que estas devem estar a menor profundidade, algumas inclusive podem estar aflorantes.

Na sub-região centro ocorre um tipo peculiar de anomalias, extensas e alinhadas na direção NW-SE, separadas entre si por pequenas distâncias o que deve ser devido a altura de voo, relativamente baixa em relação ao espaçamento entre perfis (altura de voo média 300 m/espaçamento 2 km). Acredita-se tratar de corpos contínuos, extensos, podendo representar diques de natureza básica, cujas profundidades variam entre 200 a 600 metros. Pode tratar-se também de embasamento cristalino falhado, com material magnético disposto preferencialmente na direção nordeste-sudeste.

Chamam a atenção ainda as anomalias circulares isoladas as quais são, geofisicamente, bastante semelhantes aos corpos intrusivos, tipo chaminé existentes na direção oeste de Minas Gerais (Monte Carmelo-Coromandel-Patos de Minas). Uma anomalia típica encontra-se no cruzamento das coordenadas 44°30' 16°35' (anexos 4 e 8). Outra representativa deste tipo pode ser vista na parte W da folha SD-23-Z, com coordenadas aproximadas 44°40' 15°40'(anexos 2 e 6).

Estes corpos certamente são de origem magmática. Alguns estão dispostos em alinhamentos que podem ser indicações de zonas de

falhamento ou fraturas. Os corpos causadores das anomalias devem se encontrar a profundidades que variam de 100 a 150 metros.

É provável que exista uma relação genética entre os corpos em forma de diques e as chaminés, originando-se ambos da mesma fonte magmática, sendo as formas diferentes relacionadas a diferentes condições tectonicas, estratigráficas e quimicas.

Na parte norte da área encontra-se uma sub-região cujos limi - tes não são tão definidos quanto o das outras. Predominam nesta sub-região anomalias extensas e de pequena intensidade. Os corpos perturbadores, foram calculados a profundidades variáveis entre 500 a 1.500 metros. Nota-se um alinhamento desenvolvido na dire - ção WSW-ENE, sugerindo tratar-se de embasamento cristalino profun do. É possível no entanto, que haja elevações isoladas, principal mente a suleste de Montalvania.

5 - RECOMENDAÇÕES PARA RECONHECIMENTO GEOLÓGICO/GEOFÍSICO

Destaca-se como interessante a anomalia situada nas imediações do riacho Santa Rita, folha SD-23-Y, coordenadas $15^{o}10'$ e $45^{o}40'$. Sua forma sugere-se tratar de um maciço tectônico extenso, dimensões em torno de 20 x 20 km, encontrando-se ainda anomalias menores que circundam a anomalia principal, as quais podem ser corpos provenientes do embasamento ou podem ainda ser devidas a zonas de maior concentração de minerais magnéticos, dentro do corpo principal.

Calculou-se para o corpo um mergulho de 50^{o} para NW, magnetização normal. A parte SE encontra-se a cerca de 300 metros de profundidade e a parte NW a 200 metros, o que pode indicar falhamento. As pequenas anomalias circundantes parecem ser devidas a corpos de profundidades entre 100 e 500 metros.

Considerando-se o grau de precisão da interpretação ($\pm$ 200m) é possível que parte do corpo perturbador aflore. Daí recomenda-se a pesquisa cuidadosa em vales, leitos de rios e córregos objetivando a possivel descoberta de rochas cristalinas.

Outras anomalias atribuidas ao embasamento e que podem vir a aflorar estão delimitadas pelo quadrilátero formado com as coordenadas UTM 450 a 520 e 8350 a 8330 (anexos 1,2,5 e 6). Em virtude de sua forma acredita-se que derivam de corpos tabulares, semelhantes a itabiritos.

Devem ser investigadas para determinação de sua natureza litológica pois se encontram no prolongamento da série de anomalias'

alinhadas que se acredita serem devidas a corpos tabulares. A forma especial de um dos corpos perturbadores parece indicar um maciço magnético. Considerando-se sua localização relacionada ao alinhamento de direção NW-SE e WE-SE até Janaúba pode-se julgar ser a mesma devida a uma intrusão mais recente. A profundidade da anomalia é admitida como de 400 metros.

As anomalias referidas devem ser estudadas tanto por reconhecimento geológico quanto por reconhecimento geofísico, especialmente magnetometria terrestre, para possibilitar cálculos de profundidade mais apurados. O reconhecimento deve ser complementado por amostragem geoquímica visando determinar possíveis indícios de elementos economicamente interessantes.

As anomalias alinhadas no sentido NW-SE, na folha SD-23-Z (anexos 2 e 6) devem ser causadas possivelmente por rochas básicas. Recomenda-se verificar os alinhamentos no intuito de descobrir possíveis afloramentos e determinar sua litologia.

Anomalias circulares isoladas podem ser de interesse principalmente pelo fato de poderem ser relacionadas a corpos em forma de chaminé, quiçá intrusões alcalinas e/ou quimberlíticas. Devem ser também realizados reconhecimentos geológicos, geofísicos e geoquímicos combinados, especialmente nos corpos que se supõe estar a profundidades mínimas, como na região a SE de São Francisco e Manga.

Reportando-se às ocorrências conhecidas de Pb, Zn e fluorita observa-se que as mesmas ocorrem principalmente na região do alto tectônico determinado pela interpretação dos mapas de isanomalias. Portanto, pode-se supor que os blocos elevados já exis

tiam à época da sedimentação do Grupo Bambuí e que teria havido influência dos mesmos na formação de mineralizações sinsedimentares. Observa-se ainda que as ocorrências se encontram principalmente no prolongamento das anomalias alinhadas de direção NW-SE, isto é, podem ter alguma relação genética com zonas de fraqueza associadas aos alinhamentos.

É importante no entanto, frisar que até o momento não são conhecidas mineralizações em que ocorram diques básicos. É possível no entanto, que em zonas de falhamentos ou de menor resistência de rochas, tenha havido condições que favorecessem a precipitação de soluções mineralizadas embora estas não provenham de diques.

