

**ANÁLISE MORFOESTRUTURAL INTEGRADA
EM SEMIDETALHE NA BACIA DO PARANÁ**

ÁREA RIO IGUAÇU

AUTORES: S.M. Moraes ✓
V. Alegri ✓
V.A. da Silva ✓

SUPERVISÃO: O. Francisoni ✓
W.A.G. Correa ✓

J-96

C P R M - D I R E T O R I A
ARQUIVO
Relatório n.º 1128
n.º de Volumes: V: 1-3
PHL 008583



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

S U M Á R I O

- 1 - INTRODUÇÃO
 - 1.1 - Generalidades
 - 1.2 - Objetivos
- 2 - LOCALIZAÇÃO
- 3 - METODOLOGIA
 - 3.1 - Extração de dados
 - 3.2 - Elaboração dos mapas
 - 3.3 - Análise e interpretação dos dados
- 4 - GEOLOGIA REGIONAL
- 5 - FISIOGRAFIA
- 6 - RESULTADOS OBTIDOS
 - 6.1 - Mergulhos regionais
 - 6.2 - Lineações
 - 6.3 - Alinhamentos
 - 6.4 - Anomalias estruturais
 - 6.4.1 - Anomalia estrutural de arroio Bragança
 - 6.4.1.1 - Características morfoestruturais
 - 6.4.2 - Anomalia estrutural do rio Iguaçu
 - 6.4.2.1 - Características morfoestruturais
 - 6.4.3 - Depressões estruturais
- 7 - CONCLUSÕES
- 8 - RECOMENDAÇÕES
- 9 - BOBLOGRAFIA
- 10 - ANEXOS



1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Generalidades

Este relatório apresenta os resultados dos trabalhos de análise morfoestrutural de uma área equivalente a 580 km², que está situada a sudoeste do estado do Paraná, na região de Mangueirinha.

O trabalho foi executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) - Superintendência Regional de São Paulo, conforme o Contrato de Serviço ACST-033/115/81, firmado entre esta Empresa e o PAULIPETRO - Consórcio CESP/IPT, em 10/09/81.

As atividades iniciaram-se em 17/01/82 e foram concluídas em 17/03/82.

1.2 - Objetivos

Efetuar a análise morfoestrutural a nível de semi detalhe, utilizando fotografias aéreas escala 1:60.000, com objetivo de determinar anomalias estruturais na área do rio Iguaçu. Esta área havia sido preliminarmente indicada para detalhamento geológico quando do mapeamento de superfície, escala 1:100.000, efetuado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1981, (fig. 01-A).

2 - LOCALIZAÇÃO

A área estudada faz parte do bloco SG.22-V (ACS-77), limitada pelos meridianos 52° 00'00"/52° 09'17"/52° 15'00"W e pelos paralelos 25° 45'00"/25° 49'03"/26° 00'00"S, formando um polígono irregular, contido integralmente na carta planimétrica de Mangueirinha (Paraná), escala 1:100.000, do DSG.

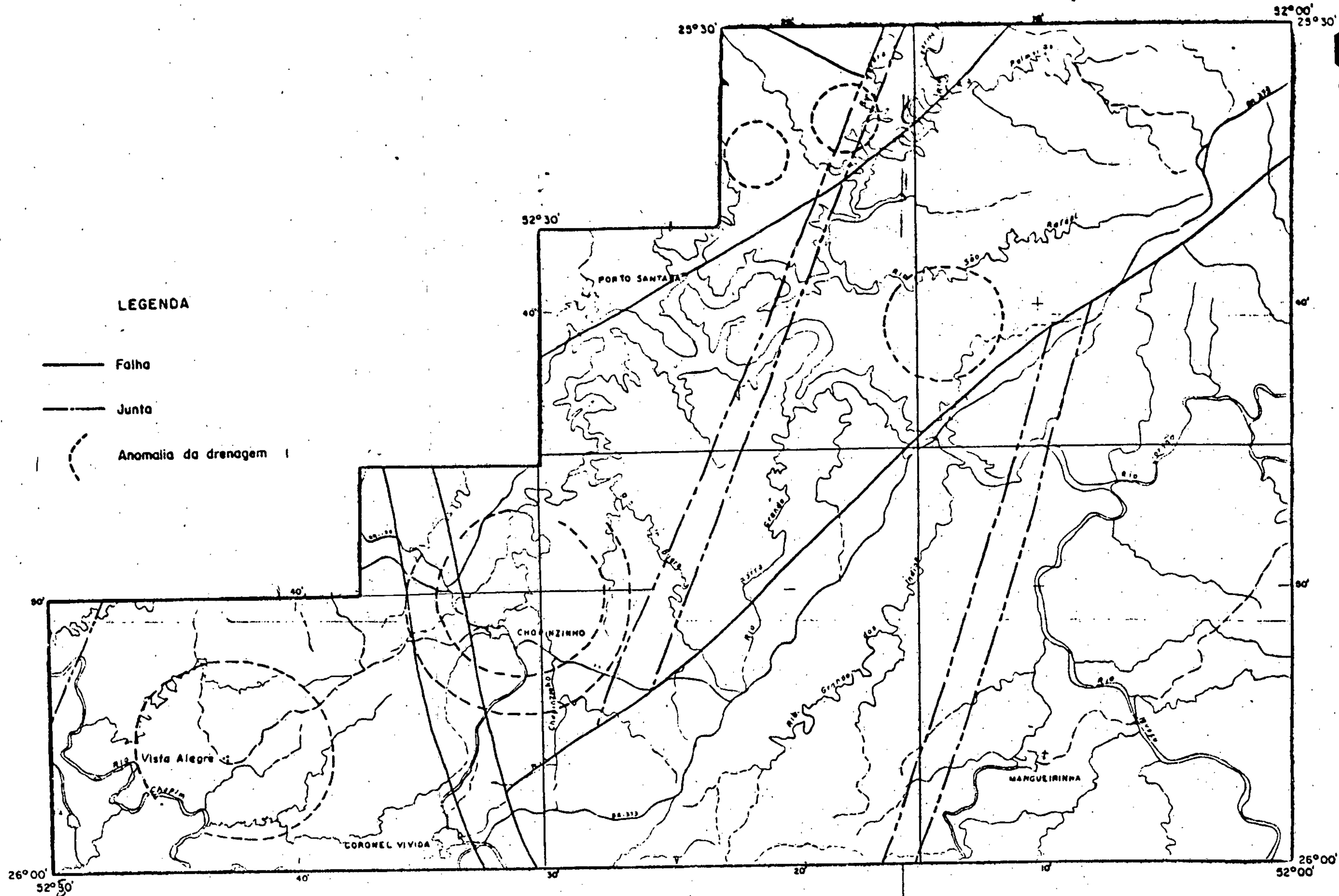
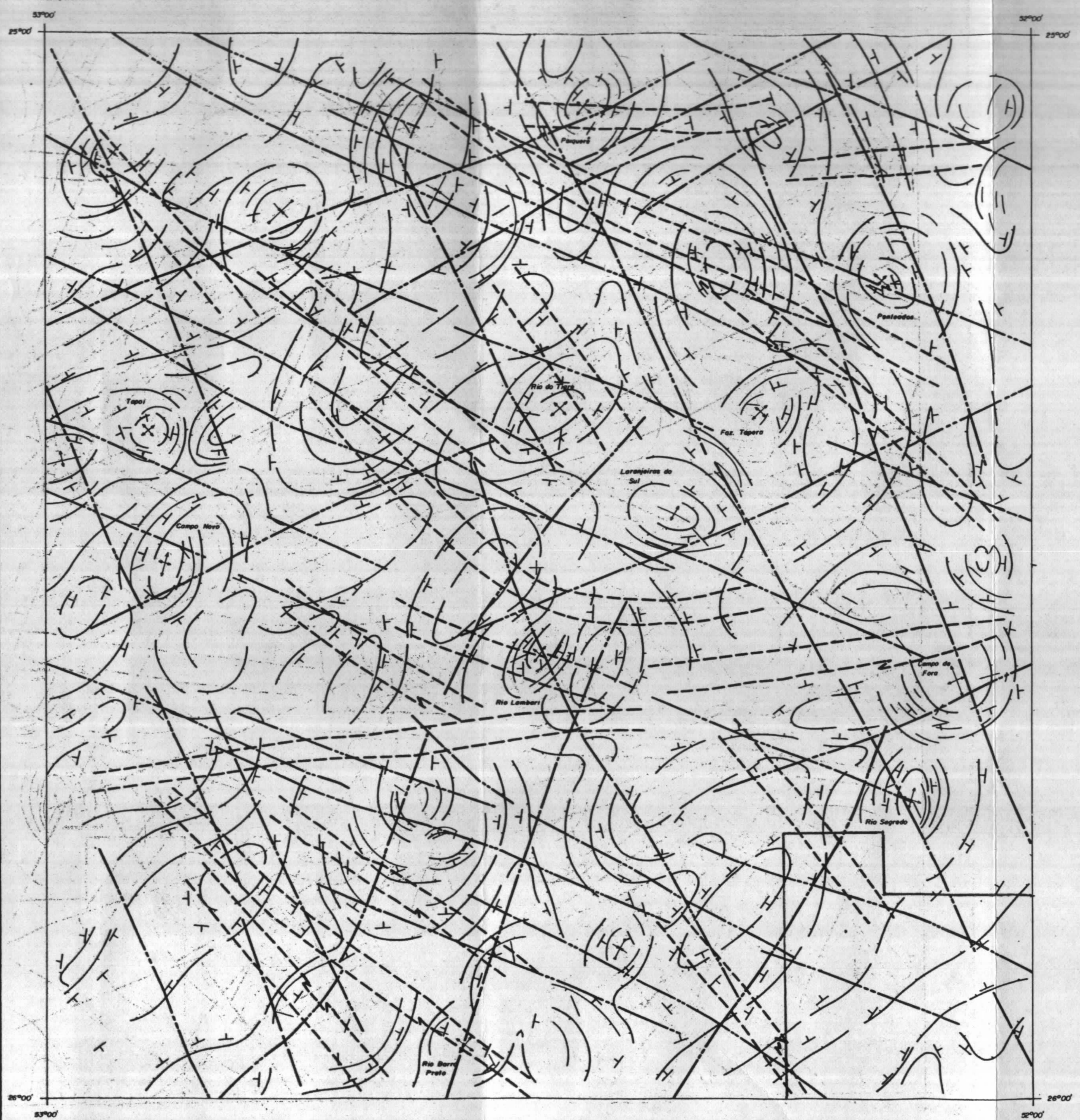


