PHL
007579
2006

CPRM
I-96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 135-S
N.º de Vol. mes: 2 V.: ANEXO

APÊNDICE

PROJETO DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA RADIOMÉTRICA

UMBURATIBA - MINAS GERAIS

Interpretação dos dados do aerolevantamento de detalhe

Geofísica: W. Bosum
H. Geipel

Geologia: L. Lahner

Tradução e Coordenação do texto em Português: A.B. Vieira

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Diretoria de Operações

1975

CPRM

SUMÁRIO

(TEXTO)

Pag.

RESUMO

1. INTRODUÇÃO..... 1

2. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ISANÔMALOS DE U, Th E K 2

3. INTERPRETAÇÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA..... 4

4. RESUMO GEOLÓGICO E INTERPRETAÇÃO..... 6

5. CONCLUSÕES..... 7

6. BIBLIOGRAFIA..... 8

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

SUMÁRIO

(ANEXOS)

Anexo 1 (apêndice)	Mapa de Intensidade Total Gama, folha SE-24-V-C-III escala 1:100.000
Anexo 2 (apêndice)	Mapa de Intensidade Magnética Total folha SE-24-V-C-III escala 1:100.000
Anexo 3 (apêndice)	Mapa da Concentração Superficial Aparente de Torio escala 1:20.000
Anexo 4 (apêndice)	Mapa de Concentração Superficial Aparente de Urânio escala 1:20.000
Anexo 5 (apêndice)	Mapa de Concentração Superficial Aparente de Potássio escala 1:20.000
Anexo 6 (apêndice)	Mapa de Intensidade Magnética Total escala 1:20.000
Anexo 7 (apêndice)	Interpretação do perfil nº 1
Anexo 8 (apêndice)	Interpretação do perfil nº 2
Anexo 9 (apêndice)	Interpretação do perfil nº 3
Anexo 10 (apêndice)	Mapa de interpretação escala 1:20.000

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

RESUMO

A anomalia aerocintilométrica detectada em Umburatiba durante o reconhecimento aerogeofísico de Minas Gerais, foi confirmada por um detalhe aerogeofísico que delimitou-lhe a extensão. A relação U/Th indicada pela espectrometria foi 1:4. No centro da anomalia não se observou qualquer anomalia magnética, existentes, todavia, nas margens da anomalia. Na região central da anomalia cintilométrica, zona magnéticamente calma, foi mapeado um granito, enquanto nas margens, em regiões de anomalias magnéticas locais, afloram migmatitos e gnaisses.

CPRM

1. INTRODUÇÃO

O reconhecimento aerogeofísico de Minas Gerais e Espírito Santo, determinou uma intensa anomalia radioativa a oeste da vila de Umburatiba (NE de Minas Gerais). O mapa de isanomalias, (Anexo 1 - apêndice, folha SE-24-V-C-III, anexo 4 do relatório 721006 a de 1973 da PRAKLA - SEISMOS GmBH.) de intensidade total mostra valores de 670 cps no centro da anomalia, o que significa cerca de 30 vezes o "background" . O mapa aeromagnético (anexo 2 - apêndice) não mostra qualquer anomalia reconhecível, que coincida com região cintilometricamente anômala. Aí se observam somente fracas anomalias, alongadas na direção NE-SW.

Com bases nesses resultados, foi conduzido um detalhamento aerogeofísico, na faixa da anomalia cintilométrica (ca. 17 Km E-W x 10 Km N-S). O intervalo médio entre os perfis de medição E-W foi de 200 metros, distando os perfis de controle (N-S) 2000 m entre si. Voou-se a altitude (NM) constante de 510 m, o que vem a dar uma média de 210 m sobre o terreno.

Após a computação dos dados, elaboraram-se mapas de isanomalias, bem como os de "concentração superficial aparente" de Th, U e K, na escala 1:10.000, reduzidos a 1:20.000 para facilitar a interpretação.

2. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ISANÔMALOS DE U, Th E K

Esses mapas contém as isolinhas de " concentração superficial aparente" referente a U, Th e K (anexos 3, 4, 5, - apêndice) respectivamente.

A região de valores anômalos tem cerca de 8 Km x 8 Km. Seus limites correm N-S a oeste, quase E-W a norte, sendo curvados a sul e a leste.

Especialmente no mapa de Th, a anomalia se divide em uma parte ocidental, com valores mais altos e oriental onde as intensidades são substancialmente menores.

Dentro da região ocidental, os valores mais elevados se concentram ao norte - em direção ao sul observa-se uma diluição (redução) em anomalias isoladas, com aproximadamente metade da intensidade dos valores máximos. Essa redução de valores acompanha a hidrografia e significa, provavelmente, um transporte de substâncias radioativas.

Essa subdivisão não é tão nítida no mapa de U, mas pode-se reconhecer uma semelhança com o mapa de Th. Fora da região anômala não se medem valores apreciáveis.

A relação U/Th é, em média, 1:4

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

No mapa de K pequenas anomalias também se concentram nas zonas de anomalias mais intensas de Th e U, mas que atingem todavia, somente quatro a cinco vezes o valor do "background".

3. INTERPRETAÇÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA

O mapa isanômalo (anexo 6 - apêndice) mostra que as anomalias e isolíneas se alinham preferencialmente para NE-SW. No canto NW da folha estende-se um fraco mínimo cerca de 5 Km naquela direção NE, com interrupções isoladas.

Cálculos de modelo (perfil 1, anexo 7, - apêndice) foram feitos com dois diferentes níveis 0. Utilizou-se somente o mínimo (nível 0 nº 2), obtendo-se um dique espesso, cerca de 200 m sob o nível de vôo, com, aproximadamente, 2 γ de magnetização. Se se interpretar a anomalia como anomalia Máximo-Mínimo, obtém-se um dique espesso com topo inclinado (de 180 m a 280 m sob o nível de vôo), com magnetização igualmente ~ 2 γ . O corpo perturbador aflora ou jaz, também sob capeamento delgado.

A NW do mínimo encontram-se fracos máximos e mínimos, os quais não se pode juntar em anomalias isoladas (máximo + mínimo correspondente). A SE os valores permanecem elevados.

O comportamento cruzado, observado aqui e ali entre os perfis, nesta e em outras regiões, deve ser atribuído a efeito de perfil.

Uma ampla anomalia, dirigida mais ou menos para ENE,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

com cerca de 13 γ de amplitude é encontrada na região inferior média da área. A interpretação (perfil 2, anexo 8-apêndice) fornece um dique espesso, a 200 m de profundidade sob o nível de vôo, com magnetização 3,5 γ . O corpo também aflora ou sub aflora.

Ambas anomalias magnéticas situam-se nas margens da anomalia cintilométrica. Anomalias mais fortes, com amplitudes de até 60 γ encontram-se na parte leste da área, orientando-se também para a direção geral NE-SW. Estimativas de profundidade fornecem, para dois diques espessos (perfil 3, anexo 9 - apêndice) profundidades de 200 m sob o nível de vôo e magnetizações mais altas que as anteriormente calculadas: 10 e 35 γ . Nessa região deve, presumivelmente, ocorrer outro tipo de rochas (Vide capítulo 4) .

