

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

ÁREA : ITACOLOMI

PhL 008666

J-96

 CPRM	SUREMI SERV. DE RECURSOS MINERAIS
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	<i>1151 - S</i>
N.º de Volumes:	<i>1</i> v.º
RESTRITO	

Autores: O. Francisconi ✓

R. G. Menezes ✓

V. Alegri ✓

Supervisão: M. E. R. Luz ✓



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	01
1.1 - Generalidades	01
1.2 - Objetivos	01
2 - LOCALIZAÇÃO	01
3 - METODOLOGIA	01
3.1 - Extração de dados	03
3.2 - Elaboração de mapas	03
3.3 - Análise e interpretação dos dados	03
4 - GEOLOGIA REGIONAL	04
5 - FISIOGRAFIA	04
6 - TRABALHO DE CAMPO	06
7 - RESULTADOS OBTIDOS	07
7.1 - Mergulhos regionais	07
7.2 - Lineações	07
7.3 - Alinhamentos	07
7.4 - Anomalias estruturais	08
7.4.1 - Estrutura do Ribeirão Barra Nova	08
7.4.1.1 - Características Morfoestruturais	08
7.4.2 - Estrutura do Ribeirão Ubatuba	09
7.4.2.1 - Características Morfoestruturais	09
7.4.3 - Estrutura do Ribeirão Itacolomi	10
8 - CONCLUSÕES	11
9 - RECOMENDAÇÕES	11

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Generalidades

O presente relatório reúne os resultados obtidos na análise morfoestrutural, a nível de semi-detalhe, de uma área equivalente a 751 Km², situada ao norte do Estado do Paraná, na região de Apucarana.

A execução deste trabalho esteve a cargo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) - Superintendência Regional de São Paulo, conforme Contrato de Serviço ACST-033/115/81, firmado entre esta empresa e o Paulipetro-Consórcio CESP/IPT em 10/09/81.

1.2 - Objetivos

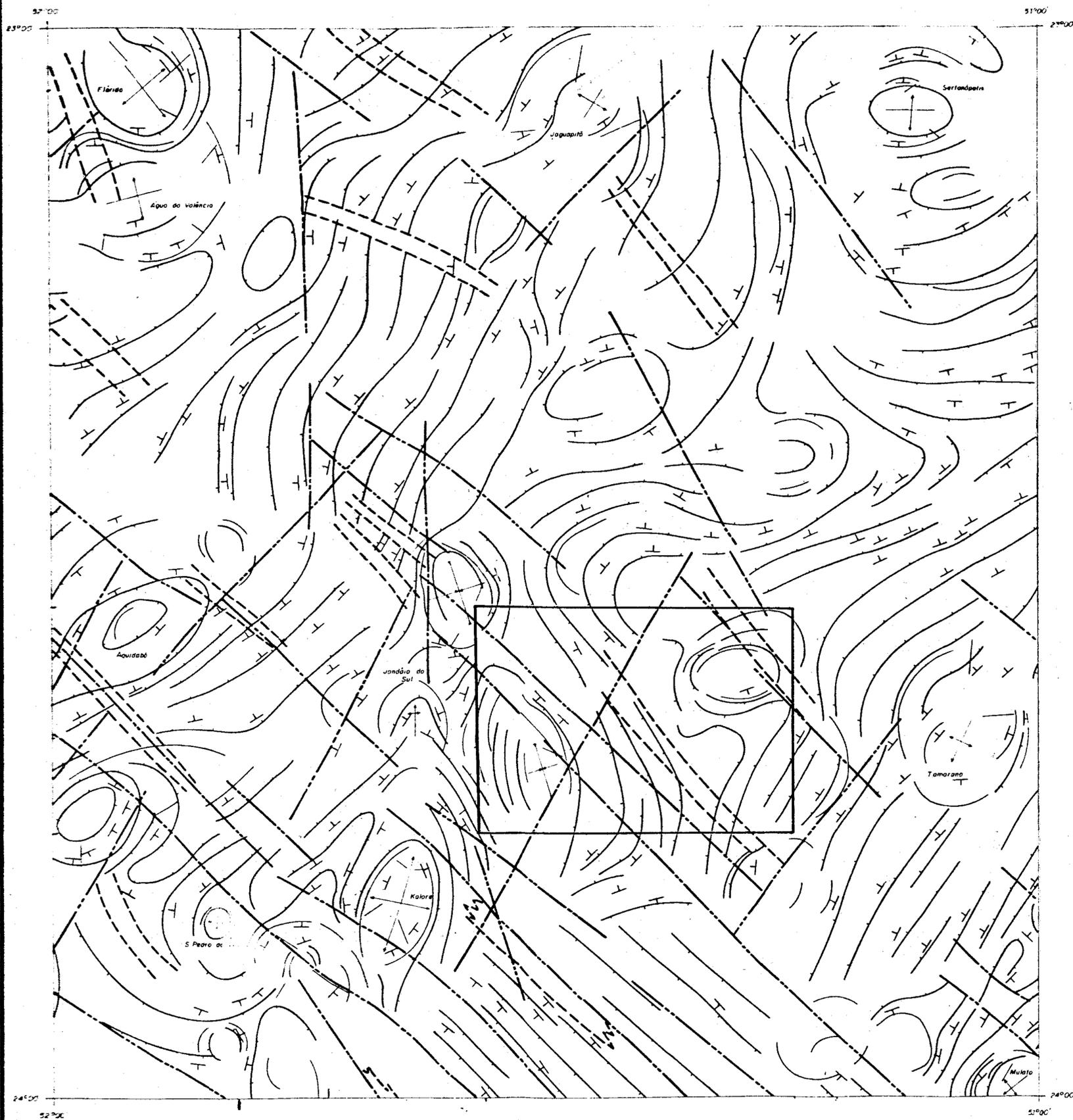
O objetivo deste trabalho visa, através da análise morfoestrutural a nível de semi-detalhe, determinar anomalias estruturais em uma área previamente delimitada no bloco 74, a qual já foi objeto de análise por Soares et alii (1981), utilizando-se de imagens de radar e satélite na escala 1:250.000 (fig. 1).