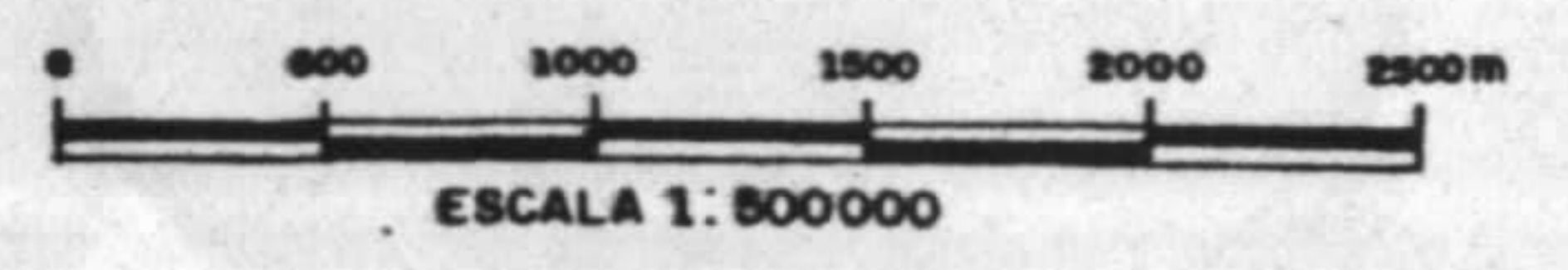
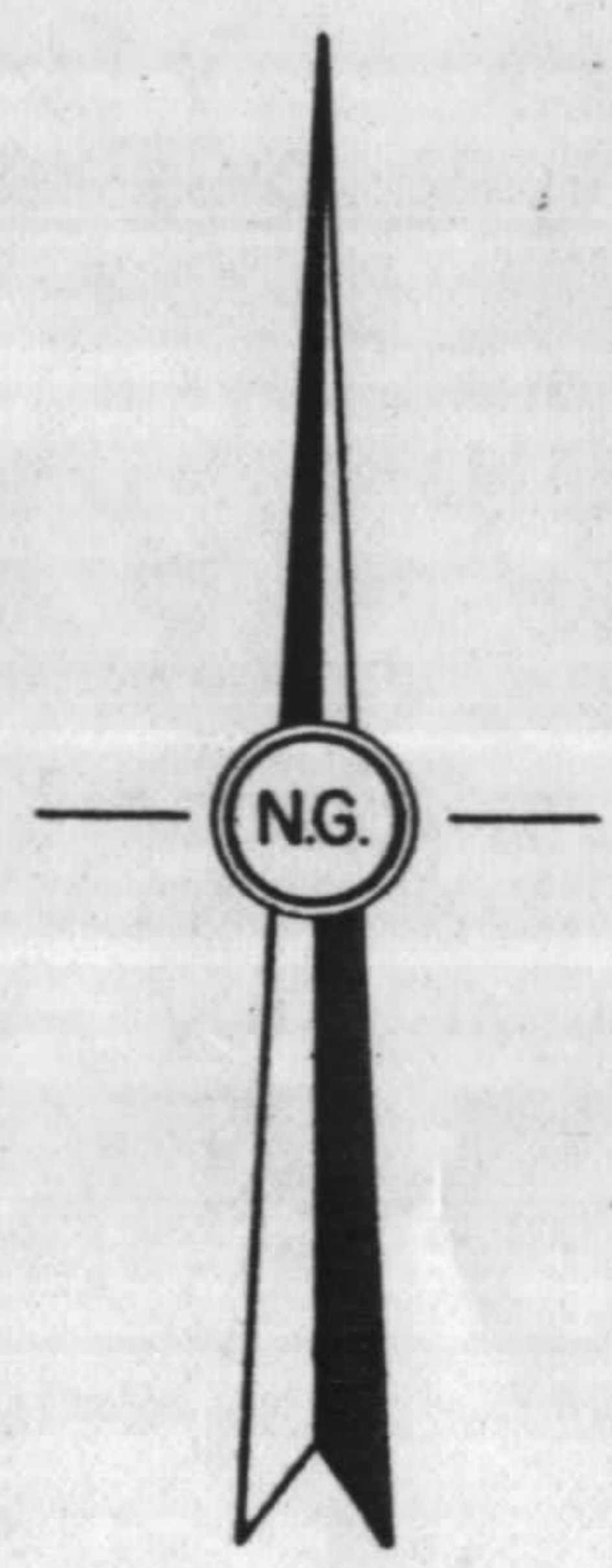
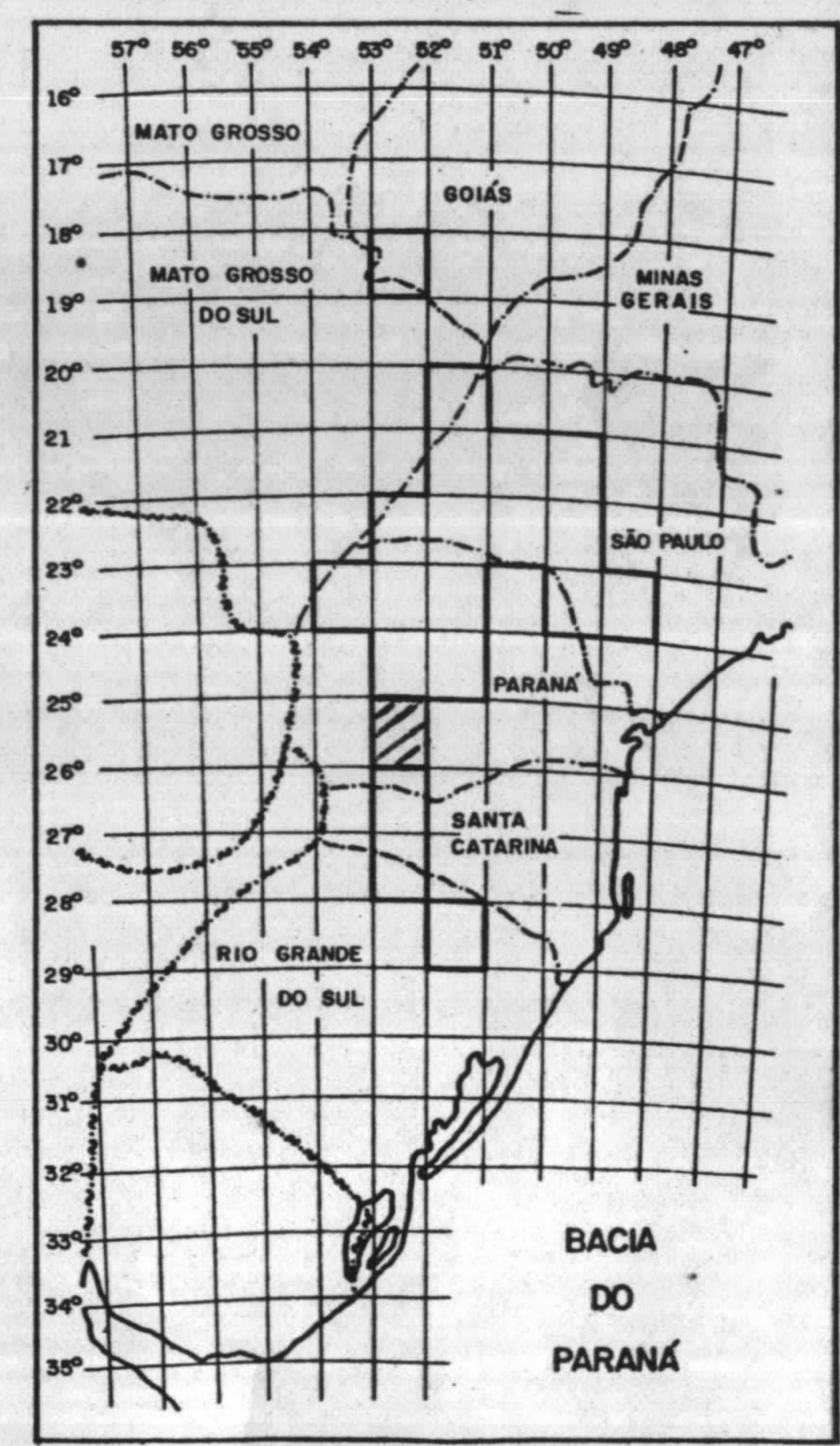
Figura 1A - Áreas para mapeamento 1:25.000: Vista Alegre, Porto Santana, Rio Barra Grande, Rio São Rafael e Rio Iguçu - Escala 1:250.000



LEGENDA

- LINHAS DE FORMA
- TRAÇO DE ACAMAMENTO
- TRAÇO DE FALHAMENTOS
- FEIXES DE TRAÇO DE FRATURA
- ATITUDE DE ACAMAMENTO
- DIREÇÃO GERAL DE MERGULHO
- ESTRUTURAS DOBRADAS:
 - ALTOS
 - BAIXOS

MAPA DE ARTICULAÇÃO DOS BLOCOS



Obtida de:
Soares et alii., 1981
REF. RELATÓRIO RT.041/81

pauli
petro
Consórcio CESP/IPT

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA
BLOCO 77

Figura-01-B

Desenhista	Resp Técnico	Data	Agrupamento	Des. No.	Relatório
PUJANTE		23/11/81	GES		

3 - METODOLOGIA

Os critérios utilizados na execução do presente trabalho, seguiram rigorosamente aos estabelecidos pela equipe técnica do PAULIPETRO, contando inclusive, com a supervisão direta do geólogo Wilson Aparecido Garcia Correa, pertencente ao quadro técnico daquele consórcio.

Obedeceu-se à seguinte sistemática:

3.1 - Extração de dados

As informações necessárias para a realização deste trabalho foram obtidas mediante o emprego de fotos aéreas convencionais na escala 1:60.000 tomadas pelo USAF-FAB, 1965. Utilizou-se três *overlays*, sendo que em um deles lançou-se a rede de drenagem com o máximo de detalhe possível, inclusive a indicação de formas assimétricas de relevo. Em um segundo foram plotadas as lineações de relevo e drenagem e no terceiro os alinhamentos fortemente estruturados.

3.2 - Elaboração dos mapas

A partir dos *overlays*, montaram-se os mapas de drenagem, de lineações e de alinhamentos, todos na escala de 1:60.000. Posteriormente foram reduzidos para a escala 1:100.000 (anexos 1, 2 e 3), e interpretados.

3.3 - Análise e interpretação dos dados

Na análise da rede de drenagem, extraíram-se as formas anômalas anelares, radiais e as indicações de formas assimétricas, classificando-as de acordo com as formas anômalas mostrada na fig.2. A composição desses dados com aqueles definidos nos mapas de lineações e alinhamentos, permitiu a confecção do Mapa de Análise Morfoestrutural (anexo 4), onde todas as informações obtidas foram condensadas.