É interessante que essas anomalias terminam numa linha quase N-S, o que indica falhamento ou mudança de unidades geológicas. A anomalia mais ao sul deste complexo parece mostrar um deslocamento para N, no lado N da referida linha.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

4. RESUMO GEOLÓGICO E INTERPRETAÇÃO

Segundo as investigações geológicas, ao centro da anomalia cintilométrica corresponde um granito relativamente pobre de biotita, com inúmeros cristais de zircão com halos radioativos. Esse granito tem forma mais ou menos arredondada com 2-2,5 Km de diâmetro e é circundado por gnaisses e migmatitos.

Os limites do granito correspondem relativamente bem à linha de 50 cps de Th do mapa de interpretação (anexo 10 - apêndice).

As pequenas anomalias de E parecem tratar-se de eventuais prolongamentos laterais do granito, enquanto as anomalias do S parecem ser devidas a fugas de material radioativo através de córregos.

As anomalias de NW e SE da área situam-se sobre a zona de migmatitos e se atribuem a leitos ricos em magnetita.

5. CONCLUSÕES

A anomalia radioativa detectada nos reconhecimentos aerogeofísicos foi confirmada pelo detalhe aéreo e seus limites puderam ser bem determinados. Ela mostra só pequena semelhança com a geralmente fraca anomalia magnética.

As direções das isoradas e das isolíneas de ΔT são particularmente diferentes. É interessante que duas acentuadas anomalias magnéticas circundam a anomalia cintilométrica, as quais podem ser explicadas como efeito de leitos ricos em magnetita, dentro dos gnaisses e migmatitos. (vide anexo 10 - apêndice).

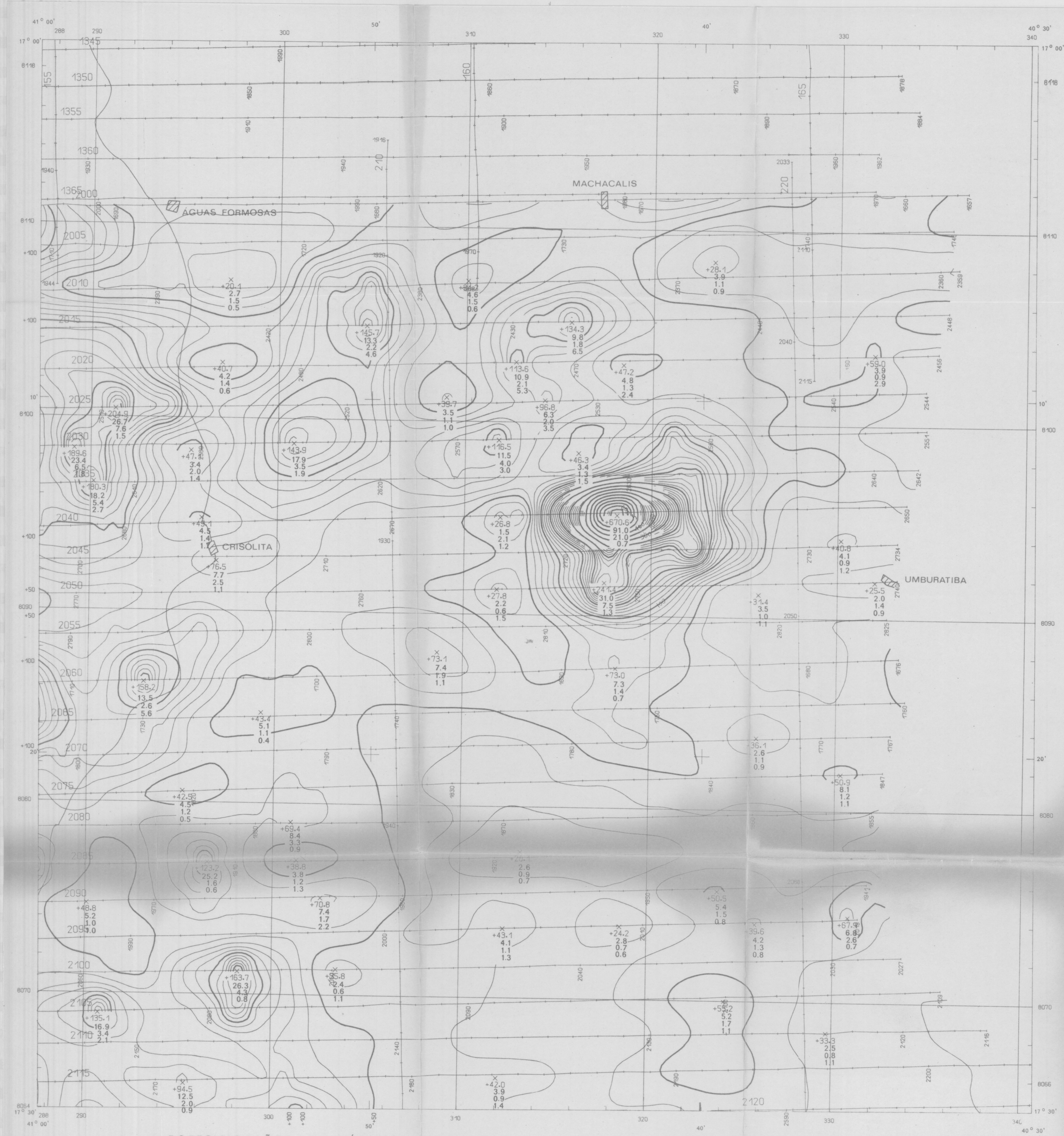
Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

6. BIBLIOGRAFIA

PRAKLA SEISMOS GmBH - Relatório sobre medições aerogeofísicas nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo - Brasil, nº 721006a de 01.12.1973.