Pelas observações dos mapas de isanomalias conclui-se que uma prospecção visando mineralizações de Pb-Zn, fluorita, deve ser restringida aos blocos tectônicos elevados, onde existem as condições para formação de depósitos. Deve também ser preferencialmente conduzida nas proximidades de alinhamentos magnéticos.

6 - RESULTADOS DE RECONHECIMENTO GEOLÓGICO

Baseando- se nas conclusões obtidas pela interpretação foi realizada viagem ao local. Os resultados, consubstanciados no relatório de Reconhecimento de Januária, São Francisco e Carinhanha - nha, Minas Gerais, comprovaram o acerto das considerações emitidas pela geofísica.

Geologicamente, foram constatadas três unidades litológicas distintas:

a) Rochas graníticas e granodioríticas, encontradas próximo a Januária e no leito dos riachos São Domingos, Catölé, Borrachudo e Pandeiros, afluentes do rio Pandeiros.

b) Calcarios e dolomitos do Grupo Bambuí, pré-cambriano Superior que ocorrem transgressivamente sobre o embasamento cristalino dando origem a mesas bem definidas, componentes de um planalto cárstico que termina em uma escarpa a oeste do rio São Francisco.

c) Arenitos do Grupo Bambuí, Cretáceo Superior, ocorrem discordantemente sobre o embasamento cristalino e sobre rochas do Grupo Bambuí, formando extensos planaltos e mesas na região à oeste de Januária, até o rio Carinhanha.

7 - ADENDO (por Roberto Breves Vianna)

Para melhor visualização da estrutura geológica da região, elaboramos um esboço tectônico acrescentando linhas hipotéticas de contorno do topo do embasamento cristalino (anexo 9).

O contorno foi traçado considerando-se a determinação da profundidade do embasamento, possível em algumas anomalias evidentes nos mapas aeromagnéticos, escala 1:500.000. Além disso foram locados pontos de afloramento do embasamento cristalino, verificados no reconhecimento geológico executado pelo CGBA.

O padrão de falhamento foi obtido pela interpretação dos mapas aeromagnéticos, dando-se ênfase apenas aos grandes alinhamentos de isanomalias, considerados representativos de falhas geológicas.

O mapa estrutural deve portanto ser encarado como de caráter preliminar, representando apenas uma tentativa de visualização da tectonica. Isto se deve ao pequeno número de pontos passíveis de determinação de profundidade os quais serviram como orientação ao traçado das curvas.

Observa-se que as mineralizações se restringem ao bloco elevado do embasamento. O alto é limitado a SW por uma falha cujo rejeito é aproximadamente 800 metros e que possivelmente representa o limite do craton Sanfranciscano na área.

Ao norte, já no Estado da Bahia, não existem dados aerogeofísicos que possibilitem a extensão do falhamento e das curvas de

contorno.

O aspecto estrutural é melhor visualizado através do perfil ABCD, que se origina no craton Sanfranciscano e foi traçado passando pelas zonas de mineralização de Tijuco, Fabião e Montalvânia.

Recomenda-se que uma prospecção objetivando a descoberta de depósitos econômicos seja conduzida preferencialmente no bloco alto do embasamento, principalmente em zonas próximas às falhas mapeadas, onde parecem se concentrar as mineralizações, as quais, teriam assim um controle paleogeográfico.

Sabe-se da intenção do DNPM em realizar perfurações estratigráficas na área. Seria interessante locar um ou dois furos sobre anomalias circulares isoladas, a fim de determinar a natureza das intrusões. Nesse caso, antes das locações, recomenda-se a execução de perfis magnetométricos terrestres que melhor orientariam o posicionamento das sondagens.

CPRM

8 - BIBLIOGRAFIA

BOSUM, W.- 1968 - Ein automatisches Verfahren zur Interpretation Magnetischer Anomalien nach Methode der kleinsten Quadrate-Geophys Prospect. 16, 1, S. 107 - 126 , Leiden.

HAGEN, D. e ULRICH, H. J., 1974 - Prospecção Geofísica Experimental Área de Tijuco - Município de Januária - Minas Gerais - CGBA.

KIND, E. J., 1964 - Formel zur Berechung Magnetischer Anomalien Dreidimensionaler Modellkoerper und Programm fuer Rechenautomaten Bundesant. fuer Bodenforsch - Hannover - (unverrroeff).

PAULSEN, S. - BOSUM, W. - LIMA, J. E. S. & PAULINO, J - 1975 - Reconhecimento Geológico-Geofísico - Januária - São Francisco - Carinhanha - Minas Gerais - CGBA

PAULSEN, S - RIBEIRO, C. I - BOSUM, W. & PAULINO, J - 1974 - Reconhecimento Geológico-Geofísico Janaúba-Rio Pardo de Minas - Minas Gerais - CGBA.

ROBERTSON, J. F.- Geology of the Lead - Zinc Deposits in the Município de Januária, State of Minas Gerais, Brazil - US - Geological Survey, Bull. 1110 - B - P. 85 - 110 21 fig.

48° 00'
180 200 250 300 350 400 450 490 500
14° 00'
8450
8400
8350
8300
8250
8240
15° 00'
16° 00'
180 200 250 300 350 400 450 490
48°00' 47°00' 46° 00' 45° 00'

Rio Carinhanha

Rio Pardo

BURITIS

ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS

MAGNETÔMETRO (PROTONS) : PRAKLA PM 24
GEOMETRICS G 803

PRECISÃO DO MAGNETÔMETRO ± 1 γ
ESPAÇAMENTO ENTRE MEDIDAS : ~60 m

ISO-ANÔMALAS DA INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL COM VALORES EXTREMOS, EQUIDISTÂNCIA 5 γ

INCLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : 13°S
DECLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : -16°
INTENSIDADE MAGN. MÉDIA : 24600 γ

CAMPO REGIONAL REDUZIDO. ÉPOCA 1971.5

$T(\gamma) = a_{00} + a_{10}\Delta x + a_{01}\Delta y + a_{11}\Delta x\Delta y + a_{20}\Delta x^2 + a_{02}\Delta y^2$	
$\Delta x = x - 7.800$ km	$\Delta y = y - 610$ km
$a_{00} = 24.104 - 0.02$ (ALT. Vôo - 1.200 m) [γ]	
$a_{10} = 0.850\,61$	$a_{01} = 0.319\,61$
$a_{20} = 0.000\,602\,33$	$a_{11} = -0.000\,323\,82$
$a_{02} = 0.000\,365\,12$	