A partir da análise de todos os elementos, elaborou-se o Mapa de Interpretação Morfoestrutural (anexo 5), objeto final do

ESTRUTURA DOS ELEMENTOS

ESTRUTURAÇÃO DA FORMA	ESTRUTURA DOS ELEMENTOS			INTENSIDADE DE ESTRUTURAÇÃO DOS ELEMENTOS (*)	FATOR	
	RADIAL	ANELAR	ASSIMETRIA		1	2
SIMPLES INCOMPLETA				MUITO FRACA FRACA MODERADA FORTE MUITO FORTE	0,2 0,4 0,6 0,8 1,00	0,25
SIMPLES COMPLETA				MUITO FRACA FRACA MODERADA FORTE MUITO FORTE	0,2 0,4 0,6 0,8 1,00	0,50
RAMIFICADA INCOMPLETA				MUITO FRACA FRACA MODERADA FORTE MUITO FORTE	0,2 0,4 0,6 0,8 1,00	0,75
RAMIFICADA COMPLETA				MUITO FRACA FRACA MODERADA FORTE MUITO FORTE	0,2 0,4 0,6 0,8 1,00	1,00

(*) - REFLETE A SEGURANÇA COM QUE A PROPRIEDADE FOI DETERMINADA

1 - FATOR DE CONFIABILIDADE

2 - FATOR DE SIMILARIDADE

pauli
metro
Consórcio CESP/IPT

Fig. 02-CLASSIFICAÇÃO DE FORMAS ANÔMALAS

Obrigações	Resp. Técnico	Data	Agrupamento	Des. No.	Registro
PUJANTE	<i>M. L. B. Santos</i>	13-04-81	GES	0978	RT-128/82

trabalho, que através de suas linhas de forma permite uma visualização aproximada da conformação estrutural da área.

Neste mapa final, considerou-se que as assimetrias de relevo e drenagem refletem as atitudes de camadas, as formas anelares configuram traços anômalos de acamamento e as formas radiais mostram a direção radial do mergulho.

As estruturas resultantes foram analisadas e classificadas de acordo com os dados tabelados na fig. 2, sendo consideradas prioritárias aquelas com fatores de confiabilidade e similaridade iguais ou superiores a $F_1 = 0,350$ e $F_2 = 0,062$.

4 - GEOLOGIA REGIONAL

A área estudada está situada integralmente em domínios da bacia do Paraná, encerrando essencialmente litologias da Formação Serra Geral, aqui caracterizadas pelo amplo domínio de basaltos maciços, vesiculares e porfiríticos.

Esta hegemonia magmática é por vezes mascarada pela presença de siltitos de cor vermelha, podendo mostrar estratificação paralela ou cruzada (Pedreira et alii, 1981).

São conhecidas na região duas datações geocronológicas, suas idades são 128 ± 4 m.a. (Cordani, 1974).

Regionalmente verificou-se os seguintes sistemas de lineamentos: N 70/80W, N 20W, N 20E e N 70/90E.

5 - FISIOGRAFIA

A área é cortada em diagonal pelo rio Iguaçu, nível hidrográfico base cuja cota gira em torno de 520 m. Seus principais afluentes pela esquerda são os rios Butiã e Covo e pela margem direita os rios Iporã e dos Touros, além do arroio Bragança. A drenagem é representada por um modelo dendrítico denso, porém submetido a forte controle estrutu-

ral, especialmente para os elementos de drenagem de ordens superiores.

O rio Iguaçu e seus principais afluentes acham-se fortemente encaixados, fazendo com que os elementos de drenagens de primeira ordem ali existentes, sejam alongados e significativamente paralelos entre si, além de disporem-se em angulo reto com o elemento de ordem maior. No relevo definido por este tipo de drenagem é frequente constatar a presença de mais de um nível de derrame de basalto.

As cotas menores relacionam-se ao rio Iguaçu e seus afluentes, crescendo tanto para oeste como para leste onde, nos limites da área, alcançam 1.000 m.

6 - RESULTADOS OBTIDOS

6.1 - Mergulhos regionais

O trabalho morfoestrutural elaborado por Soares et alii (1981) através de imagens indicam mergulho regional predominantemente para NW. Isto é adequadamente notado no canto SE do bloco 77, onde situa-se a área em estudo (fig. 1-B). As linhas de forma observadas no anexo 5 realmente confirmam a tendência do mergulho para oeste na porção sul e para NW na porção sententrional. As inversões do mergulho são responsáveis pelas anomalias presentes.

6.2 - Lineações

O mapa de lineações apresentado neste trabalho, (anexo 3), foi utilizado apenas como elemento visual para auxiliar a interpretação morfoestrutural, além de caracterizar alinhamentos melhor estruturados.

6.3 - Alinhamentos

Os alinhamentos definidos em fotos aéreas estão transcritos no anexo 2. Nota-se que definem segmentos estruturais marcantes, frequentemente caracterizados como falhas

e apresentando movimentação de blocos. Verifica-se também que os principais alinhamentos são em geral compostos por segmentos que no conjunto compõem um quadro estrutural bem definido.

O sistema regional N 70/90E é bem identificado na porção sul do projeto. O principal alinhamento com essa direção ocorre bem no centro da área; constitui elemento importante na delimitação das duas principais anomalias estruturais mapeadas e com interesse na pesquisa de hidrocarbonetos. O segundo sistema, também reconhecido regionalmente e de expressão, é o N 20E, especialmente marcante na porção oeste. Além dos dois sistemas referidos, nota-se lineamentos com direção N 70/90W, e que são geneticamente relacionados ao sistema N 70/90E, aspecto que se pode interpretar a partir da estruturação regional.

6.4 - Anomalias estruturais

As linhas de forma como traçadas no anexo 5, permitem visualizar algumas anomalias estruturais, duas das quais com interesse à pesquisa de hidrocarbonetos. Neste trabalho são denominadas, respectivamente de anomalia estrutural do rio Iguaçu (situada na porção SE) e a do arroio Bragança (situada no canto NE). Estas duas estruturas possuem dimensões superiores a 20 km² e ao serem analisadas de acordo com a tabela da fig. 2, alcançaram valores de F_1 e F_2 iguais ou superiores aos valores limitantes, respectivamente 0,350 e 0,0620.

Cabe salientar que estas anomalias não foram identificadas nas imagens LANDSAT e radar (fig. 1-B).

6.4.1 - Anomalia estrutural de arroio Bragança

Ocupa uma área de aproximadamente 34 km², com centro nas coordenadas UTM 396/7141. Apresenta valores de $F_1 = 0,566$ e $F_2 = 0,0625$.

6.4.1.1 - Características morfoestruturais

- Distribuição radial dos elementos de drenagem de 1^a ordem simples incompleta, com moderada estruturação;
- Formas anelares de drenagem de 3^a ordem simples completa, com moderada estruturação;
- Formas assimétricas de relevo com declive na vertente inferior fracamente estruturado;
- Formas assimétricas de drenagem simples incompleta com estruturação fraca, e também forma simples completa com estruturação fraca a moderada;
- A anomalia apresenta-se alongada no sentido E-W e mostra uma estreita relação genética com o sistema estrutural N 70/90E.

6.4.2 - Anomalia estrutural do rio Iguaçu

Possue uma dimensão aproximada de 122 km², sendo cortada pelos rios Iguaçu, Butiã e Covo, com o centro localizado nas coordenadas UTM 394/7129.

Apresenta valores de $F_1 = 0,366$ e $F_2 = 0,0625$.

6.4.2.1 - Características morfoestruturais

- Distribuição radial de elementos de drenagem de 1^a ordem simples incompleta moderadamente estruturada e simples completa moderadamente estruturada;
- Formas anelares de drenagem de elementos de 3^a e 4^a ordem situada entre simples completa a simples incompleta fraca a moderadamente estruturada;
- Formas assimétricas de relevo com declive na vertente inferior, fracamente estruturada e formas com declive em toda vertente fracamente estruturada;
- Forma assimétrica de drenagem simples incompleta com fraca estruturação e simples completa com moderada estruturação;

— Como a anomalia anterior, esta também apresenta-se geneticamente relacionada ao sistema N 70/90E, limitada por falhas ao sul e ao norte;

— Apresenta-se alongada no sentido E-W, embora não seja uma estrutura bem definida, interpreta-se o seu eixo principal em parte coincidente com o curso do rio Iguaçu.

6.4.3 - Depressões estruturais

Não ocorrem depressões estruturais significativas a não ser uma, sem maior interesse, que pode ser vista no canto NW da área.

7 - CONCLUSÕES

— Embora a análise das imagens LANDSAT e radar não tenham registrado anomalias estruturais, elas foram constatadas por fotografias aéreas convencionais;

— Foram identificadas duas anomalias estruturais a saber: anomalia do arroio Bragança e a do rio Iguaçu;

— Ambas as anomalias relacionam-se geneticamente ao sistema de lineamentos N 70 a 90E;

— A anomalia do arroio Bragança (canto NE da área) apresenta-se como a mais significativa com valores $F_1 = 0,566$ e $F_2 = 0,0625$;

— A anomalia do rio Iguaçu, ao sul, embora com linhas de forma menos definidas, mostra-se importante pela sua grande dimensão. Apresenta forma alongada na direção E-W e pode-se imaginar a existência de um eixo principal em parte coincidente com o curso do rio Iguaçu. A conformação da figura sugere primariamente a sua relação genética com o sistema estrutural N70-90E, seguindo-se sua deformação pela superposição de estruturas posteriores;

— O mergulho regional na área do projeto é genericamente para oeste e para noroeste.



8 - RECOMENDAÇÕES

As anomalias de arroio Bragança com valores de $F_1 = 0,566$ e $F_2 = 0,0625$ e a de rio Iguaçu com valores de $F_1 = 0,366$ e $F_2 = 0,0625$, são aqui indicadas como áreas prioritárias equivalentes, onde se deve dar continuidade aos trabalhos prospectivos.