PRAKLA SEISMOS GmBH -- Relatório sobre levantamentos aerogeofísicos especiais nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Brasil, nºs 721006b e 734025 de 19.11.1973



ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS

CINTILÔMETRO :
ESPECTROMETRO DA RADIAÇÃO γ NATURAL :
EXPLORANIUM DGRS 1000 (4 CANAIS)

TEMPO DE INTEGRAÇÃO DIGITAL
PARA CADA CANAL : 2/3 s ≙ 40 m

RADIO - ALTÍMETRO : HONEYWELL HG 9050

RADIAÇÃO CÓSMICA E
EFEITOS TOPOGRÁFICOS REDUZIDOS

CONTORNOS DA INTENSIDADE →
γ TOTAL COM VALORES EXTR. EM CPS
EQUIDISTÂNCIA 10 CPS

CONCENTRAÇÃO SUPERFICIAL DE

TÓRIO EM g / m² → 12.9
URÂNIO EM g / m² → 3.2
POTÁSSIO EM Kg/m² → 1.6

LINHA DE VÔO COM NÚMERO
E MARCA FIDUCIAL 4075 / 2220

ESPAÇAMENTO

DAS LINHAS DE MEDIDAS : 2 km

DAS LINHAS DE CONTRÔLE : 14 - 20 km

ALTITUDE CONST. DE VÔO : V. ÍNDICE

ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO : 350 m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME

AMARRADA AOS MAPAS TOPOGRAFICOS DISPONIVEIS

OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

ESCALA 1:100 000

0 1 5 10Km

SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 39° O. GR.
ELIPSOIDE INTERNACIONAL

ÍNDICE

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

31/1006
32
579

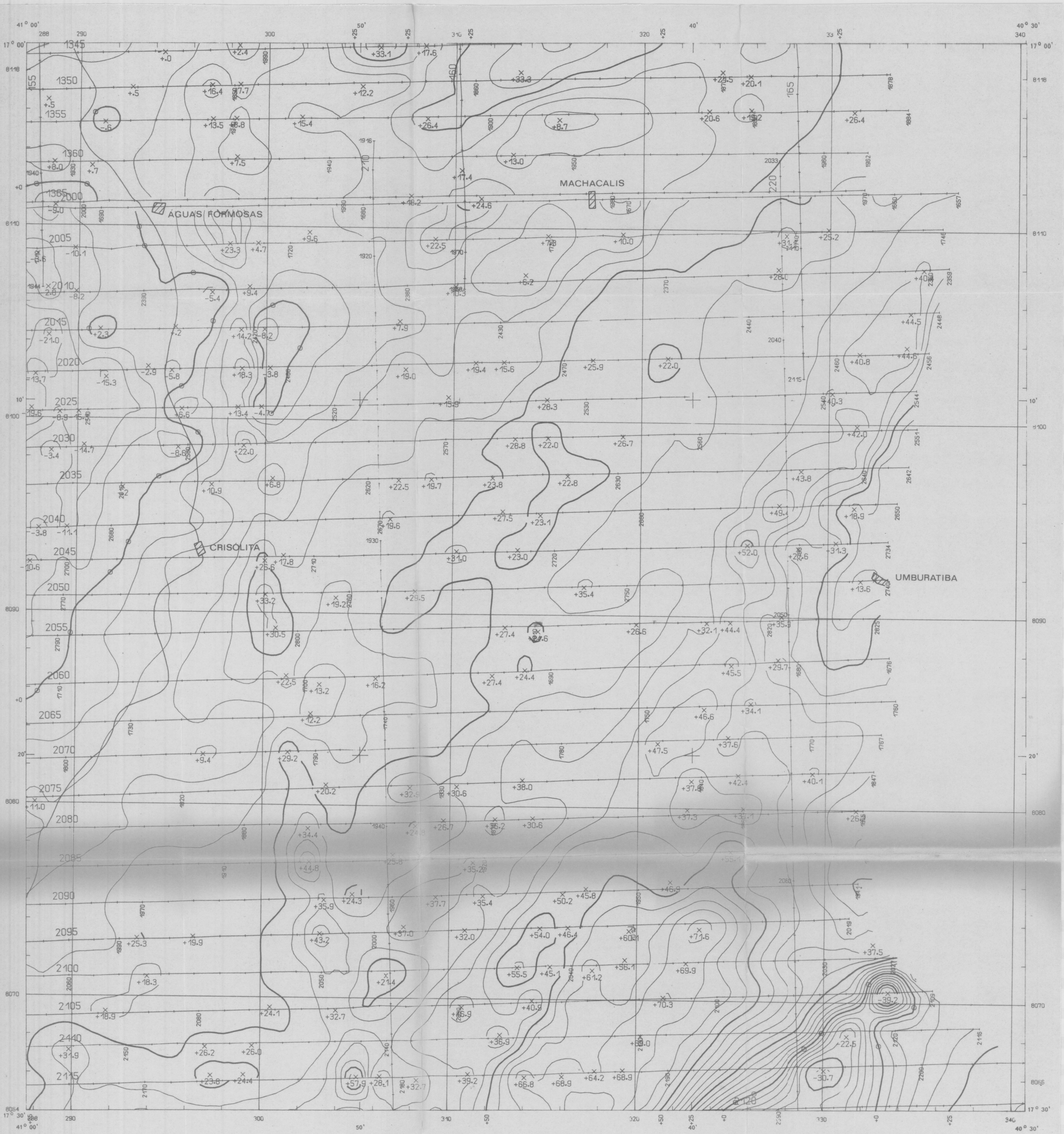
DAS FÔLHAS ADJACENTES

SE-24-V-A-I | SE-24-V-A-II | SE-24-V-B-IV
SE-24-V-C-III | SE-24-V-C-II | SE-24-V-C-I
SE-24-V-C-IV | SE-24-V-C-V | SE-24-V-D-IV

FÔLHA SE-24-V-C-III

ANEXO-1
(APENDICE)

AUTOR : Dr. D. C. BOIE	ESC.: 1:100 000	ANEXO 79
DES.: G. LUER — DATA : 1.12.1973		
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE		72 1006a
MAPA DE RADIAÇÃO GAMMA MINAS GERAIS		PRAKLA-SEISMOS



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 20,5°S

DECLINAÇÃO MAGN MÉDIA -19,5°

INTENSIDADE MAGN MÉDIA 24 550 γ

CAMPO REGIONAL REDUZIDO ÉPOCA 1971.5

$T[\gamma] = a_{00} + a_{10}\Delta x + a_{01}\Delta y + a_{11}\Delta x\Delta y + a_{20}\Delta x^2 + a_{02}\Delta y^2$	
$\Delta x = x - 7.793$ km	$\Delta y = y + 19$ km
$a_{00} = 24.104 - 0.02$ (ALT. Vôo - 1.200 m) [γ]	
$a_{10} = 0.859\,14$	$a_{01} = 0.290\,25$
$a_{20} = 0.000\,586\,90$	$a_{11} = -0.000\,327\,43$
$a_{02} = 0.000\,375\,19$	

LINHA DE VÔO COM NÚMERO E MARCA FIDUCIAL 4075 / 2220

ESPAÇAMENTO

DAS LINHAS DE MEDIDAS 2 km

DAS LINHAS DE CONTRÔLE 14 - 20 km

ALTITUDE CONST. DE VÔO : V. ÍNDICE

ALTURA MÉDIA SÔBRE TERRENO 350 m

NAVEGAÇÃO PELO SISTEMA DOPPLER / FILME

AMARRADA AOS MAPAS TOPOGRÁFICOS DISPONÍVEIS

OU PONTOS DE TRIANGULAÇÃO

ESCALA 1:100 000

0 1 5 10 Km

SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 39° O. GR.
ELIPSOIDE INTERNACIONAL