2 - LOCALIZAÇÃO

A área em apreço faz parte do bloco SF.22-V (ACS-74), estando balizada pelos meridianos 51°15'00"/51°34'09"W e pelos paralelos 23°32'42"/23°45'07"S, configurando um retângulo contido parcialmente nas cartas planialtimétricas de Apucarana, na escala 1:100.000, Mandaguari e Borrazópolis na escala 1:50.000 do IBGE.

3 - METODOLOGIA

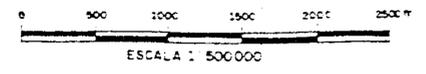
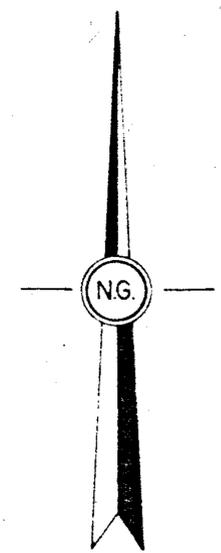
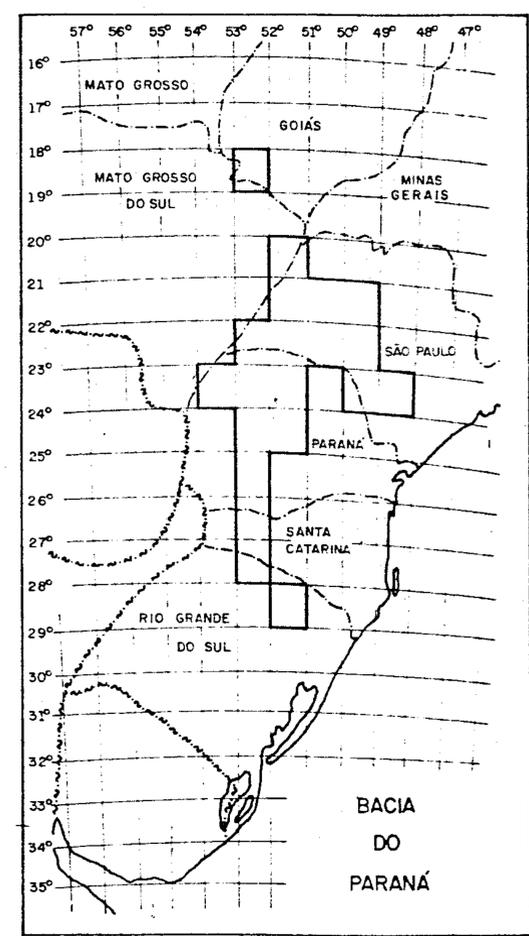
Os critérios utilizados na execução do presente trabalho obedeceram rigorosamente aqueles estabelecidos pe-



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



REF. RELATÓRIO RT.041/81 - (Extraído de Soares et alii, 81)

pauli
petro
Consórcio CESP/IPT

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA
BLOCO 74

Desenhista PUJANTE	Resp Técnico	Data 23/11/81	Agrupamento GES	Des. No 150/82	Relatório
-----------------------	--------------	------------------	--------------------	-------------------	-----------

la equipe técnica do Paulipetro, contando inclusive com a assessoria direta de um elemento pertencente aquele quadro, a geóloga Márcia Elizabeth Rodrigues Luz.

Obedeceu-se à seguinte sistemática:

3.1. - Extração de dados

Mediante emprego de fotografias aéreas convencionais na escala 1:60.000, obtida pela FAB-USAF (1965) e com a utilização de estereoscópio de bolso e de espelho do tipo Wild, foram extraídos todos os dados necessários para a realização deste trabalho. Para isso utilizaram-se três *overlays*, onde foram plotados, respectivamente, a rede de drenagem com o máximo de detalhe e as assimétrias de relevo; no segundo as lineações de relevo e drenagem e no terceiro os alinhamentos mais proeminentes.

3.2 - Elaboração dos mapas

A partir da montagem dos *overlays*, foram elaborados os mapas de drenagem, lineações e de alinhamentos, todos na escala 1:60.000. Posteriormente esses mapas foram reduzidos para a escala de apresentação 1:100.000 (anexos 01, 02 e 03), onde se fez a interpretação final.

3.3 - Análise e interpretação dos dados

Na análise da rede de drenagem extraíram-se as formas anômalas anelares, radiais e as indicações de forma assimétricas, classificando-as de acordo com as formas anômalas apresentada na fig. 2.

A composição desses dados com aqueles obtidos nos mapas de alinhamentos e lineações, permitiram a confecção do mapa de análise morfoestrutural (anexo 4), onde estão apresentados todos os elementos necessários para a elaboração do mapa de Interpretação Morfoestrutural (anexo 5). Este mapa, objetivo final do presente trabalho, permite uma visua-

lização aproximada do arcabouço estrutural da área através de suas linhas de forma. Para alcançar este resultado considerou-se que as assimétrias de relevo e drenagem refletem as atitudes de camadas, as formas anelares, os traços anômalos de acamamento e as formas radiais a direção radial de mergulho. As estruturas resultantes foram analisadas e classificadas de acordo com os dados tabelados na fig. 2, sendo consideradas prioritárias apenas aquelas com fatores de confiabilidade e similaridade iguais ou superiores a $F_1=0,350$ e $F_2=0,0620$.

4 - GEOLOGIA REGIONAL

A área em foco situa-se integralmente no domínio da bacia do Paranã. De acordo com os trabalhos executados pelo IPT (1980), mapeamento geológico do bloco 74, na escala 1:100.000, encerra totalmente litologias atinentes a formação Serra Geral, caracterizada por amplos derrames de basaltos de natureza maciças, vesicular e porfirítica, ocorrendo de forma subordinada arenitos e siltitos intertrapeanos.

Da mesma forma é notável a ocorrência de diques de diabásio, orientados preferencialmente para NW.