LINHA DE VÔO COM NÚMERO E MARCA FIDUCIAL 4075 / 2220

ESPAÇAMENTO
DAS LINHAS DE MEDIDAS : 2 km
DAS LINHAS DE CONTRÔLE : 14 - 20 km

ALTURA CONST. DE VÔO SÔBRE NÍVEL DO MAR :

ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO : 200 m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME AMARRADA AOS MAPAS TOPO. DISPONÍVEIS OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

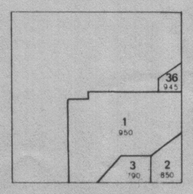
ESCALA 1:500 000

0 5 25 50 Km

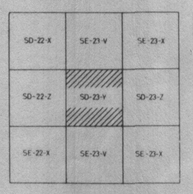
SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 45° O. GR.
ELIPSOIDE INTERNACIONAL

ÍNDICE

DAS ÁREAS DE MEDIDAS NA FÔLHA COM NÚMERO



DAS FÔLHAS ADJACENTES



FÔLHA SD-23-Y

AUTOR Dr. D. C. BOIE		ESC. 1:500 000	ANEXO I
DES. : G. LÜER	DATA 1.12.1973		

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA
MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE

MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

MINAS GERAIS

72 1006a

PRAKLA-SEISMOS

45° 00' 550 600 650 700 750 800

14° 00' 8450 8400 8350 15° 00' 8300 8250 16° 00'

JUVENÍLIA
CARINHANHA
Rio Carinhanha
MONTA IVÂNIA
Rio Verde Grande
MANGA
Rio São Francisco
Rio Pardo
SÃO FRANCISCO
MONTE AZUL
SÃO JOÃO DO PARAÍSO
RIO PARDO DE MINAS
Rio Pardo
PORTEIRINHA
JANAÚBA
TAIOBEIRAS

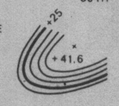
45° 00' 550 600 44° 00' 650 700 43° 00' 750 800 42° 00'

ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS

MAGNETÔMETRO (PROTONS) : GEOMETRICS G 803

PRECISÃO DO MAGNETÔMETRO : ± 1 γ
ESPAÇAMENTO ENTRE MEDIDAS : ~60 m

ISO-ANÔMALAS DA INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL COM VALORES EXTREMOS, EQUIDISTÂNCIA 5 γ

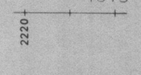


INCLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : 15°S
DECLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : -18,5°
INTENSIDADE MAGN. MÉDIA : 24 750 γ

CAMPO REGIONAL REDUZIDO. ÉPOCA 1971.5

$T(\gamma) = a_{00} + a_{10}\Delta x + a_{01}\Delta y + a_{11}\Delta x\Delta y + a_{20}\Delta x^2 + a_{02}\Delta y^2$	
Δx = x - 7.800 km	Δy = y - 610 km
a_{00} = 24.104 - 0.02 (ALT. Vôo - 1.200 m) (γ)	
a_{10} = 0.850 61	a_{01} = 0.319 61
a_{20} = 0.000 602 33	a_{11} = -0.000 323 82
a_{02} = 0.000 365 12	

LINHA DE VÔO COM NÚMERO E MARCA FIDUCIAL



ESPAÇAMENTO

DAS LINHAS DE MEDIDAS : 2 km

DAS LINHAS DE CONTRÔLE : 14 - 20 km

ALTITUDE CONST. DE VÔO : V. ÍNDICE

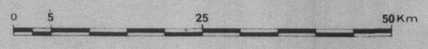
ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO : 250 m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME

AMARRADA AOS MAPAS TOPOGRÁFICOS DISPONÍVEIS

OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

ESCALA 1:500 000

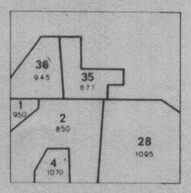


SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 45° O GR
ELIPSOIDE INTERNACIONAL

FÔLHA SD-23-Z

ÍNDICE

DAS ÁREAS DE MEDIDAS NA FÔLHA COM NÚMERO É ALTITUDE DE VÔO EM m



DAS FÔLHAS ADJACENTES

SD-23-V	SD-23-X	SD-24-V
SD-23-Y	SD-23-Z	SD-24-Y
SE-23-V	SE-23-X	SE-24-V

AUTOR Dr. D.C. BOIE		ESC. 1:500 000	ANEXO 2
DES. G. LUER	DATA 1.12.1973		

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA
MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE

MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

MINAS GERAIS

721006a

PRAKLA-SEISMOS

48° 00' 200 250 47° 00' 300 350 46° 00' 400 450 45° 00' 500

16° 00' 8200 8150 17° 00' 8100 8050 18° 00'

UNAÍ

PARACATÚ

JOÃO PINHEIRO

Rio Urucuia

Rio Preto

Rio São Francisco

Rio Paracatú

Rio do Sono

Rio + Paracatú

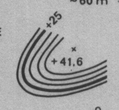
Rio São Francisco

ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS

MAGNETÔMETRO (PROTONS) : PRAKLA PM 24
GEOMETRICS G 803

PRECISÃO DO MAGNETÔMETRO ± 1 γ
ESPAÇAMENTO ENTRE MEDIDAS : ~60 m

ISO-ANÔMALAS DA INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL COM VALORES EXTREMOS, EQUIDISTÂNCIA 5 γ



INCLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : 15° S
DECLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : -16°
INTENSIDADE MAGN. MÉDIA : 24400 γ

CAMPO REGIONAL REDUZIDO. ÉPOCA 1971,5

$T(\gamma) = a_{00} + a_{10}\Delta x + a_{01}\Delta y + a_{11}\Delta x\Delta y + a_{20}\Delta x^2 + a_{02}\Delta y^2$

$\Delta x = x - 7.800$ km	$\Delta y = y - 610$ km
$a_{00} = 24.104 - 0.02$ (ALT. Vôo - 1.200 m) [γ]	
$a_{10} = 0.850\,61$	$a_{01} = 0.319\,61$
$a_{20} = 0.000\,602\,33$	$a_{11} = -0.000\,323\,82$
$a_{02} = 0.000\,365\,12$	