9 - BIBLIOGRAFIA

- BARRETO, M. de L. - 1981 - Análise Morfoestrutural de semidetalhe na área das Anomalias de Campina da Lagoa I e II - Bloco 75; Paulipetro, inédito.
- FIORI, A.P. - 1979 - Geologia da região de Pouso Alegre - Machado: análise de dobramento superpostos. Tese de doutoramento - USP.
- GUERRA, S.M.S. e REDAELLI, R. - 1981 - Análise Morfoestrutural a nível de semidetalhe - Anomalia de Penteados - Bloco 77. Paulipetro, inédito.
- GUY, M. - 1965 - La Photo Interpretation en Geologie. Photographie Aérienne. Panorama Intertechnique. Editor P.R. Chevallier; Gauthier - Villors, Paris - capítulo 4.
- HARDING, T.P.; LOWEL, J.D. - 1979 - Structural styles, their plate tectonic habitats and hidrocarbon trap on petroleum provinces. A.A.P.G. Bull., Tulsa 63(7). p.p. 2246-2259, IL.
- HOWARD, A.D. - 1967 - Drainage analysis in geologic interpretation. A.A.P.G. Bull, Tulsa, 51 (11).
- LUZ, M.E.R. e CORRÊA, W.A.G. - 1980 - Análise Morfoestrutural de Semidetalhe nas anomalias de Campo de Fora e Rio Segredo - Bloco 77 - Paulipetro, inédito.
- MOODY, J.D. - 1973 - Petroleum exploration aspects of wrench - fault tectonics. A.A.P.G. Bull.: Tulsa, 57(3)p.p. 449-476, IL.
- PEDREIRA, A.J. et alii - 1981 - Geologia do Bloco 77, Relatório Final - CPRM/SUREG-SA.
- SOARES, P.C. e FIORI, A.P. - 1976 - Lógica sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. Notícias Geomorfológicas, Campinas, 16(32), p.p. 71-104.

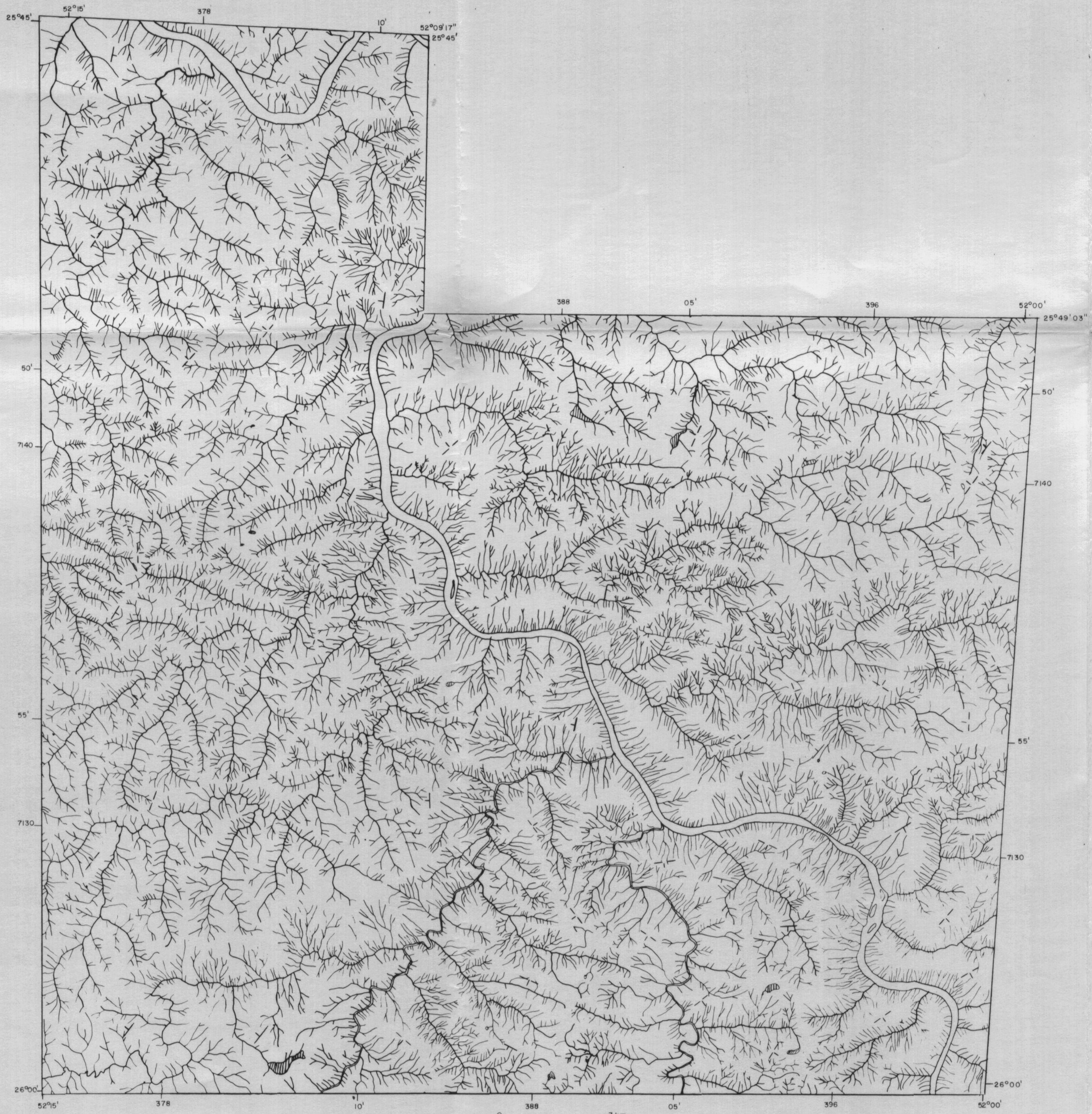


SOARES, P.C. et alii - 1981 - Análise Morfoestrutural Integrada em Imagens. S.P. - Paulipetro, RT-041/81.

SOARES, P.C.; BARRETO, M. de L.K., REDAELLI, R. - 1981 - Análise Morfoestrutural Integrada em semidetalhe na Bacia do Paraná, Aéreas: Sarutaiã, Umuarama, Cianorte, Piqueri/Cantu e Rio da Prata. Paulipetro - RT-032/81.

10 - ANEXOS

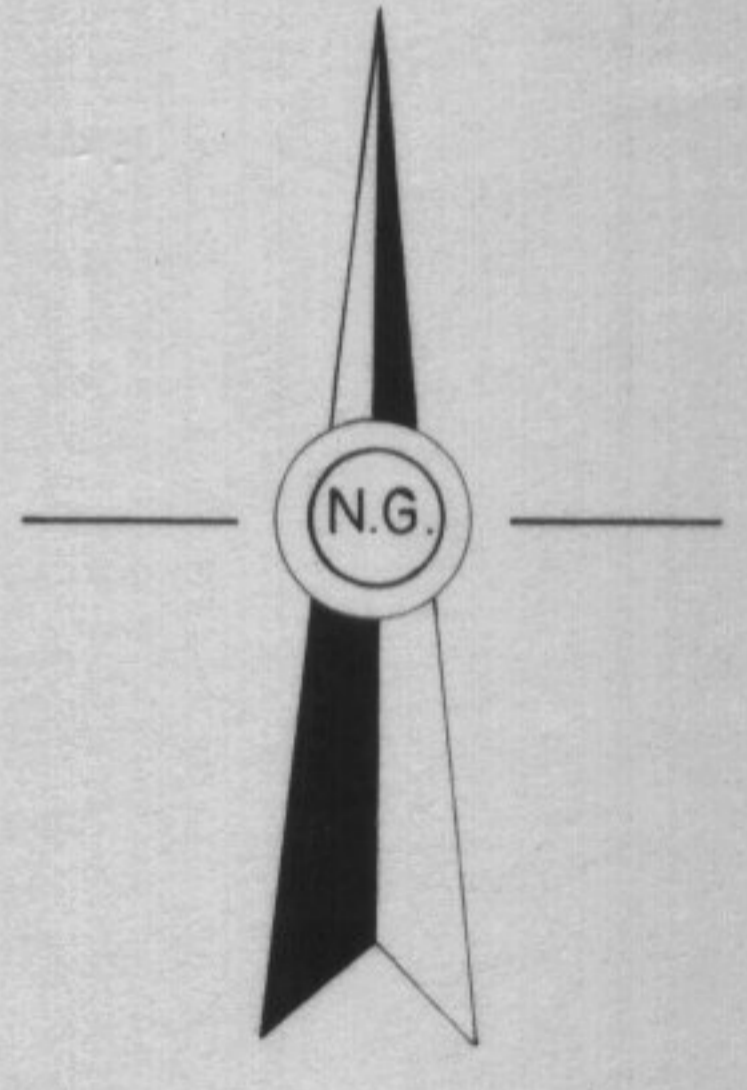
- 1 - Mapa de drenagem
- 2 - Mapa de alinhamentos
- 3 - Mapa de fraturas
- 4 - Mapa de análise morfoestrutural
- 5 - Mapa de interpretação morfoestrutural