O basalto da região foi submetido a 2 determinações radiométricas pelo método K/Ar, apresentando as seguintes datações: 120 m.a. (Amaral et alii, 1966) e 130 m.a. (Melfi, 1967).

5 - FISIOGRAFIA

A malha hidrográfica da área, compõe-se de três redes de captação distintas, pertencentes, respectivamente, às bacias dos rios Bom ao Sul; Taguara a leste e Pirapó a Norte-Nordeste.

A bacia do rio Bom, que domina a área Sul/Sudeste, apresenta um padrão tipicamente dendrítico de alta densida-

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

Origem PUJANTE	Resp. Técnico <i>[Handwritten Signature]</i>	Data 13-04-81	Agrupamento GES	Des. No. 0978	Registro RT- 150
-------------------	---	------------------	--------------------	------------------	---------------------

de, contrastando com o resto da área dominada pelas bacias dos rios Taguara e Pirapõ, as quais, muito embora com padrão igualmente dendrítico, apresentam densidade menos saliente.

O relevo é marcado essencialmente por interflúvios moderadamente aplainados e vales poucos escarpados. A cota máxima da área ocorre na cidade de Apucarana, onde atinge 860 m e a mínima 475 m, na confluência do rio Bom com o Ribeirão Cambira, na porção SW. A cota média situa-se em torno de 600 a 700 m, com desníveis pouco acentuados.

6 - TRABALHOS DE CAMPO

No período compreendido entre os dias 19 a 21 de junho de 1982 foram realizadas observações de campo pelos geólogos VALDOMIRO ALEGRI e SILVIA MARIA MORAIS, geólogos da CPRM, e pelo geólogo WILSON GARCIA MENEZES do quadro técnico do Paulipetro.

O objetivo precípuo deste serviço foi no sentido de uma avaliação preliminar da área em questão, quanto aos seus aspectos físicos e geológicos, enfatizando, neste particular, a identificação de parâmetros, os quais justificassem o desenvolvimento posterior de trabalhos de mapeamento estrutural, bem como os critérios a serem adotados caso concretizando a sua realização.

No tocante a geologia regional, verificou-se que os tipos basálticos de granulação fina a média são os constituintes mais comuns na maioria dos derrames, adquirindo, via de regra, caráter vesicular no sentido do topo dessas camadas. Subordinadamente foram assinalados ainda a ocorrência de brechas aglomeráticas e arenitos intertrapeano.

Na porção Sul da área foram confirmadas as ocorrências de diques de diabásio, previamente fotointerpretados, e mais precisamente no bairro Trezentos Alqueires, foi detectada a ocorrência de uma rocha de cor clara, granulação grosseira com fenocristais de K-feldspato e cristais

opacos de até 0,5 cm de diâmetro e forma lamelar. Esta rocha, provavelmente um diferenciado ácido, se sobressai no relevo, constituindo blocos com até 5,0 m de diâmetro.

Conforme os trabalhos executados concluiu-se que a área de Itacolomi é passível de mapeamento estrutural de se mi-detalle, porém com certo grau de dificuldade, principalmente na porção NE. Esta dificuldade é dada em função de uma topografia relativamente plana e de um solo bastante desenvolvido. As quebras de relevo são pouco significativas, além do que somente poderá utilizar-se de uns poucos derrames consideravelmente espessos. Os afloramentos são raros e distantes entre si, o que acarretará a necessidade de abertura de poços e trincheiras.

7 - RESULTADOS OBTIDOS

7.1 - Mergulhos regionais

Não apresenta padrão regional definido, mas tão somente inúmeras inversões, condicionadas ou não a presença de alinhamentos, gerando anomalias estruturais em forma de domos ou depressões.

7.2 - Lineações

Não foram realizadas outras interpretações sobre este mapa além de uma análise visual, contribuindo assim para melhor identificar os alinhamentos regionais como também para efeito de comparação.

7.3 - Alinhamentos

O mapa de alinhamentos (anexo 2) mostra densa estruturação, especialmente na porção SW da área. Ali verifica-se predominância do sistema NW-SE, com a presença de inúmeros diques de diabásio e frequentes indicações de falhas.

Na porção NE nota-se a menor densidade de alinhamentos.

Nos anexos 4 e 5 onde estão resumidos os principais alinhamentos salienta-se a orientação NW-SE pela continuidade dos seus traços, enquanto que o sistema NE-SW, menos contínuos e mais dispersivos, dispõem-se em forma de leque.

7.4 - Anomalias Estruturais

A interpretação dada pelas linhas de forma apresentadas no anexo 5, permite visualizar a conformação estrutural regional, destacando-se as anomalias dômicas de Ribeirão Barra Nova e Ribeirão Ubatuba, além da anomalia Rio Itacolomi, que se apresenta alongada e paralela ao rio do mesmo nome. Depressões significativas ocorrem ao Sul e SW da anomalia Barra Nova.

Embora tenham sido caracterizadas três estruturas dômicas significativas, apenas duas, as de Ribeirão Barra Nova e Ribeirão Ubatuba, possuem todos os parâmetros morfoestruturais exigidos para enquadramento na classificação dada na fig. 02, bem como valores F_1/F_2 favoráveis. Acrescenta-se que o quadro estrutural ora definido não apresenta correlação com aquele definido por Soares et alii (op.cit.) , fig. 1.

7.4.1 - Estrutura do Ribeirão Barra Nova

Ocupa área de aproximadamente 64 km^2 , tendo o centro grosseiramente localizado nas coordenadas UTM 457/7387.

Apresenta valores de $F_1 = 0,533$ e $F_2 = 0,0625$.

7.4.1.1 - Características Morfoestruturais

- Distribuição radial dos elementos de drenagens de 2ª ordem, simples incompleta, moderadamente estruturada;

- Formas anelares de elementos de drenagem de 2^a e 3^a ordens simples incompleta, moderadamente estruturada;

- Formas assimétricas de relevo apresentando, em geral declive em toda vertente, moderadamente estruturada;

- Formas assimétricas de drenagem simples completa, fraca a moderadamente estruturada;

- A anomalia mostra-se balizada por alinhamentos, particularmente por aqueles de orientação NW-SE. Ocorre uma pequena falha (fotointerpretada) no limite Oeste da anomalia.