LINHA DE VÔO COM NÚMERO E MARCA FIDUCIAL — 4075 / 2220

ESPAÇAMENTO

DAS LINHAS DE MEDIDAS : 2 km

DAS LINHAS DE CONTRÔLE : 14 - 20 km

ALTURA CONST. DE VÔO SÔBRE NÍVEL DO MAR :

ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO : 200m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME AMARRADA AOS MAPAS TOPO. DISPONÍVEIS OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

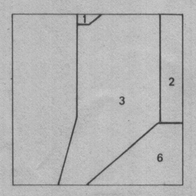
ESCALA 1:500 000

0 5 25 50Km

SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 45° O. GR.
ELIPSOIDE INTERNACIONAL

ÍNDICE

DAS ÁREAS DE MEDIDAS NA FÔLHA COM NÚMERO



DAS FÔLHAS ADJACENTES

SD-22-Z	SD-23-Y	SD-23-Z
SE-22-X	SE-23-V	SE-23-X
SE-22-Z	SE-23-Y	SE-23-Z

FÔLHA SE-23-V

AUTOR : Dr. D. C. BOIE		ESC. : 1:500 000	ANEXO 3
DES. : G. LÜER	DATA : 1971		

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA
MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE

MAPA DE
INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

MINAS GERAIS

70 155

PRAKLA-SEISMOS

45° 00' 550 600 650 700 750 800 42° 00'

16° 00' 8200 8150 17° 00' 8100 8050 18° 00'

CORAÇÃO DE JESUS
MONTES CLAROS
FRANCISCO SÁ
GRÃO MOGOL
SALINAS
CORONEL MURTA
VIRGEM DA LAPA
JEQUITAÍ
PIRAPORA
VARZEA DA PALMA
CARBONITA
MINAS NOVAS
TURMALINA
CARELINHA
ITAMARANDIBA
MERCÊS DE DIAMANTINA
MALACACHETA
ÁGUA BOA
Rio São Francisco
Rio das Velhas
Rio Jequitinhonha
Rio Araçuaí
Rio Pardo

45° 00' 550 600 650 700 750 800 42° 00'

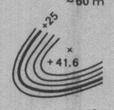
44° 00' 43° 00'

ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS

MAGNETÔMETRO (PROTONS) : PRAKLA PM 24
GEOMETRICS G 803

PRECISÃO DO MAGNETÔMETRO ± 1 γ
ESPAÇAMENTO ENTRE MEDIDAS : ~60 m

ISO-ANÔMALAS DA INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL COM VALORES EXTREMOS, EQUIDISTÂNCIA 5 γ



INCLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : 17° S
DECLINAÇÃO MAGN. MÉDIA : -18°
INTENSIDADE MAGN. MÉDIA : 24500 γ

CAMPO REGIONAL REDUZIDO. ÉPOCA 1971.5

$T[\gamma] = a_{00} + a_{10}\Delta x + a_{01}\Delta y + a_{11}\Delta x\Delta y + a_{20}\Delta x^2 + a_{02}\Delta y^2$

Δx = x - 7.800 km	Δy = y - 610 km
a_{00} = 24.104 - 0.02 (ALT. Vôo - 1.200 m) [γ]	
a_{10} = 0.850 61	a_{01} = 0.319 61
a_{20} = 0.000 602 33	a_{11} = -0.000 323 82
a_{02} = 0.000 365 12	

LINHA DE VÔO COM NÚMERO E MARCA FIDUCIAL 4075 / 2220

ESPAÇAMENTO
DAS LINHAS DE MEDIDAS : 2 km
DAS LINHAS DE CONTRÔLE : 14 - 20 km

ALTURA CONST. DE VÔO
SÔBRE NÍVEL DO MAR : V. ÍNDICE

ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO : 450 m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME AMARRADA AOS MAPAS TOPO. DISPONÍVEIS OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

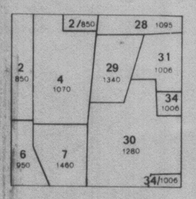
ESCALA 1:500 000

0 5 25 50Km

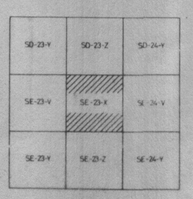
SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 45° O. GR.
ELIPSÓIDE INTERNACIONAL

ÍNDICE

DAS ÁREAS DE MEDIDAS NA FÔLHA COM NÚMERO



DAS FÔLHAS ADJACENTES



FÔLHA SE-23-X

AUTOR : Dr. D. C. BOIE		ESC.: 1:500 000	ANEXO 4
DES. : G. LÜER	DATA : 1.12.1973		

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA
MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE

MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

MINAS GERAIS

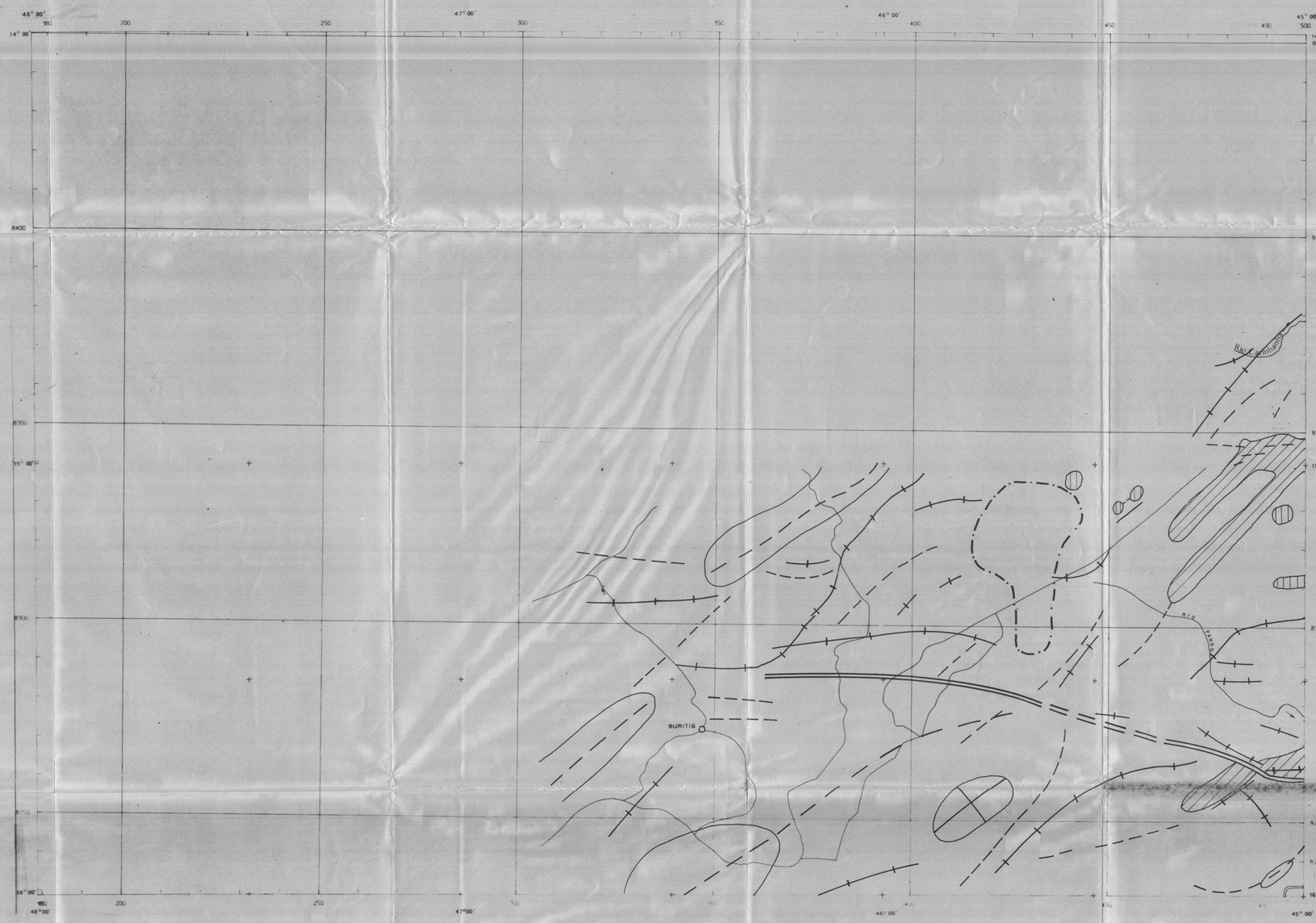
721 006a

PRAKLA-SEISMOS

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SD-23-Y



LEGENDA

- ÁREAS COM ANOMALIAS MAGNÉTICA
  GEBIETE MAGNETISCHER ANOMALIEN
- LINEAMENTO MAGNÉTICO
  MAGNETISCHES LINEAMENT
- FALHA MAGNETICAMENTE RECONHECIVEL
  STÖRUNG MAGNETISCH ERKENNBAR
- LINHA DE MÁXIMO
  MAXIMUM - LINIE
- LINHA DE MÍNIMO
  MINIMUM - LINIE

  } DE UMA ANOMALIA
  EINER ANOMALIE

- ANOMALIA INTERESSANTE ISOLADA
  INTERESSANTE ISOLIERTE - ANOMALIE
- AREA CIRCULAR COM MESMO CARATER MAGNÉTICO
  RINGFÖRMIG BEGRENZTES GEBIET
  EINHEITLICH MAGNETISCHEN CHARAKTERS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL—ALEMANHA

MAPA DE INTERPRETAÇÃO AEROGEOFÍSICA

Mapa planimétrico baseado na interpretação fotográfica das faixas de vôo e na documentação cartográfica existente

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ESCALA 1:500.000

0 5 25 50 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD-22-X	SE-23-V	SE-23-X
SD-22-Z	SD-23-Y	SD-23-Z
SE-22-X	SE-23-V	SE-23-X