BASE SEMI-CONTROLADA CONSTRUIDA COM
 FOTOGRAFIAS AÉREAS, ESCALA 1:60.000
 USAF - 1965

0 388 3 km
 ESCALA APROXIMADA
 1:100.000

RESP: V. ALEGRI
 V. A. SILVA

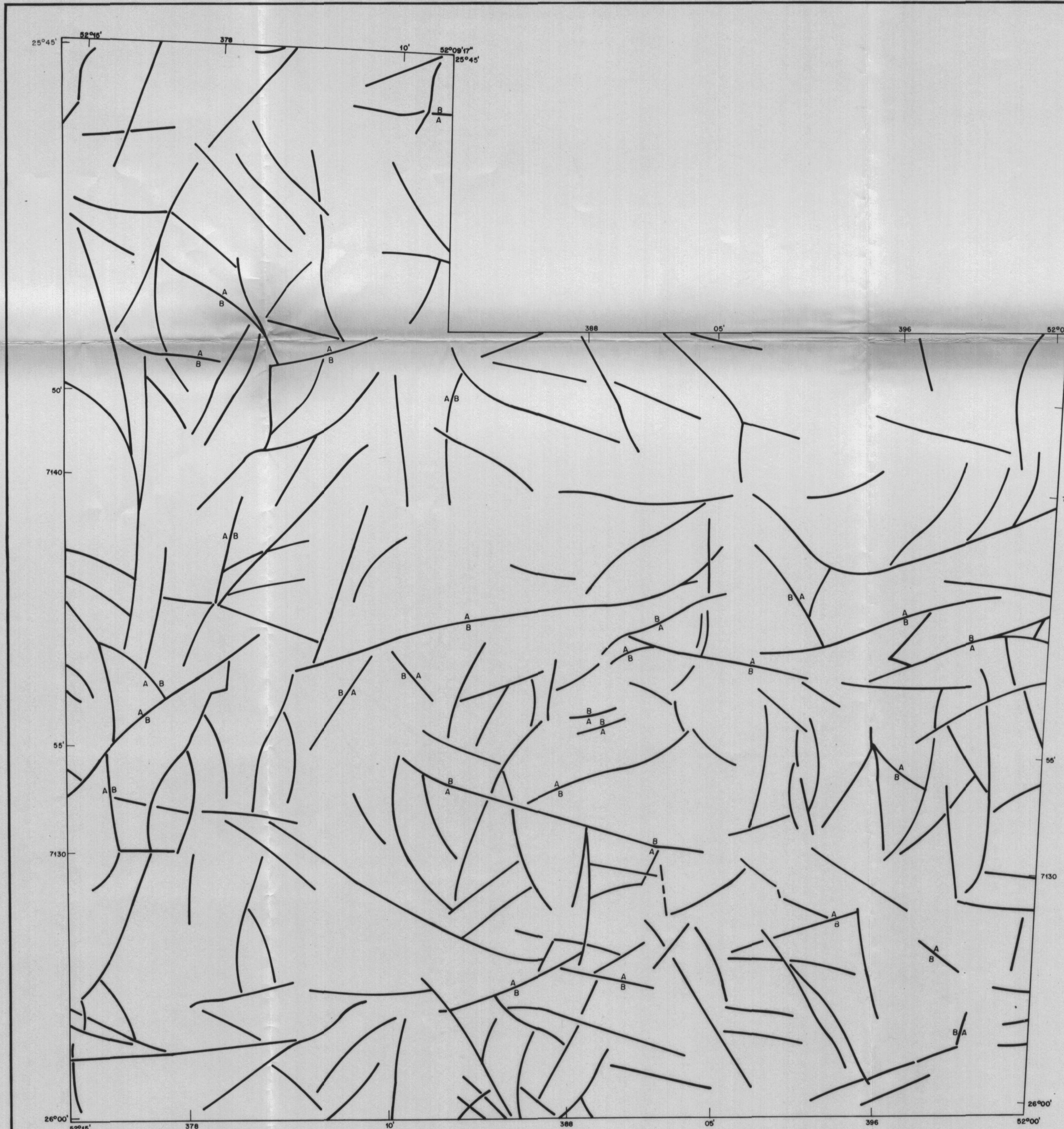


pauli
petro
 Consórcio CESP/IPT

MAPA DE DRENAGEM
 ÁREA RIO IGUAÇU



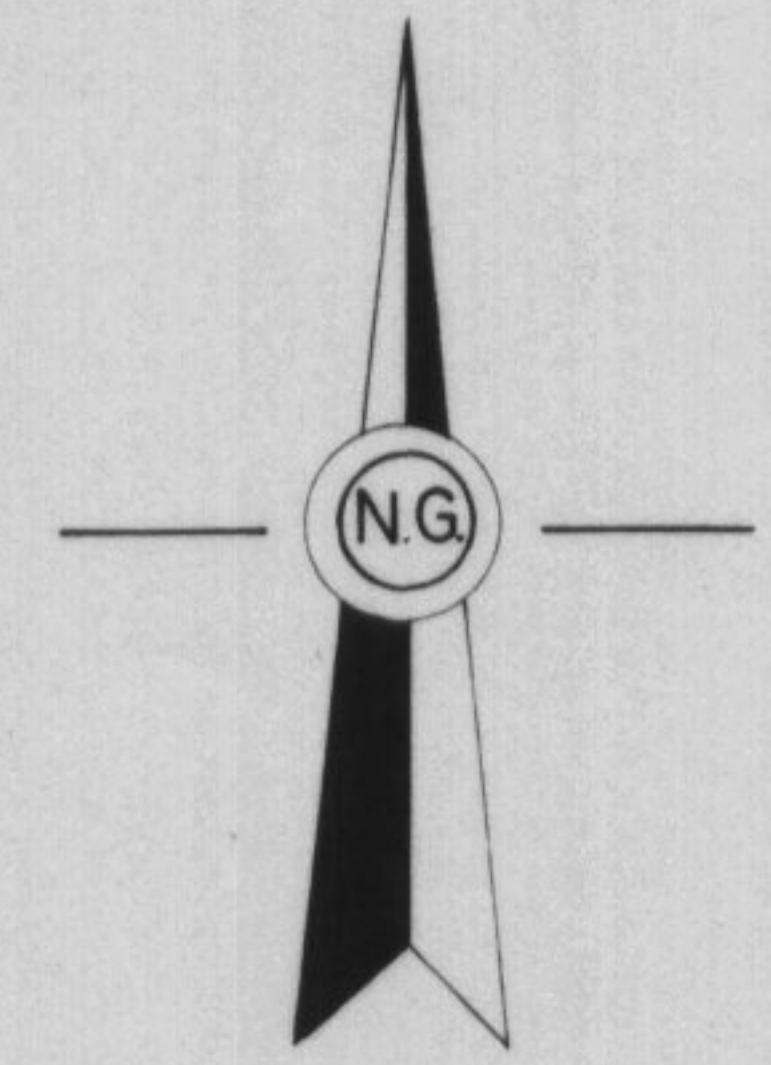
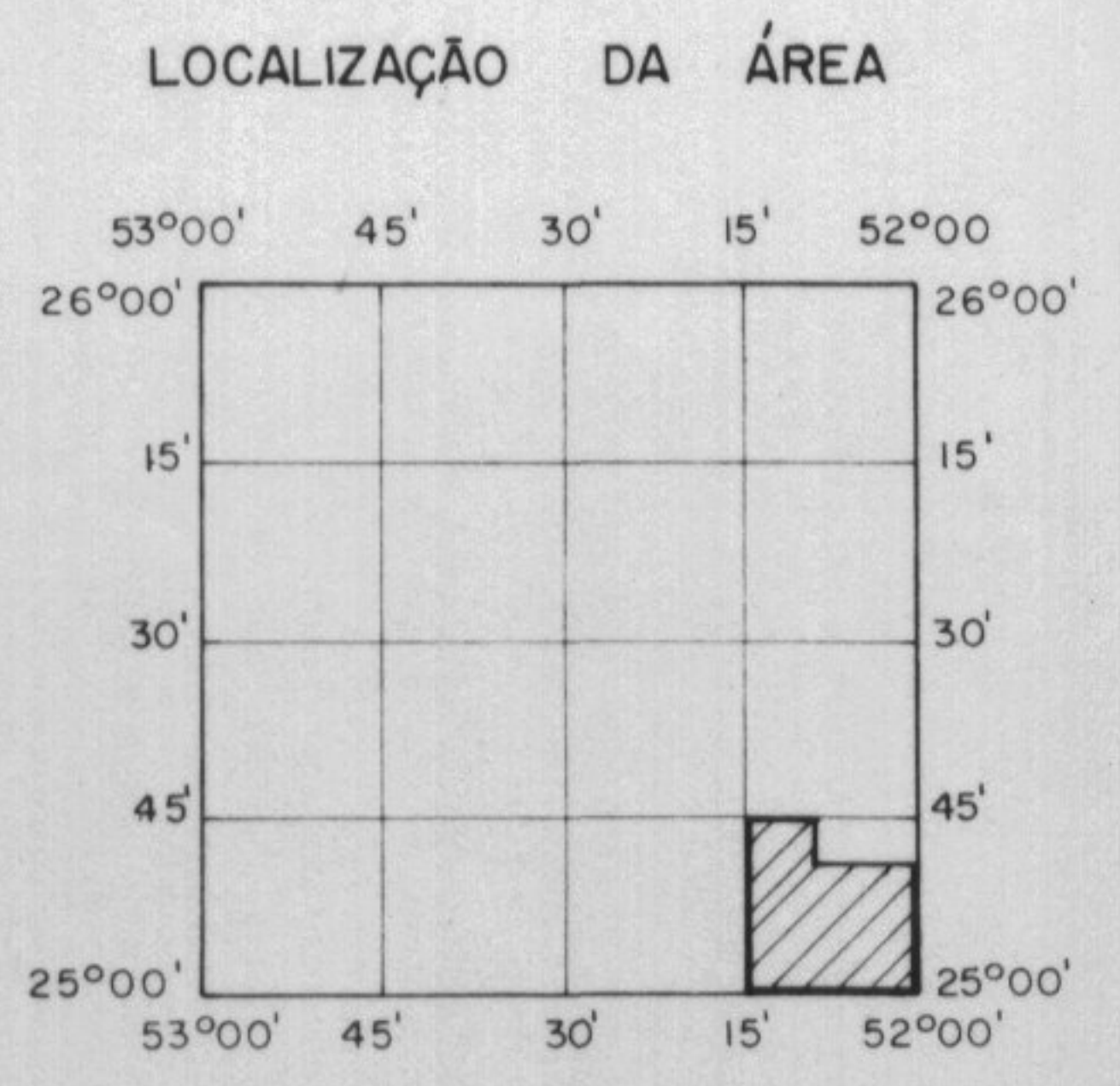
ANEXO - 01 RT - 128/82