ÍNDICE

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

31/1006

32
579

DAS FÔLHAS ADJACENTES

SE-24-V-A-IV | SE-24-V-A-VI | SE-24-V-B-IV
SE-24-V-C-II | SE-24-V-C-III | SE-24-V-D-I
SE-24-V-C-IV | SE-24-V-C-VI | SE-24-V-D-IV

FÔLHA SE-24-V-C-III

ANEXO - 2
(APENDICE)

AUTOR Dr. D. C. BOIE		ESC 1:100 000	ANEXO 41
DES.: G. LUER	DATA 1.12.1973		

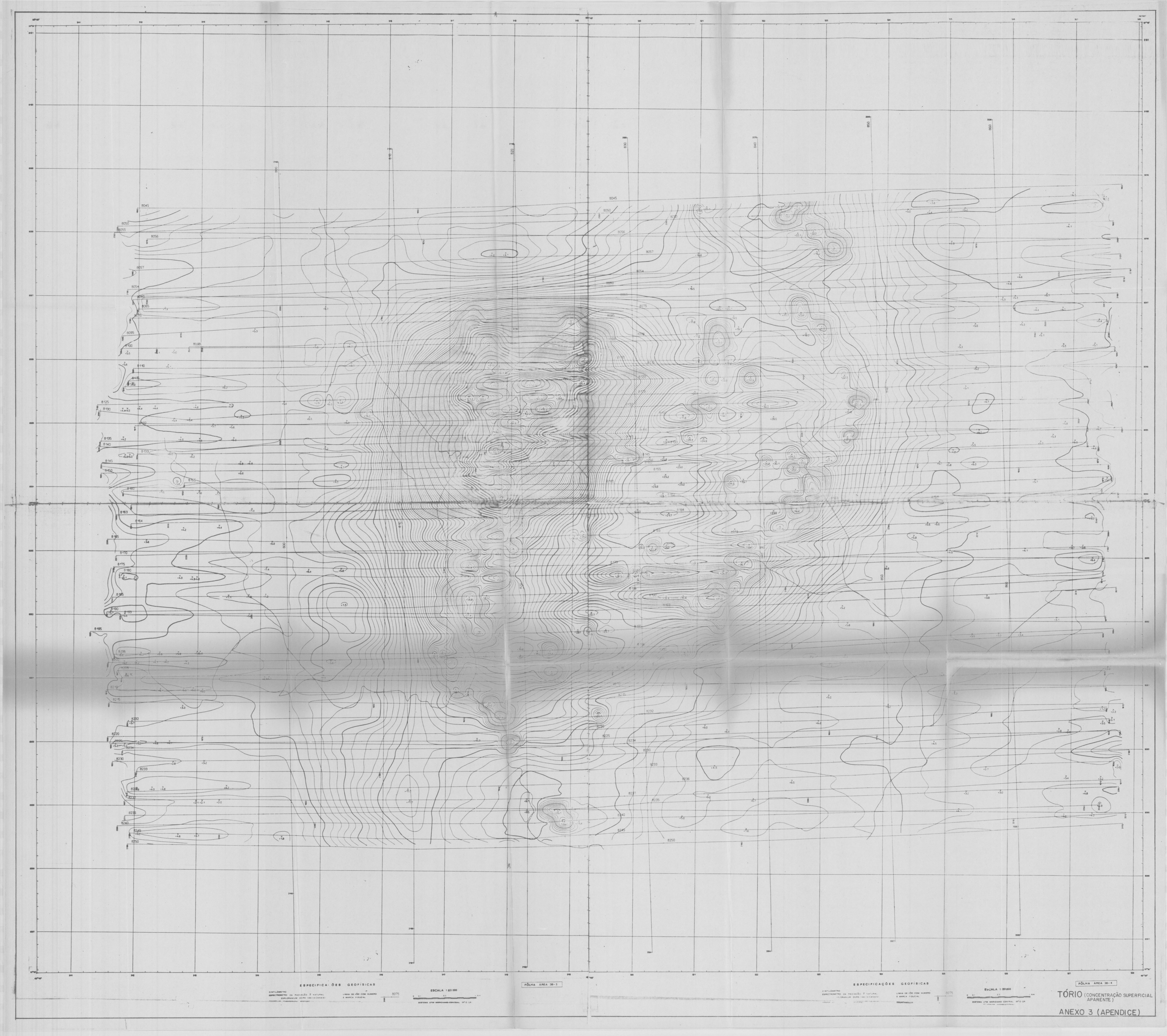
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL - ALEMANHA
MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ EM BELO HORIZONTE