INTERPRETAÇÃO EXECUTADA POR

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

BUNDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG

B. F. B.

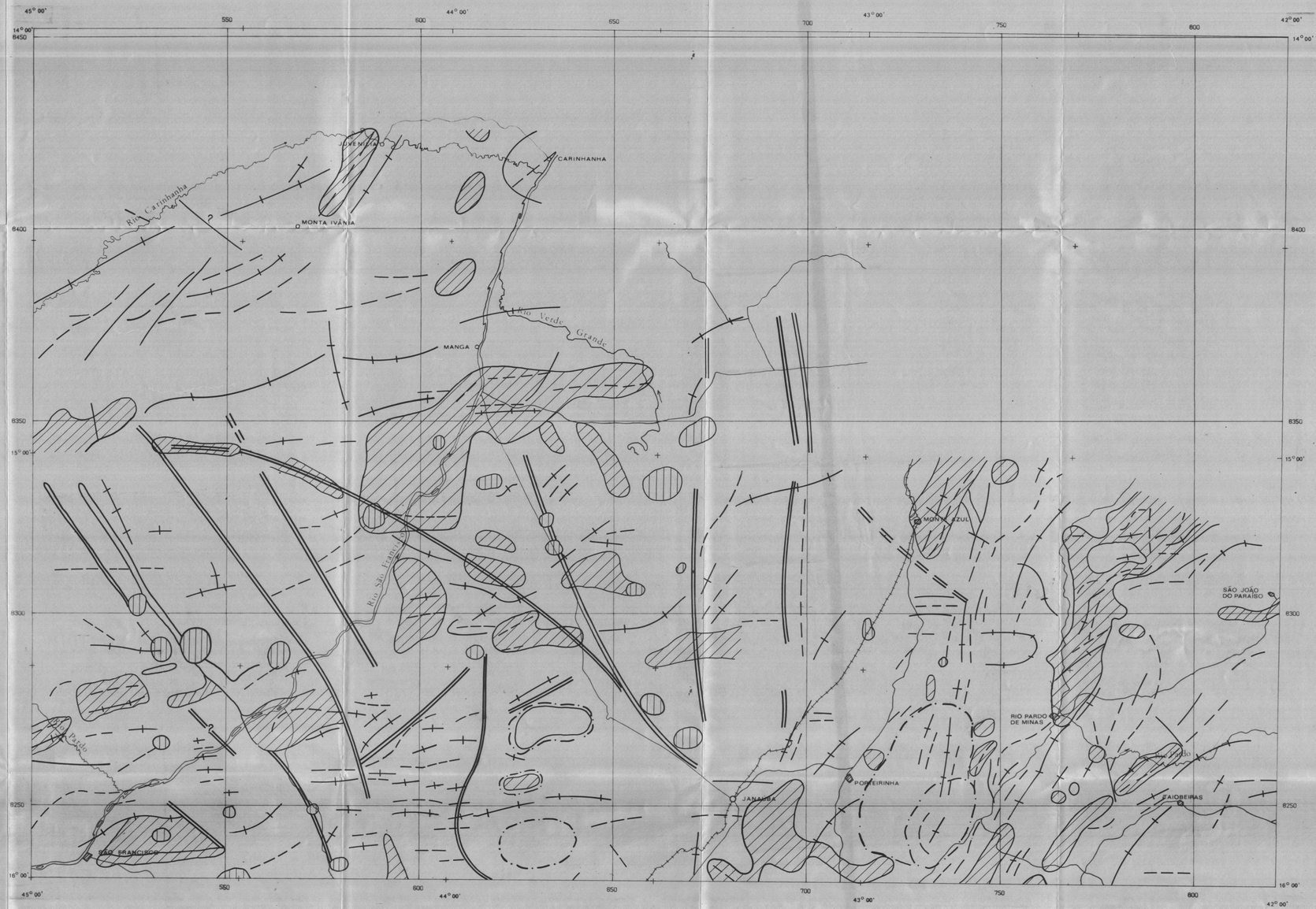
SERVIÇO GEOLÓGICO FEDERAL DA ALEMANHA

ANEXO 5

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SD-23-Z



LEGENDA

- ÁREAS COM ANOMALIAS MAGNÉTICA
  GEBIETE MAGNETISCHER ANOMALIEN
- LINEAMENTO MAGNÉTICO
  MAGNETISCHES LINEAMENT
- FALHA MAGNETICAMENTE RECONNECIVEL
  STÖRUNG MAGNETISCH ERKENNBAR
- LINHA DE MÁXIMO
  MAXIMUM - LINIE
- LINHA DE MÍNIMO
  MINIMUM - LINIE

  (DE UMA ANOMALIA / EINER ANOMALIE)
- ANOMALIA INTERESSANTE ISOLADA
  INTERESSANTE ISOLIERTE ANOMALIE
- ÁREA CIRCULAR COM MESMO CARÁTER MAGNÉTICO
  RINGFÖRMIG BEGRENZTES GEBIET
  EINHEITLICH MAGNETISCHEN CHARAKTERS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL—ALEMANHA

MAPA DE INTERPRETAÇÃO AEROGEOFÍSICA

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

Mapa planimétrico baseado na interpretação fotográfica das faixas de vôo e na documentação cartográfica existente

ESCALA 1:500.000

0 5 25 50 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD-23-V	SD-23-X	SD-24-V
SD-23-Y	SD-23-Z	SD-24-Y
SE-23-V	SE-23-X	SE-24-V