LEGENDA

LINEAMENTO ———

FALHA COM INDICAÇÃO DE MOVIMENTO $\frac{A}{B}$



BASE SEMI-CONTROLADA CONSTRUÍDA COM FOTOGRAFIAS AÉREAS, ESCALA 1:60.000 USAF - 1965

0 3 km
ESCALA APROXIMADA 1:100.000

RESP: O. FRANCISCONI
V. ALEGRI
S. M. MORAIS

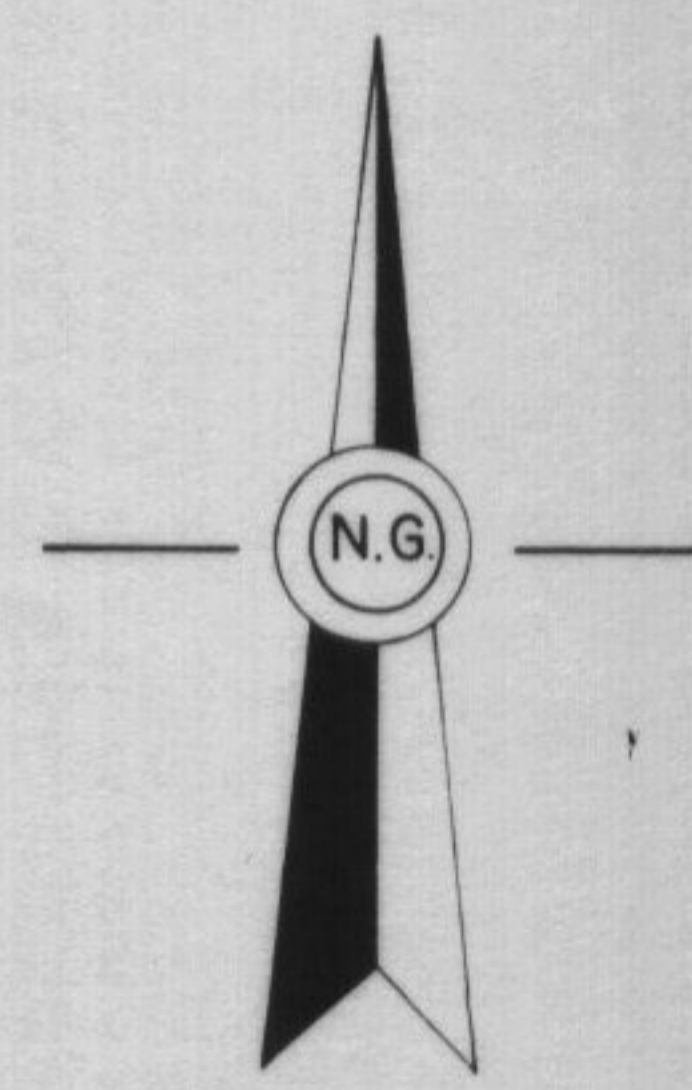
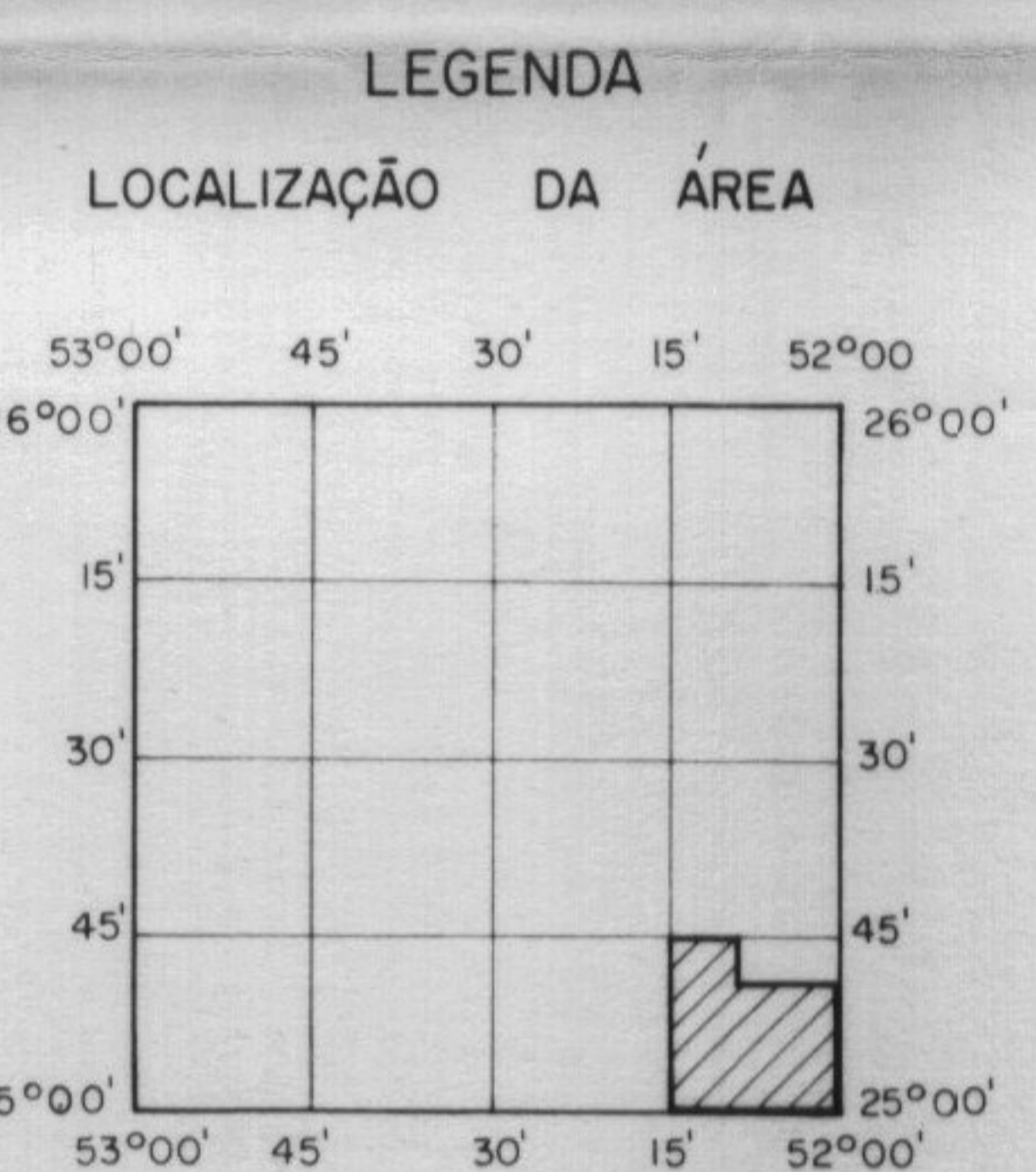
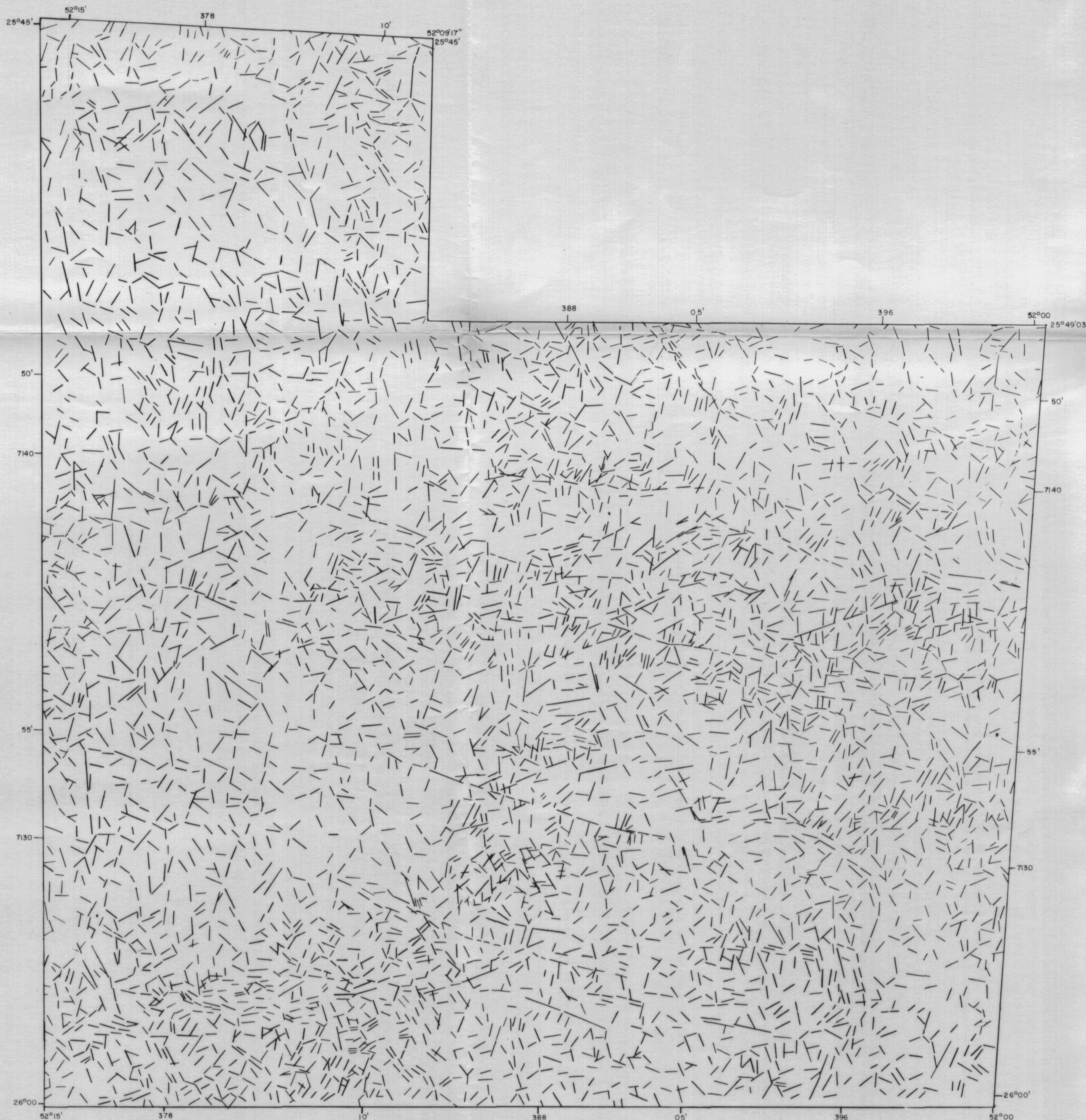
pauli
petro
Consórcio CESP/IPT