721006a

MAPA DE
INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

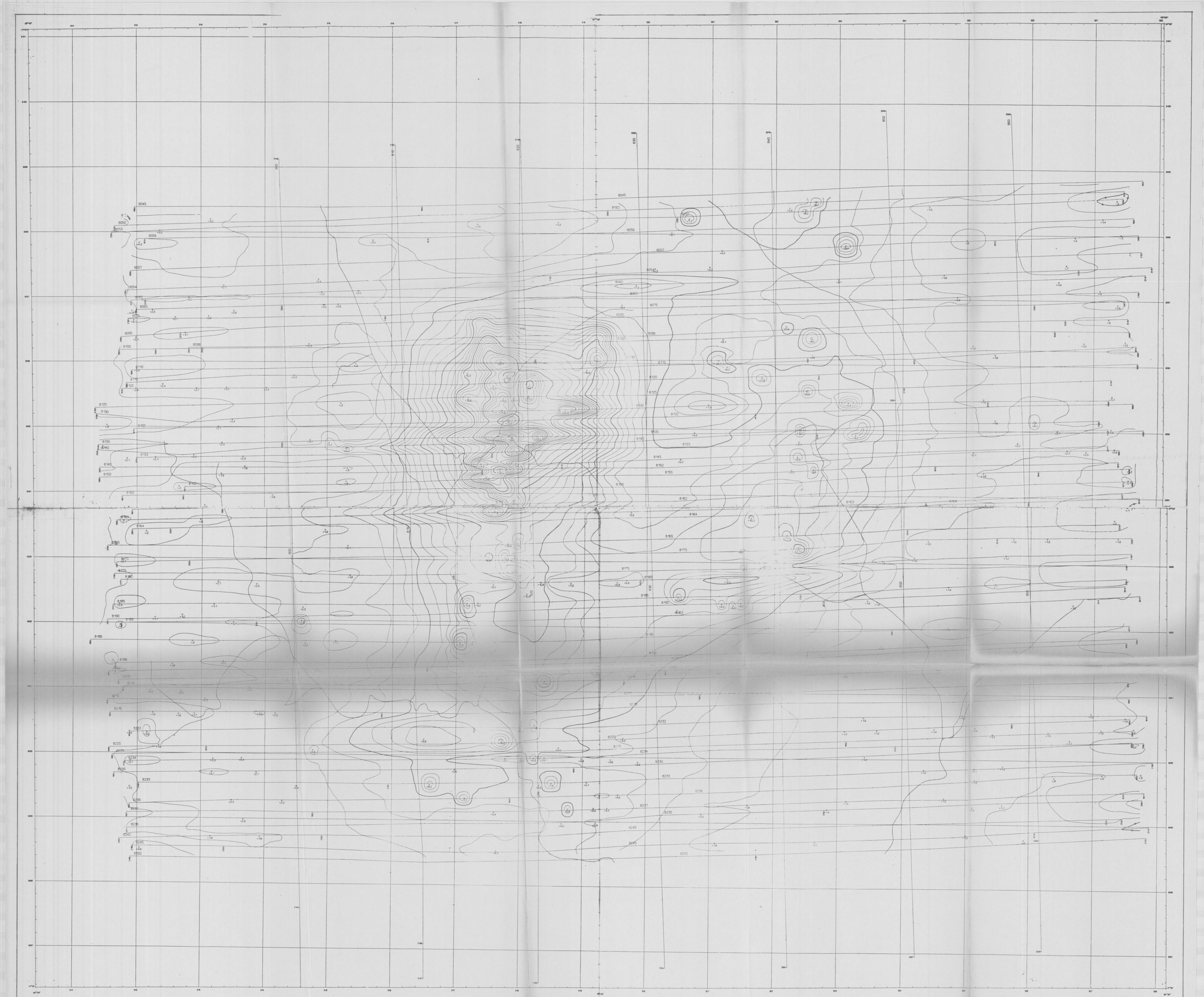
MINAS GERAIS

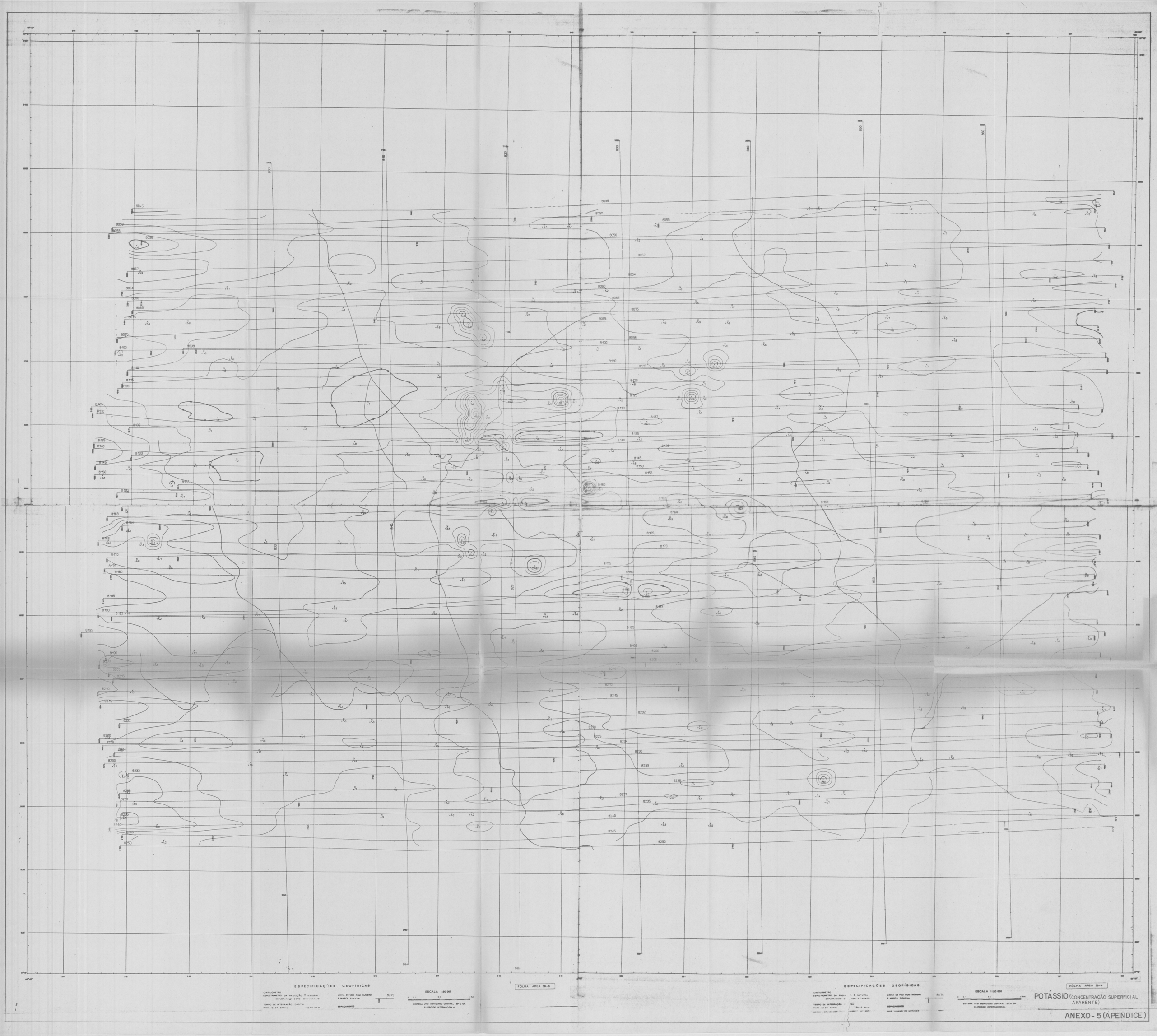
PRAKLA-SEISMOS

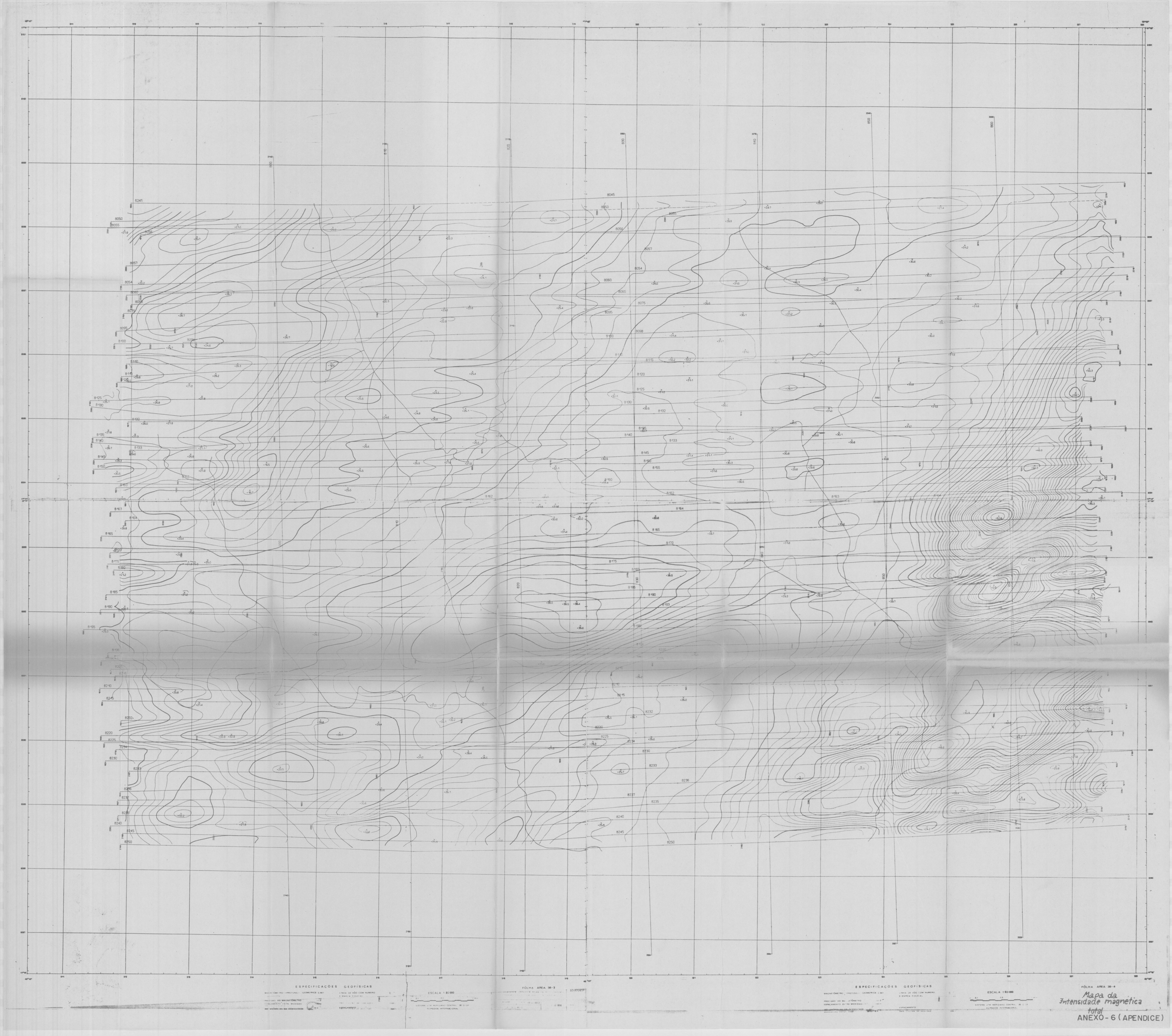


TÓRIO (CONCENTRAÇÃO SUPERFICIAL APARENTE)

ANEXO 3 (APENDICE)


ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS
CINTILÔMETRO
ESPECTRÔMETRO DA RADIAÇÃO γ NATURAL
EXPLORANIUM DGRS (1001-4 CANAIS)
TEMPO DE INTEGRAÇÃO DIGITAL
PARA CADA CANAL 10,24 x 40 m
LINHA DE VÔO COM NÚMERO
E MARCA FIDUCIAL
ESPAÇAMENTO
ESCALA 1:20 000
SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 39° O GR
ELIPSÓIDE INTERNACIONAL
FÔLHA AREA 38-3
FÔLHA AREA 38-4
URÂNIO (CONCENTRAÇÃO SUPERFICIAL APARENTE)
ANEXO- 4 (APENDICE)

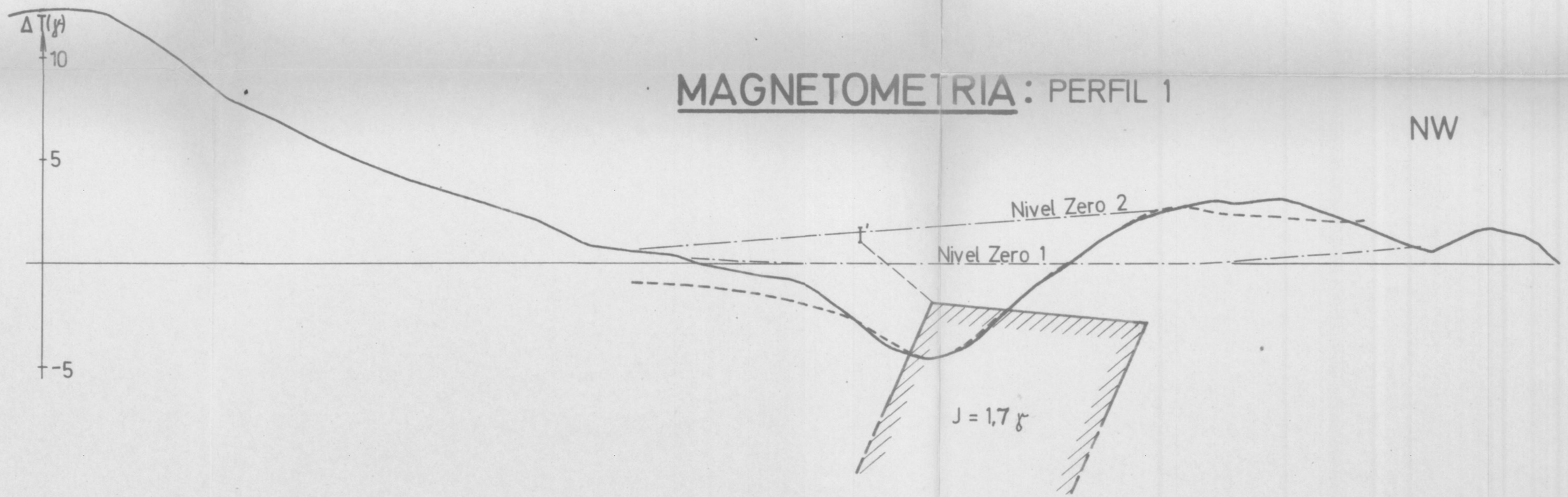

ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS
CINTILÔMETRO
ESPECTROMETRO DA RADIAÇÃO γ NATURAL
EXPLORAÇÃO DOS 100 (4 CANAIS)
TEMPO DE INTEGRAÇÃO DIGITAL
PARA CADA CANAL
LINHA DE VÔO COM NUMERO
E MARCA FIDUCIAL
8075
ESPAÇAMENTO
ESCALA 1:20 000
SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 39° O GR
ELIPSÓIDE INTERNACIONAL
FÔLHA AREA 38-3
ESPECIFICAÇÕES GEOFÍSICAS
CINTILÔMETRO
ESPECTROMETRO DA RADIAÇÃO γ NATURAL
EXPLORAÇÃO DOS 100 (4 CANAIS)
TEMPO DE INTEGRAÇÃO DIGITAL
PARA CADA CANAL
LINHA DE VÔO COM NUMERO
E MARCA FIDUCIAL
8075
ESPAÇAMENTO
ESCALA 1:20 000
SISTEMA UTM MERIDIANO CENTRAL 39° O GR
ELIPSÓIDE INTERNACIONAL
FÔLHA AREA 38-4
POTÁSSIO (CONCENTRAÇÃO SUPERFICIAL APARENTE)
ANEXO - 5 (APENDICE)



Mapa da Intensidade magnetica total

ANEXO - 6 (APENDICE)