A estrutura apresenta uma anomalia radial, configurando grosseiramente uma forma ovalada, cujo eixo sofre desvio para nordeste.

7.4.2 - Estrutura do Ribeirão Ubatuba

Ocupa área de aproximadamente 26 km², tendo centro grosseiramente localizado nas coordenadas UTM 445/7398.

Apresenta valores de $F_1 = 0,466$ e $F_2 = 0,0625$

7.4.2.1 - Características Morfoestruturais

- Distribuição radial dos elementos de drenagens de 2^a ordem, simples incompleta, com moderada a forte estruturação;

- Formas anelares de elementos de drenagem de 2^a e 3^a ordem, simples completa, com fraca estruturação;

- Formas assimétricas de drenagem simples completa, fracamente estruturada;

- Formas assimétricas de relevo com declive em toda vertente, fraca a moderadamente estruturada;

- A estrutura não foi totalmente definida na sua porção norte por estender-se além dos limites da área. Possui forma alongada segundo a direção N-S, com eixo caindo

para Sul. A estrutura é fortemente controlada pelo alinhamento NE-SW.

7.4.3 - Estrutura do Ribeirão Itacolomi

Esta estrutura não apresenta os parâmetros necessários para ser classificada segundo os termos da fig.2. No entanto, nota-se que sua forma alongada aparenta uma continuidade da própria estrutura de Ribeirão Ubatuba, e com isso define um *trend* estrutural que aliás é fortemente controlado por alinhamentos, que se dispõem de forma semi-circular em toda sua extensão.

8 - CONCLUSÕES

As estruturas previamente detectadas por imagens não foram caracterizadas neste trabalho, no entanto foram detectadas três anomalias dômicas a saber: estruturas de Ribeirão Barra Nova, Ribeirão Ubatuba e Ribeirão Itacolomi.

As estruturas Ribeirão Barra Nova caracteriza-se por ter uma forma ovalada com eixo alongado aproximadamente segundo a direção N-S, e inflexão para NE, sendo balizada por estruturas depressivas. Apresenta valores de $F_1 = 0,533$ e $F_2 = 0,0625$, sobressaindo-se como a estrutura de maior confiança em toda a área.

A estrutura Ribeirão Ubatuba apresenta-se aberta para N, configurando uma forma alongada cujo eixo apresenta caimento para Sul. Muito embora os parâmetros $F_1 = 0,466$ e $F_2 = 0,0625$ a definam como uma estrutura favorável, o desconhecimento de sua real extensão e seu comportamento espacial além dos limites da área em apreço, compromete sua perfeita caracterização, necessitando por conseguinte de informações adicionais nesse sentido.

A estrutura Ribeirão Itacolomi não apresenta possibilidade de ser classificada nos parâmetros da figura 02

(Fatores F_1 / F_2), contudo é indicada por apresentar-se como um prolongamento da própria estrutura de Ribeirão Ubatuba.

Os principais alinhamentos se orientam segundo NW-SE e controlam fortemente a estrutura de Ribeirão Barra Nova.

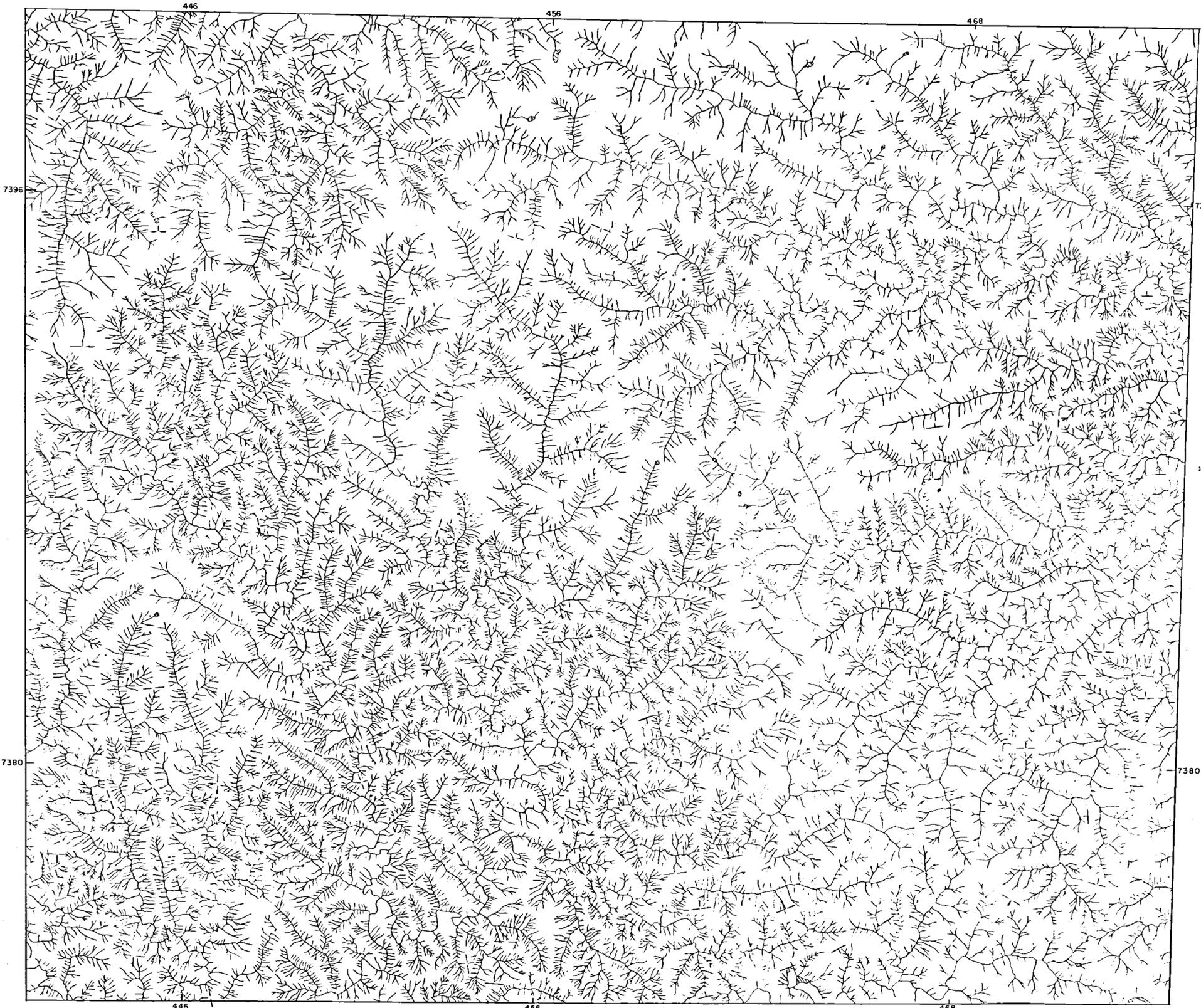
As estruturas de Barra Nova e Itacolomi estão fortemente controladas por traços estruturais e definem um *trend* semi circular.