MAPA DE ALINHAMENTOS
ÁREA RIO IGUAÇU



ANEXO - 02



RT - 128/82

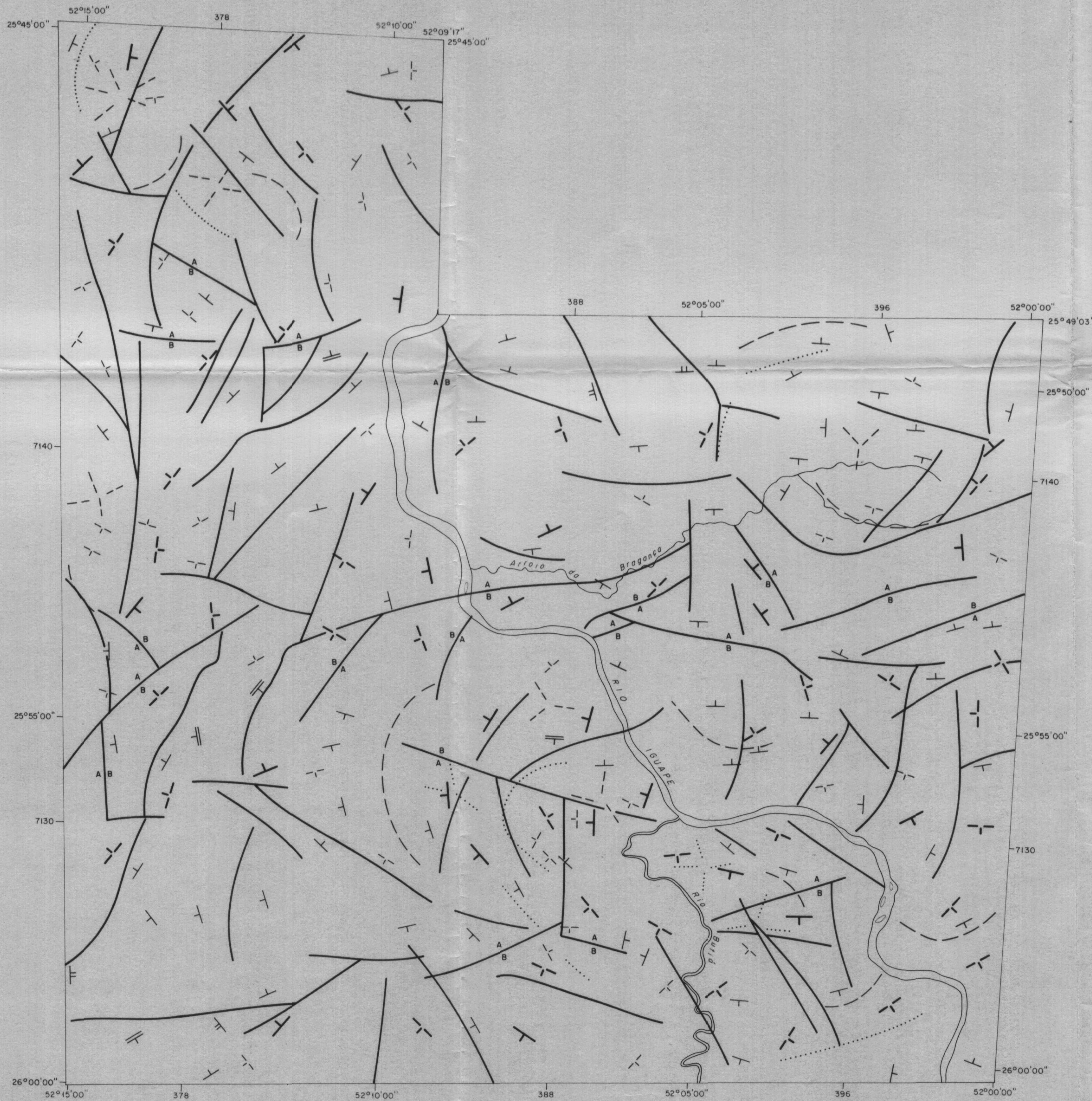


BASE SEMI-CONTROLADA CONSTRUÍDA COM
FOTOGRAFIAS AÉREAS, ESCALA 1:60.000
USAF - 1965

0 3 km
ESCALA APROXIMADA
1:100.000

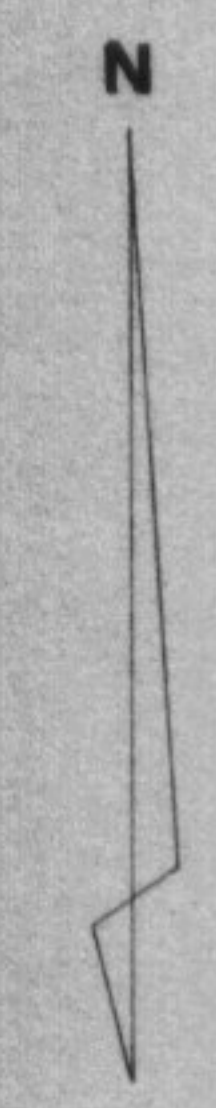
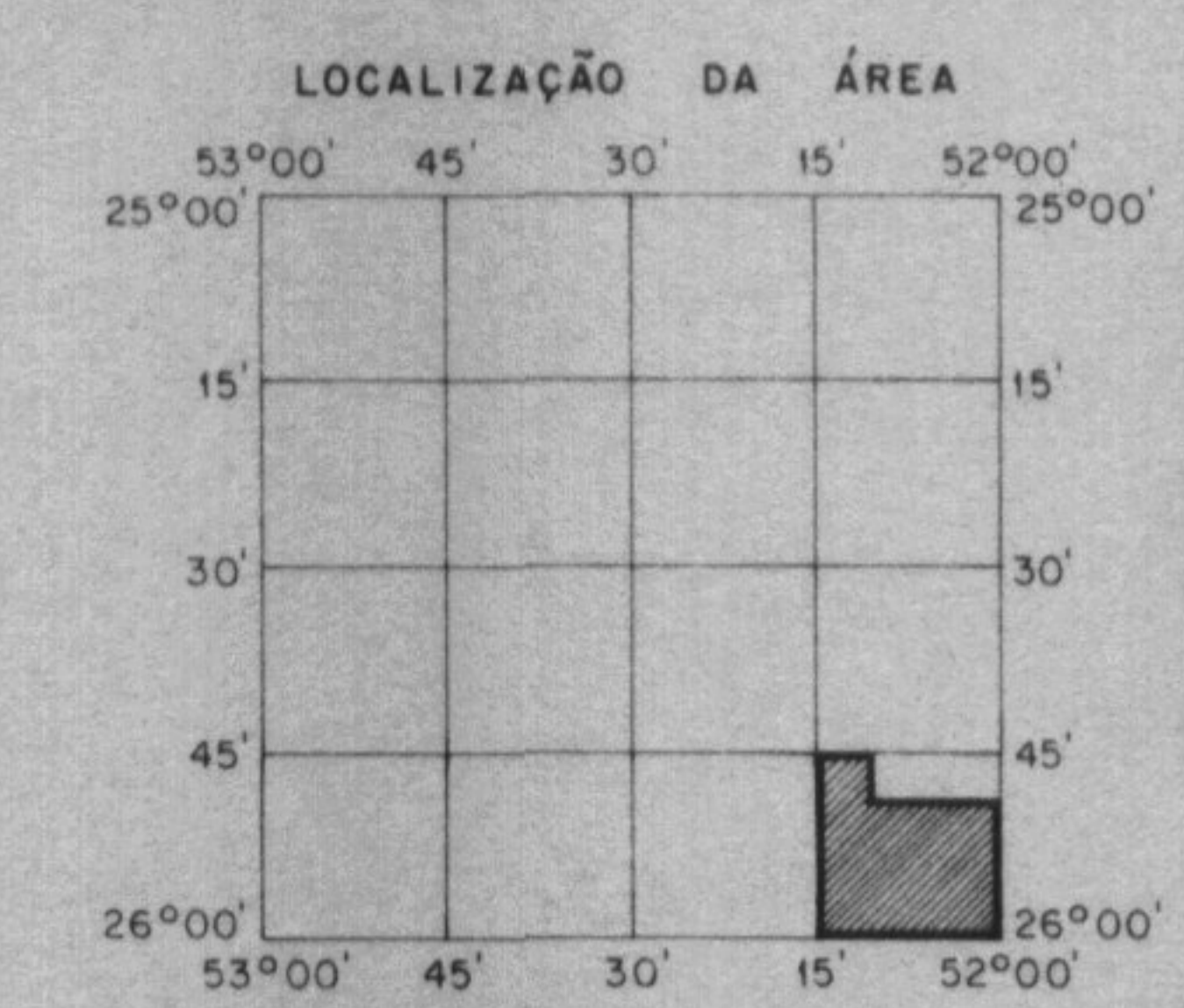
RESP: V. ALEGRI
G. OSTAFIUC

 Consórcio CESP/IPT	MAPA DE TRAÇOS DE FRATURAS ÁREA RIO IGUAÇU	 CPRM
	ANEXO - 03	

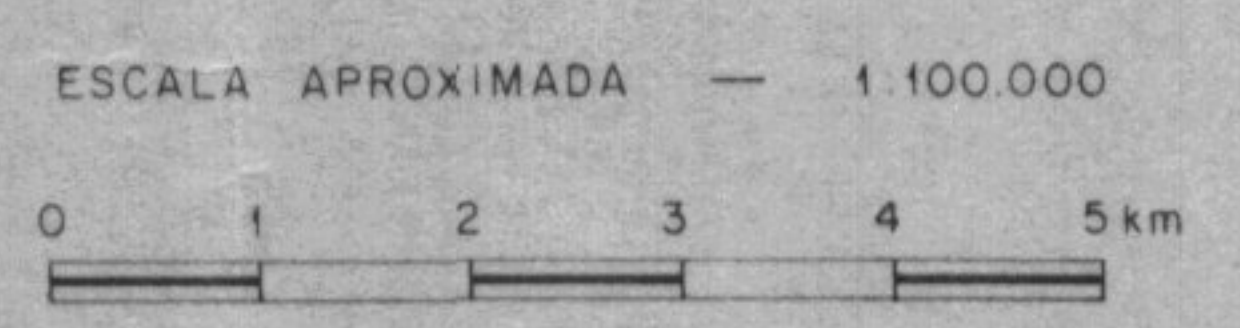


LEGENDA
CONVENÇÕES MORFOESTRUTURAIS

- FORMAS ASSIMÉTRICAS DE RELEVO**
 Declive na vertente inferior fracamente estruturada
 Declive em toda a vertente fracamente estruturada
- FORMAS ASSIMÉTRICAS DE DRENAGEM**
 Simples incompleta - estruturação fraca
 Simples completa - estruturação fraca e moderada
 Ramificada incompleta - estruturação fraca
- FORMAS ANÔMALAS DE DRENAGEM**
 Anelar fraca e moderadamente estruturada
 Radial simples incompleta - fraca e moderadamente estruturada
 Radial simples completa - fraca e moderadamente estruturada
- ALINHAMENTOS**
 Lineamentos em geral
 Falhas com indicação de movimento
- Hidrografia