MAGNETOMETRIA: PERFIL 1

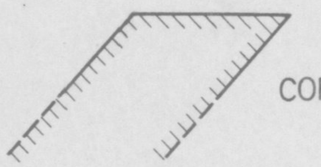


——— CURVA MEDIDA

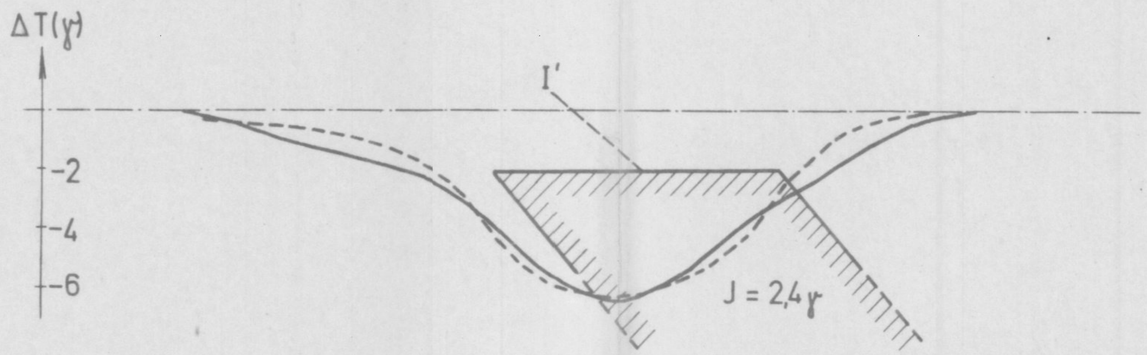
------ CURVA CALCULADA

I' = INCLINAÇÃO

J = MAGNÉTIZAÇÃO



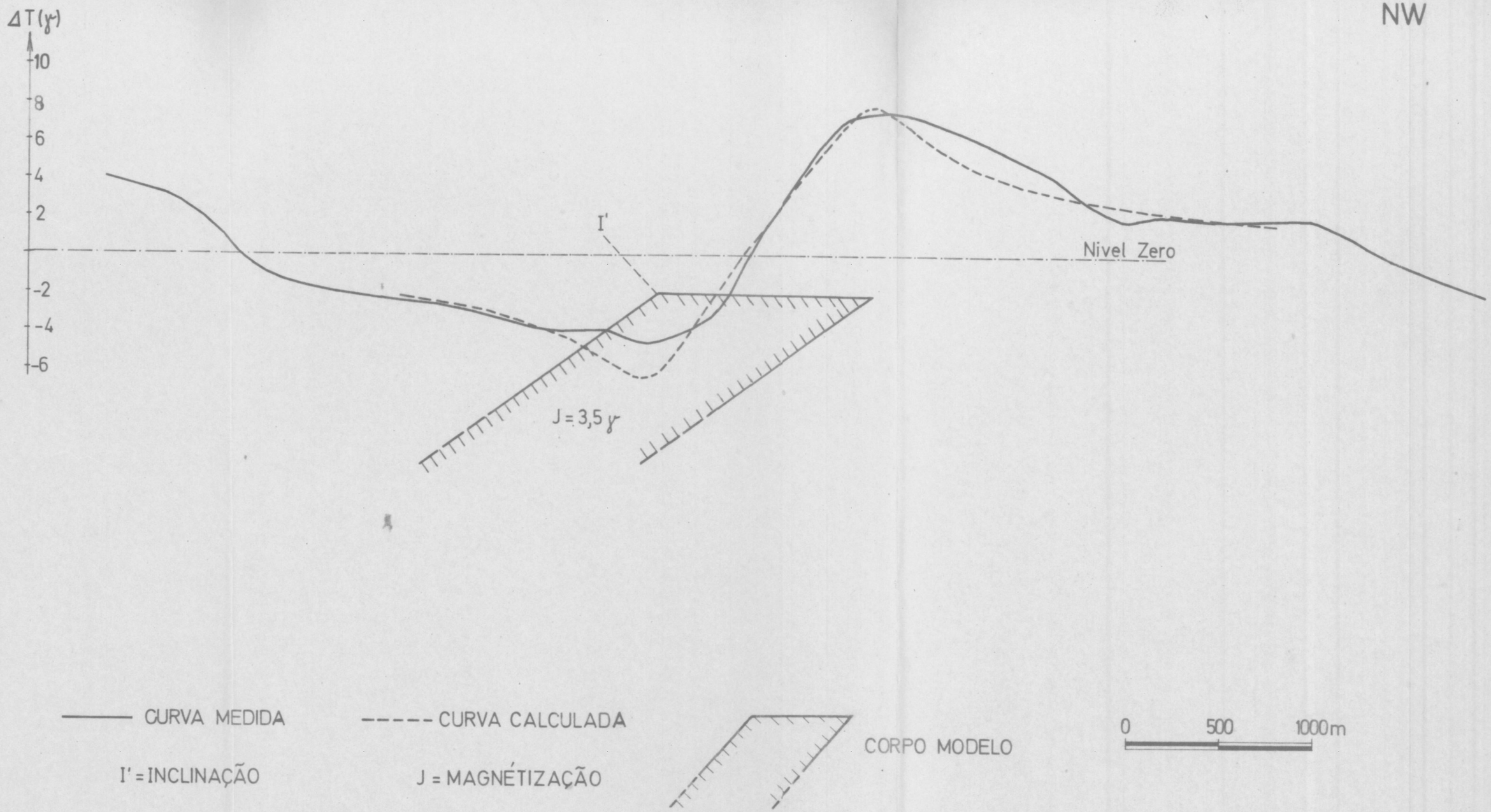
CORPO MODELO



0 0.5 1km

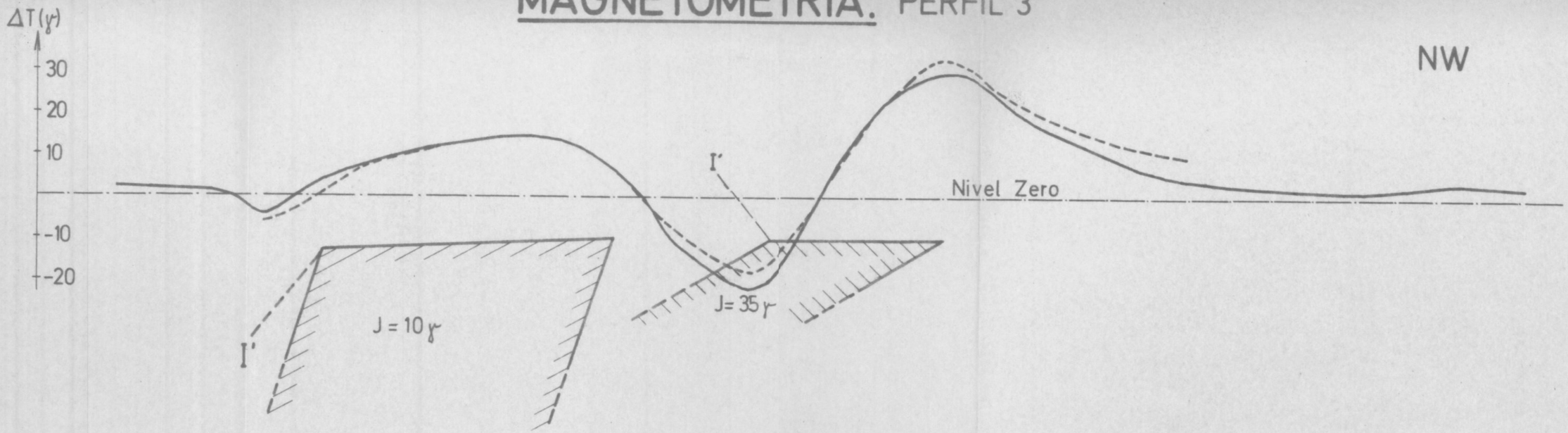
ANEXO- 7
(APENDICE)