INTERPRETAÇÃO EXECUTADA POR

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM

BUNDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG

B. F. B.

SERVIÇO GEOLÓGICO FEDERAL DA ALEMANHA

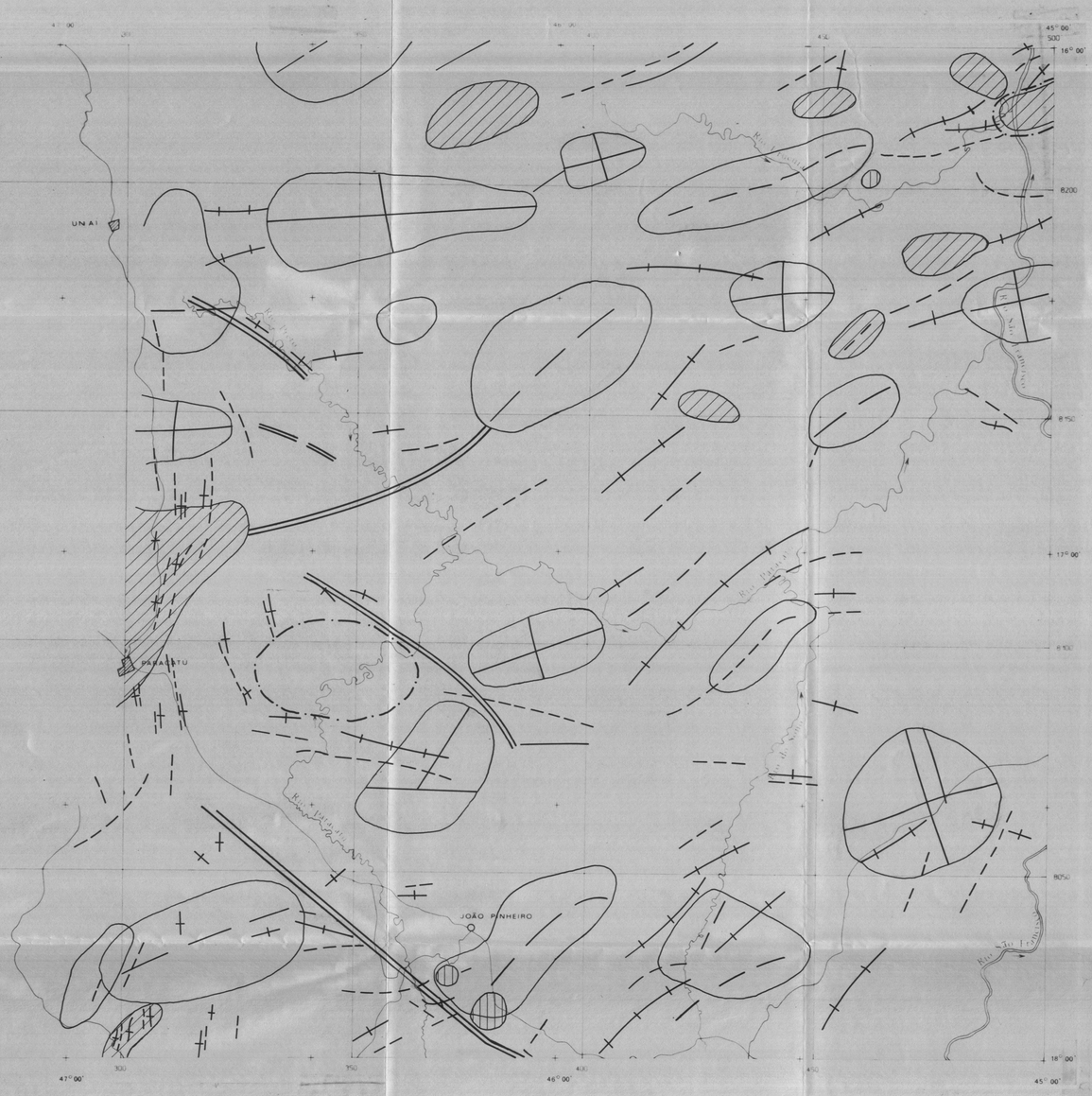
ANEXO 6

DES. CLAUDIA LABE

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SE-23-V



LEGENDA

- ÁREAS COM ANOMALIAS MAGNÉTICA / GEBIETE MAGNETISCHER ANOMALIEN
- LINEAMENTO MAGNÉTICO / MAGNETISCHES LINEAMENT
- FALHA MAGNÉTICAMENTE RECONHECIVEL / STÖRUNG MAGNETISCH ERKENNBAR
- LINHA DE MÁXIMO / MAXIMUM - LINIE
- LINHA DE MÍNIMO / MINIMUM - LINIE
  } DE UMA ANOMALIA / EINER ANOMALIE
- ANOMALIA INTERESSANTE ISOLADA / INTERESSANTE ISOLIERTE ANOMALIE
- ÁREA CIRCULAR COM MESMO CARATER MAGNÉTICO / RINGFÖRMIG BEGRENZTES GEBIET EINHEITLICH MAGNETISCHEN CHARAKTERS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL—ALEMANHA

MAPA DE INTERPRETAÇÃO AEROGEOFÍSICA

Mapa planimétrico baseado na interpretação fotográfica das faixas de vôo e na documentação cartográfica existente

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ESCALA 1:500.000

0 5 25 50 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD-22-Z	SD-23-Y	SD-23-Z
SE-22-X	SE-23-Y	SE-23-X
SE-22-Z	SE-23-Y	SE-23-Z

INTERPRETAÇÃO EXECUTADA POR

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM

BUNDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG

B. F. B.

SERVIÇO GEOLÓGICO FEDERAL DA ALEMANHA

ANEXO 7

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA SE-23-X

LEGENDA

- ÁREAS COM ANOMALIAS MAGNÉTICA / GEBIETE MAGNETISCHER ANOMALIEN
- LINEAMENTO MAGNÉTICO / MAGNETISCHES LINEAMENT
- FALHA MAGNETICAMENTE RECONHECÍVEL / STÖRUNG MAGNETISCH ERKENNBAR
- LINHA DE MÁXIMO / MAXIMUM - LINIE
- LINHA DE MÍNIMO / MINIMUM - LINIE
  (DE UMA ANOMALIA / EINER ANOMALIE)
- ANOMALIA INTERESSANTE ISOLADA / INTERESSANTE ISOLIERTE ANOMALIE
- AREA CIRCULAR COM MESMO CARÁTER MAGNÉTICO / RINGFÖRMIG BEGRENZTES GEBIET EINHEITLICH MAGNETISCHEN CHARAKTERS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL—ALEMANHA

MAPA DE INTERPRETAÇÃO AEROGEOFÍSICA

Mapa planimétrico baseado na interpretação fotográfica das faixas de vôo e na documentação cartográfica existente

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ESCALA 1:500.000

0 5 25 50 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD-23-Y	SD-23-Z	SD-24-Y
SE-23-V	SE-23-X	SE-24-V
SE-23-Y	SE-23-Z	SE-24-Y

INTERPRETAÇÃO EXECUTADA POR

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM

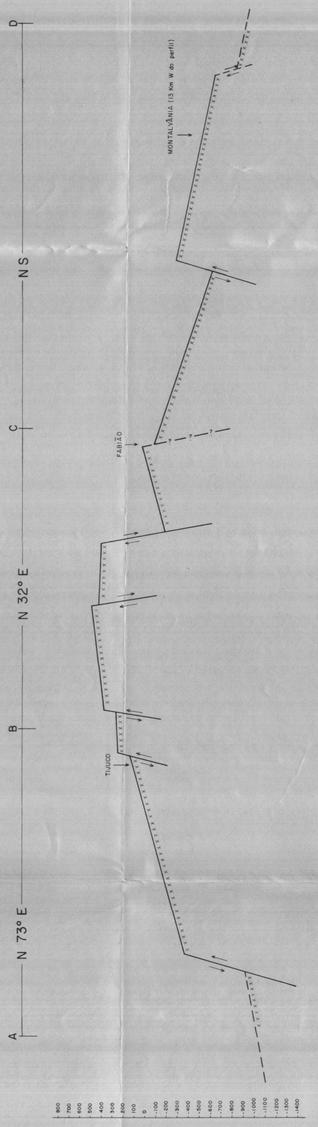
BUNDESANSTALT FÜR BODENFORSCHUNG — B. F. B. — SERVIÇO GEOLÓGICO FEDERAL DA ALEMANHA