9 - RECOMENDAÇÕES

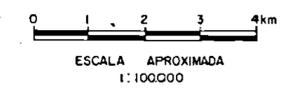
A estrutura do Ribeirão Barra Nova, com valores $F_1 = 0,533$ e $F_2 = 0,0625$ é a mais consistente e deve ser alvo prioritário em trabalhos futuros.

A estrutura Ribeirão Ubatuba, com valores $F_1 = 0,466$ e $F_2 = 0,0625$ é considerada neste trabalho como alvo secundário, porém, ressalve-se, em face ao seu prolongamento além dos limites da área, recomenda-se uma análise mais abrangente ou pelo menos uma integração com os dados morfo-estruturais das áreas vizinhas.

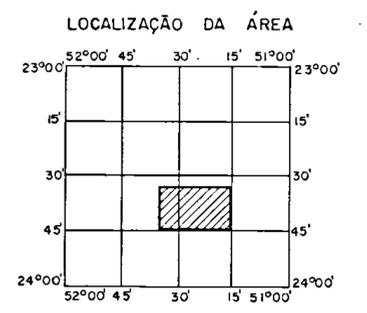
A estrutura de Itacolomi é interpretada como um prolongamento da estrutura de Ribeirão Ubatuba, devendo portanto ter prioridade equivalente.



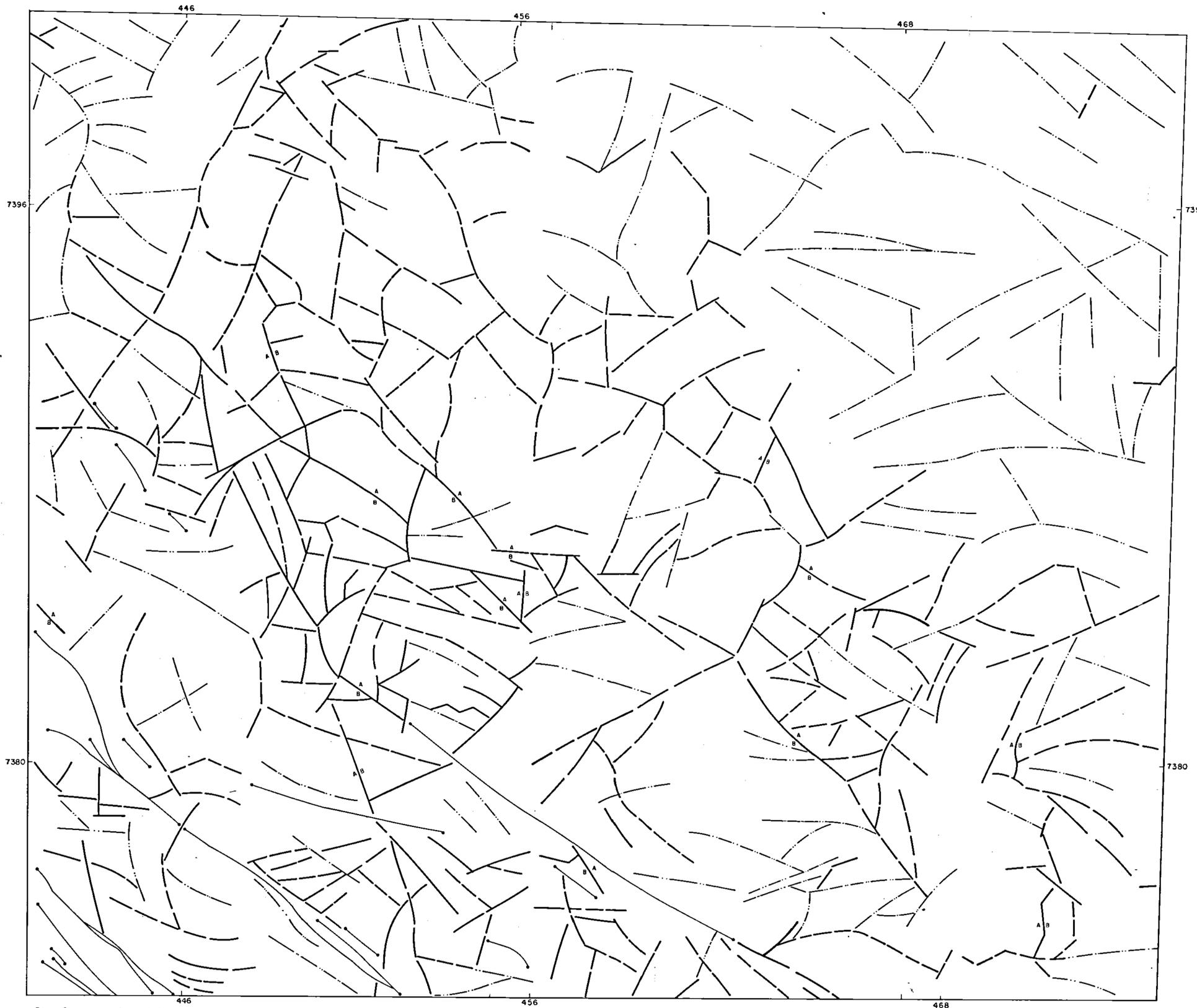
Base Semi-controlada, construída com
fotografias aéreas, escala 1:60.000
USAF, 1965