MAGNETOMETRIA: PERFIL 2



ANEXO - 8
(APENDICE)

MAGNETOMETRIA: PERFIL 3



CURVA MEDIDA

CURVA CALCULADA

I' = INCLINAÇÃO

J = MAGNÉTIZAÇÃO

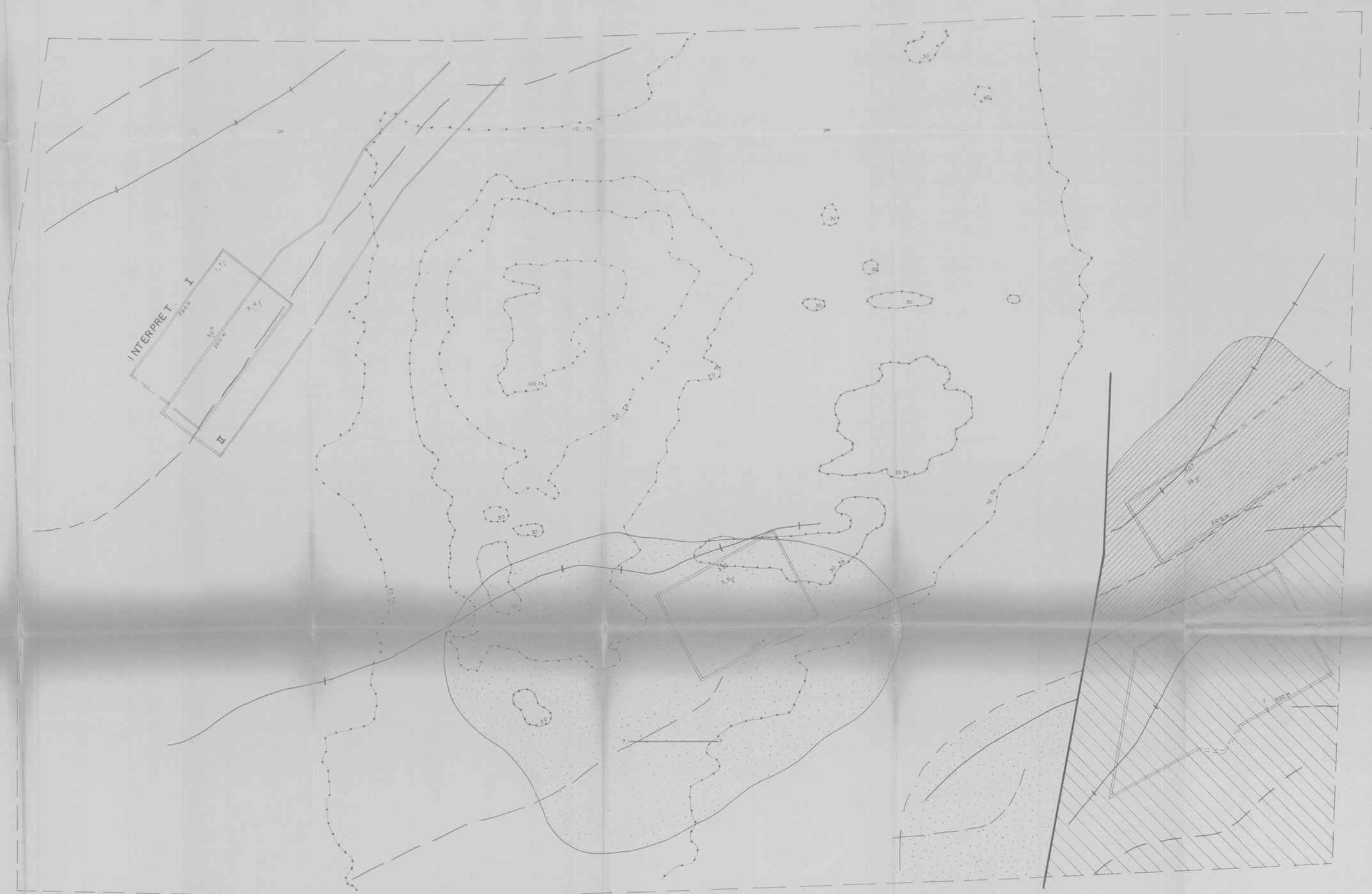
CORPO MODELO

0 0.5 1km

ANEXO - 9
(APENDICE)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



LEGENDE LEGENDA

MAGNETIK MAGNETIZAÇÃO

GEBIETE MAGN. ANOMALIEN / AREA DE ANOMALIA MAG. — A ≤ 20 γ

GEBIETE MAGN. ANOMALIEN / AREA DE ANOMALIA MAG. — 20 γ < A ≤ 50 γ

GEBIETE MAGN. ANOMALIEN / AREA DE ANOMALIA MAG. — 50 γ < A ≤ 200 γ

STÖRUNG ODER FAZIESGRENZE — FALHAMENTO OU LIMITE LITOLÓGICO

MAXIMUM-LINIE / LINHAS DE MÁXIMOS

MINIMUM-LINIE / LINHA DE MÍNIMOS

30°
5 γ
200 m

ERRECHNETER BREITER GANG
EINFALLEN 30°, MAGNETISIERUNG 5 γ
TIEFE 200 m UNTER FLUGNIVEAU
DIQUE ESPESSO CALCULADO MERGULHO 30°
MAGNETIZAÇÃO 5 γ PROF. 200 m ABAIXO DO NIVEL DE VOO

SZINTILLOMETRIE
CINTILOMETRIA

50

ISOLINIEN SCHEINBARER OBERFLACHENKONZENTRATION THORIUM 50 g/m²
ISOLINHAS DA CONCENTRAÇÃO SUPERFICIAL APARENTE DE TÓRIO

UMBURATIBA
AEROGEOPHYSIK
INTERPRETATIONS KARTE
MAPA DE INTERPRETAÇÃO
DE AEROLEVANTAMENTO
DE DETALHE

ANEXO 10
(APENDICE)