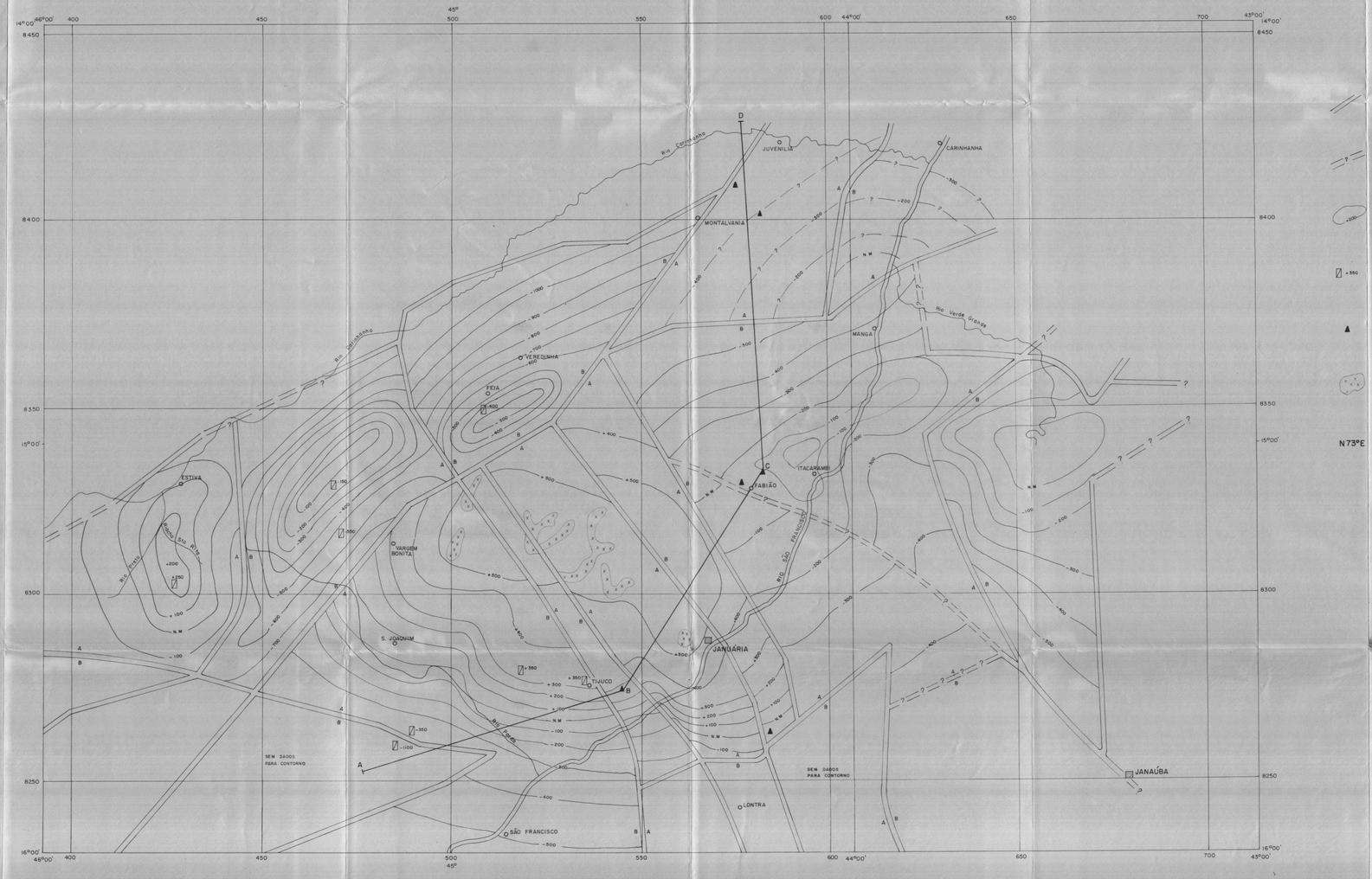
ANEXO 8

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

ESBOÇO ESTRUTURAL COM
CONTORNO HIPOTÉTICO DO
TOPO DO EMBASAMENTO
FOLHAS SD-23-Y/SD-23-Z

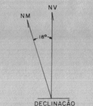




N73°E

CONVENÇÕES

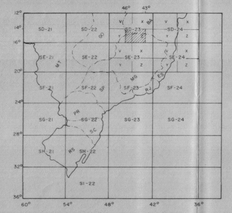
- ALINHAMENTOS MAGNÉTICOS INTERPRETADOS COMO FALHAS
- FALHAMENTO SUPOSTO
- CONTORNO DO TOPO DO EMBASAMENTO TENDO-SE O NÍVEL DO MAR COMO REFERÊNCIA
- CORPO MAGNÉTICO COM DETERMINAÇÃO DE PROFUNDIDADE
- OCORRÊNCIAS MINERAIS
- AFLORAMENTOS DO EMBASAMENTO CRISTALINO VERIFICADOS PELO CGBA
- DIREÇÃO DO PERFIL EM RELAÇÃO AO NORTE GEOGRÁFICO



BASE PLANIMÉTRICA GEOLÓGICA E GEOFÍSICA COMPILADAS DE:

- DADOS DE CAMPO - ABRIL 1974.
- ESBOÇO GEOLÓGICO DE COMPILAÇÃO (1:1000 000). CONVÊNIO DNPM-CPRM (1971). PROJETO LESTE DE TOCANTINS/OESTE, RIO SÃO FRANCISCO.
- BASE TOPOGRÁFICA - CARTA DO BRASIL (1:500 000) FOLHA BRASÍLIA-SE (SD-23-SE), CARINHANHA-SO (SD-23-SO)-(1965).
- BASE TOPOGRÁFICA - MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL - PRAKLA (1:500 000) 1973, FOLHAS SD-23-Y/SD-23-Z.
- BASE AEROMAGNETOMÉTRICA: MAPAS DA PRAKLA SEISMOS.
- BASE INTERPRETATIVA: MAPAS DE INTERPRETAÇÃO DE K.E.W. BOSUM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA

ESCALA 1:500 000

0 5 25 50 Km

1975

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD-23-V	SD-23-X	SD-24-V
SD-23-Y	SD-23-Z	SD-24-Y
SE-23-V	SE-23-X	SE-24-V

DADOS SOBRE O LEVANTAMENTO GEOFÍSICO:
AEROLEVANTAMENTOS
EFETUADOS PELA
EQUIPE MISTA PRAKLA-CPRM,
EM 1973.
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-C.P.R.M.-AG.-BH
BUNDESANSTALT FUR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE-BGR-HANNOVER

ANEXO 9

DES.: HELOISA S. SILVA - OUT./75