Resp. Ricardo G. de Menezes
Valdomiro Alegri



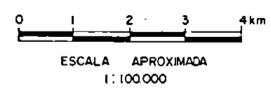
	MAPA DE DRENAGEM ÁREA: ITACOLOMI	
	ANEXO - 1	



- Falha com indicação de movimento
- Falha provável
- Fratura
- Dique



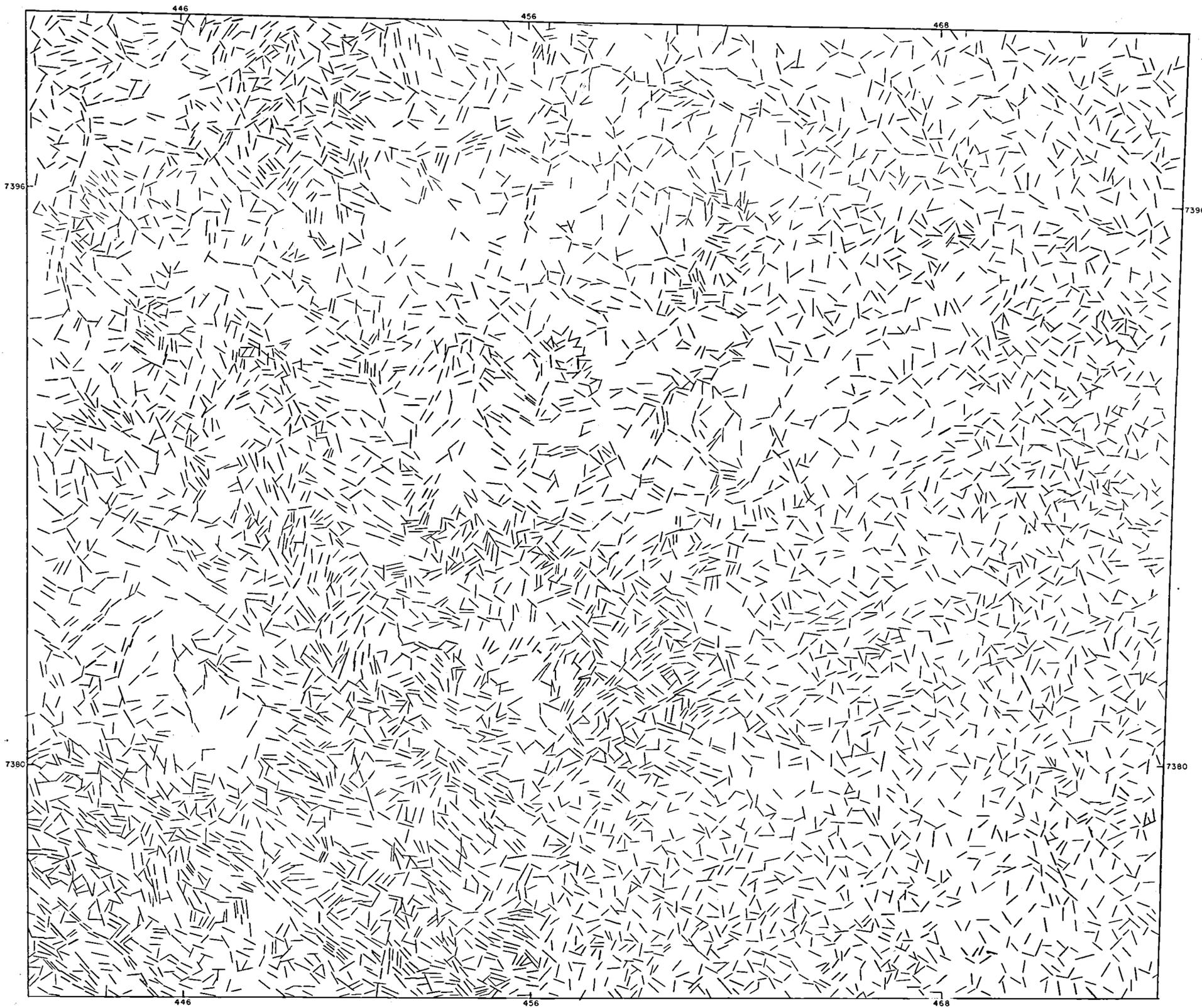
Base Semi-controlada, construída com
fotografias aéreas, escala 1:60.000
USAF, 1965



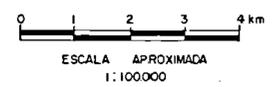
Resp: Odimo Francisconi
Ricardo G. de Menezes
Valdomiro Alegri