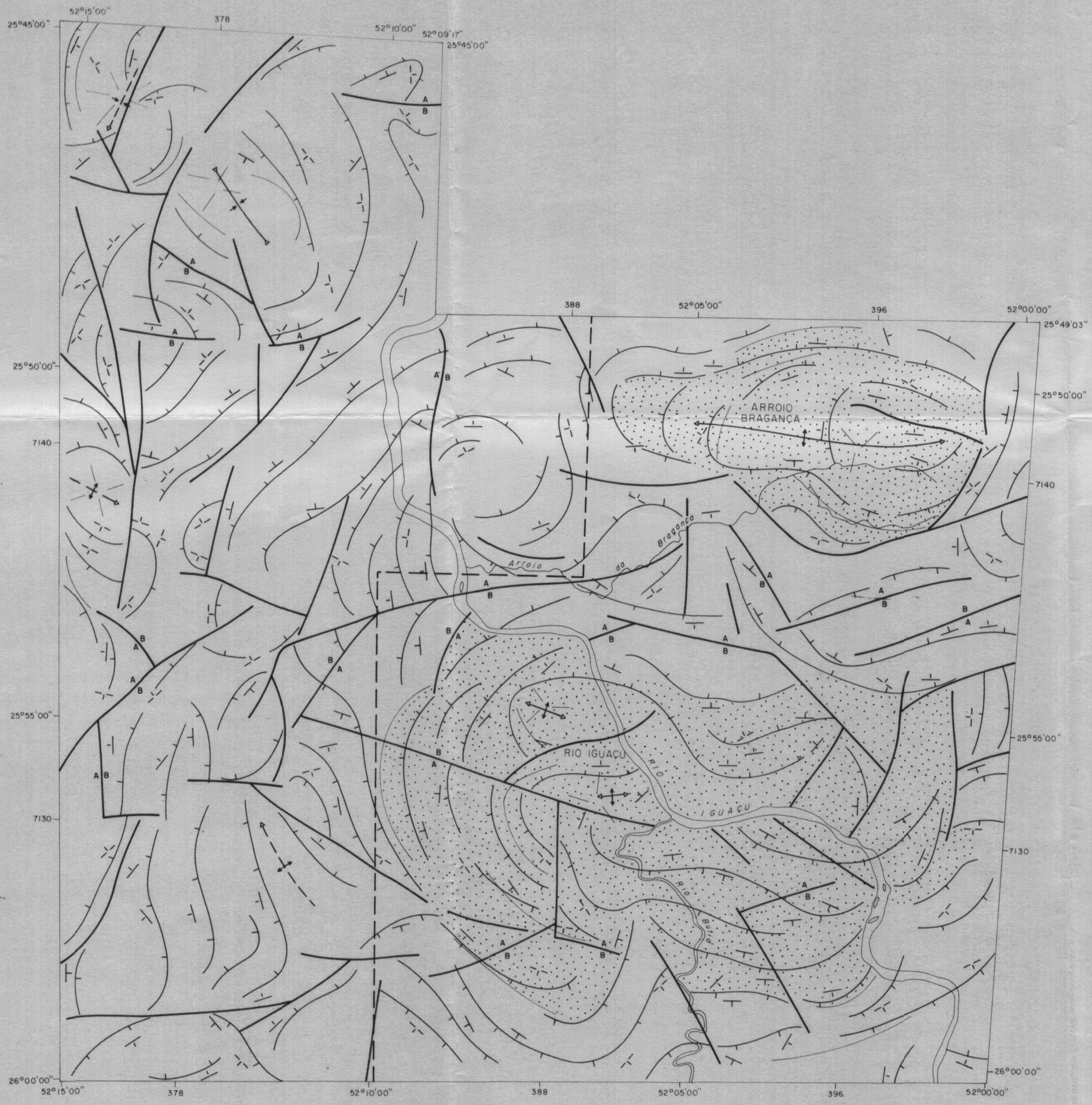
Base semi-controlada construída com fotografias aéreas escala 1:60.000 - USAF - 1965



RESPONSABILIDADE TÉCNICA
 O. Francisconi
 S. M. Morais
 V. A. da Silva

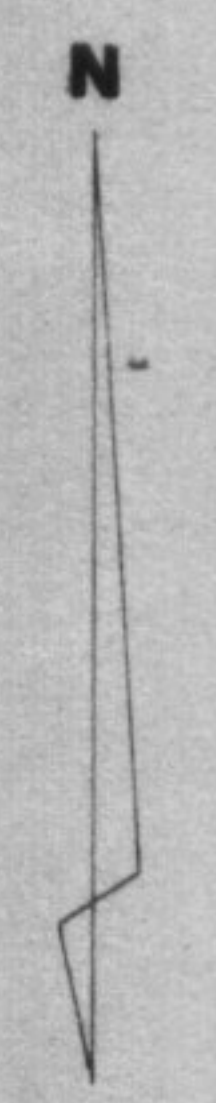
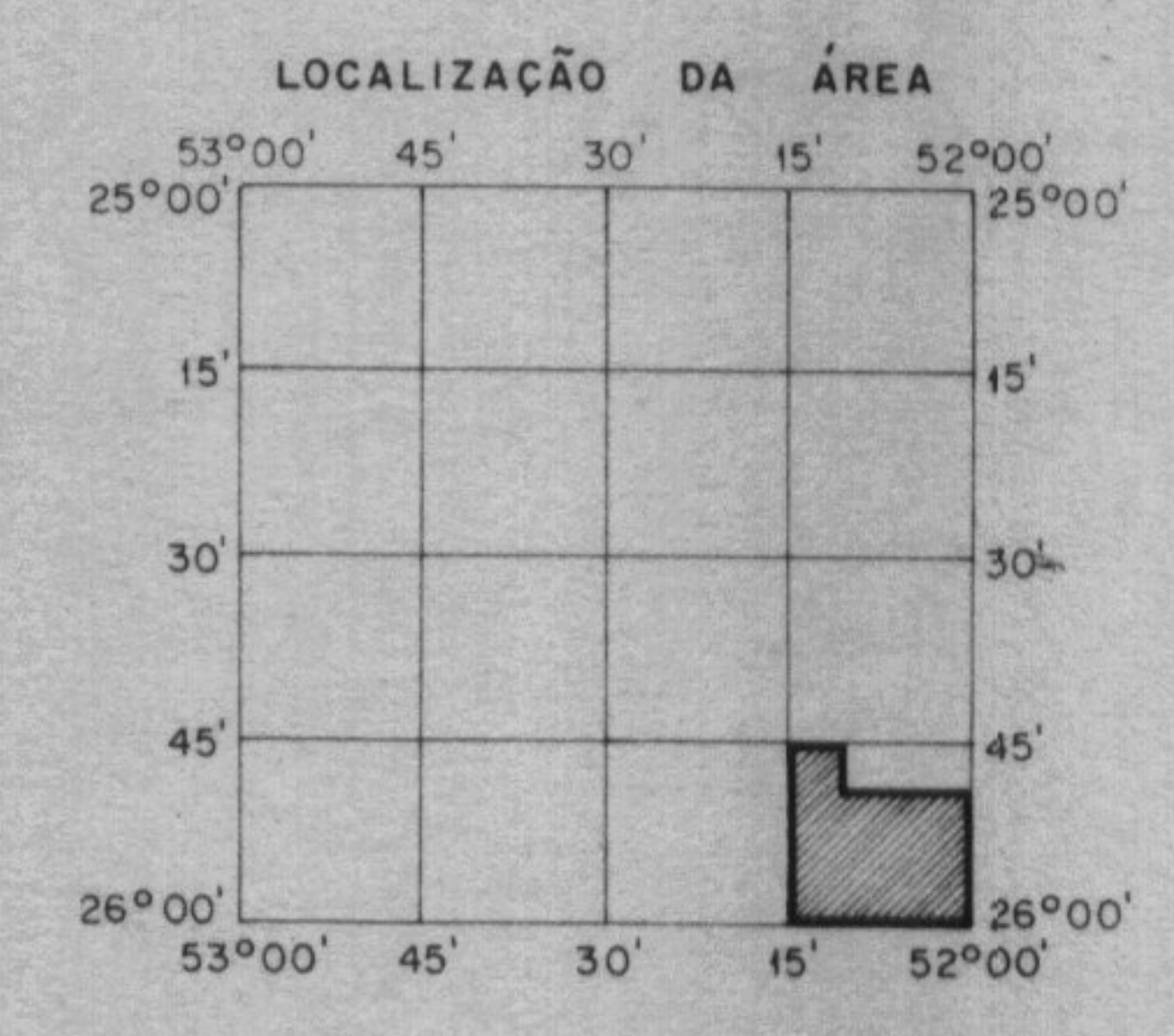
 Consórcio CESP/IPT	MAPA DE ANÁLISE MORFOESTRUTURAL ÁREA: RIO IGUAÇU	
	ANEXO - 04	

SECDES - CPRM - SUREG/SP

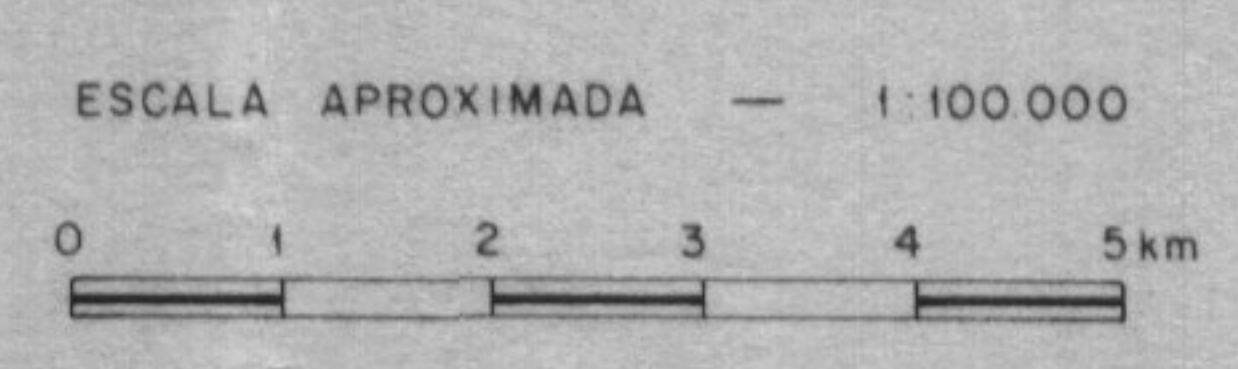


LEGENDA
CONVENÇÕES MORFOESTRUTURAIS

- ATITUDES DE CAMADA - (Fotointerpretadas)
 - L - Mal definida
 - I - Moderadamente definida
 - T - Fortemente definida
- TRAÇO DE ACAMAMENTO ANÔMALO ()
- DIREÇÃO RADIAL DE MERGULHO (X)
- ALINHAMENTOS - Lineamentos (—)
 - Faixa com indicação de movimento (A/B)
- LINHAS DE FORMA (—)
- ESTRUTURAS DÔMICAS -
 - Fechadas (↔) definidas
 - Abertas (↔) indefinidas
- DEPRESSÕES ESTRUTURAIS -
 - Fechadas (↔) definidas
 - Abertas (↔) indefinidas
- PRINCIPAIS ANOMALIAS - ()
- ÁREA INDICADA PARA MAPEAMENTO - ()



Base semi-controlada construída com fotografias aéreas escala 1:60.000 - USAF - 1965



RESPONSABILIDADE TÉCNICA
 O. Franciscani
 S. M. Morais
 V. A. da Silva

<p>Consórcio CESP/IPT</p>	<p>MAPA DE INTERPRETAÇÃO MORFOESTRUTURAL</p> <p>ÁREA: RIO IGUAÇU</p>	
	<p>ANEXO - 05</p>	

SECTES - CPRM - SUREG/SP