	MAPA DE ALINHAMENTOS ÁREA: ITACOLOMI
	ANEXO - 2
Consórcio CESP/IPT	
RT-150/82	



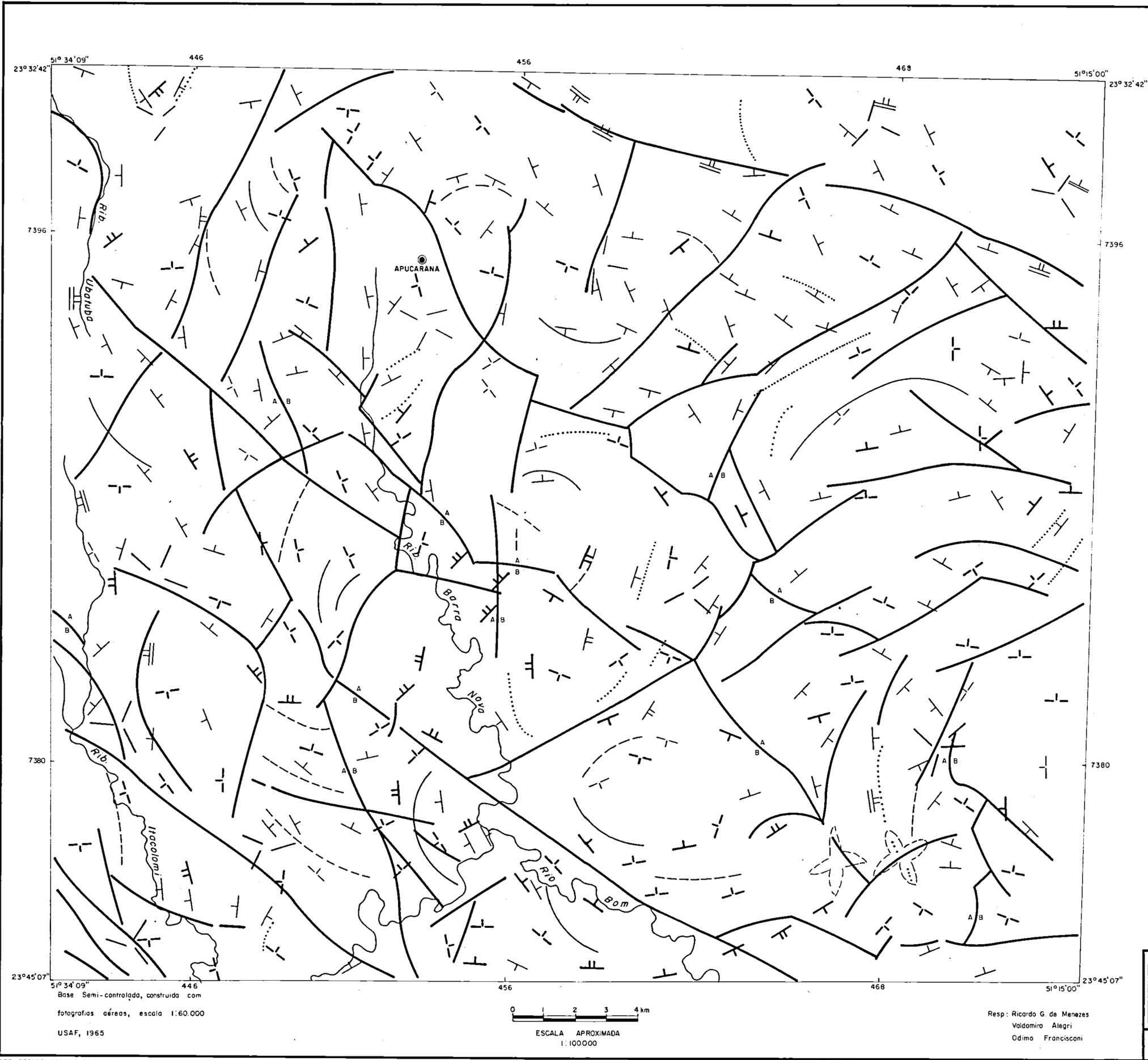


Base Semi-controlada, construída com
fotografias aéreas, escala 1:60.000
USAF, 1965

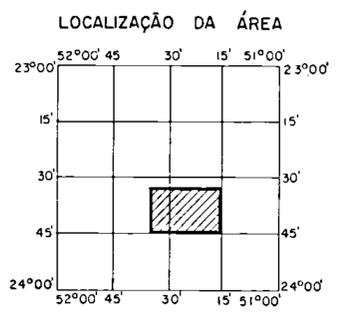


Resp: Ricardo G. de Menezes
Valdomiro Alegri

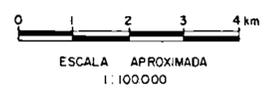
<p>Consórcio CESP/IPT</p>	<p>MAPA DE FRATURAS ÁREA: ITACOLOMI</p>	<p>CPRM</p>
	<p>ANEXO- 3</p>	



- ### LEGENDA
- #### CONVENÇÕES MORFOESTRUTURAIS
- ##### FORMAS ASSIMÉTRICAS DE RELEVO
- Declive na vertente inferior fracamente estruturada
 - Declive em toda vertente - fraca a moderadamente estruturada
- ##### FORMAS ASSIMÉTRICAS DE DRENAGEM
- Simples incompleta - fracamente estruturada
 - Simples completa - estruturação fraca
 - Ramificada incompleta - estruturação fraca a moderada
- ##### FORMAS ANÔMALAS DE DRENAGEM
- Anelar simples incompleta - fracamente estruturada
 - Anelar simples incompleta - moderadamente estruturada
 - Anelar simples incompleta - fortemente estruturada
 - Anelar simples completa - fracamente estruturada
 - Radial simples incompleta - fortemente estruturada
 - Radial simples completa - fortemente estruturada
 - Ramificada completa - moderadamente estruturada
- ##### ALINHAMENTOS
- Alinhamentos com descontinuidade de zonas homogêneas (A=B lado mais elevado)
 - Localidade
 - Hidrografia



23°45'07" 51°34'09" 446
 Base Semi-controlada, construída com
 fotografias aéreas, escala 1:60.000
 USAF, 1965



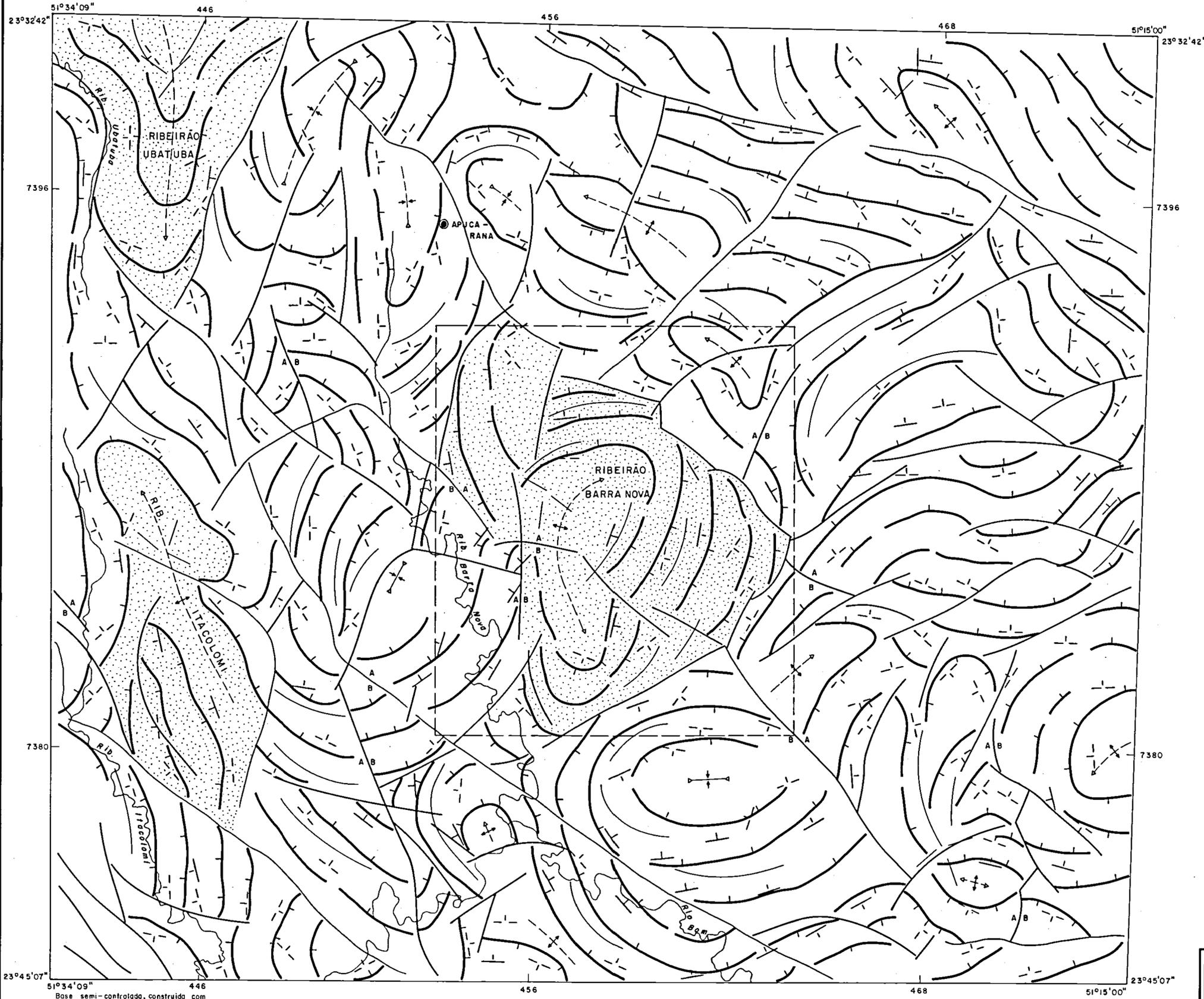
Resp: Ricardo G. de Menezes
 Valdimiro Alegri
 Odimo Francisconi

pauli
petro
 Consórcio CESP/IPT

MAPA DE ANÁLISE MORFOESTRUTURAL
 ÁREA: ITACOLOMI

ANEXO - 4 RT-150/82



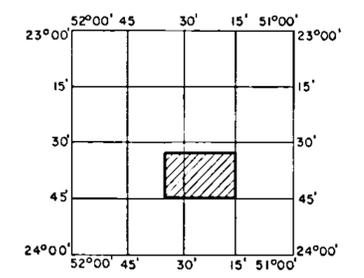


LEGENDA

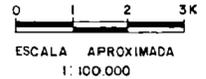
CONVENÇÕES MORFOESTRUTURAIS

- | | | |
|--|--|------------------------|
| ATITUDES DE CAMADA (Fotointerpretadas) | | MAL DEFINIDA |
| | | MODERADAMENTE DEFINIDA |
| | | FORTEMENTE DEFINIDA |
- | | |
|-----------------------------|--|
| TRAÇO DE ACAMAMENTO ANÔMALO | |
|-----------------------------|--|
- | | |
|----------------------------|--|
| DIREÇÃO RADIAL DE MERGULHO | |
|----------------------------|--|
- | | | |
|--------------|--|-----------------------------------|
| ALINHAMENTOS | | LINEAMENTOS EM GERAL |
| | | FALHAS COM INDICAÇÃO DE MOVIMENTO |
- | | |
|-----------------|--|
| LINHAS DE FORMA | |
|-----------------|--|
- | | | |
|-------------------------------|--|-----------|
| ESTRUTURAS DÔMICAS - Fechadas | | INFERIDAS |
| Abertas | | INFERIDAS |
- | | | |
|---------------------------------|--|----------|
| DEPRESSÕES ESTRUTURAIS - Aberta | | INFERIDA |
| Fechada | | INFERIDA |
- | | |
|----------------------|--|
| ANOMALIAS PRINCIPAIS | |
|----------------------|--|
- | | |
|-------------------------------|--|
| ÁREA INDICADA PARA MAPEAMENTO | |
|-------------------------------|--|
- | | |
|-------------|--|
| LOCALIDADE | |
| HIDROGRAFIA | |

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



51°34'09" 446
 Base semi-controlada, construída com
 fotografias aéreas, escala 1:60.000
 USAF, 1965



Resp: Ricardo G de Menezes
 Valdomiro Alegri
 Odimo Franciscani

pauli MAPA DE INTERPRETAÇÃO MORFOESTRUTURAL
petro ÁREA: ITACOLOMI
 Consórcio CESP/IPT



ANEXO - 5

RT-150/82