

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO GILBUÉS
CONVÊNIO DNPM/CPRM

RELATÓRIO FINAL
1972

PHL
007736
2006

	SUREMI
CPRM	SEDCTE
I. 96	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	175-S
N.º de Volumes:	3 v.: 1
OISTENSIVO OSTENSIVO	

PROJETO GILBUÉS

RELATÓRIO FINAL

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

C.P.R.M.

AGÊNCIA RECIFE

AGENTE : ENGº CARLOS EUGENIO GOMES FARIAS

COORDENADOR DE PROJETOS: GEOL. MÁRIO FARINA

CHEFE DO PROJETO : GEOL. GILBERTO A. NEVES PEREIRA
DA SILVA

GEÓLOGOS : HERMANILTON AZEVEDO GOMES
ERNESTO FERNANDO ALVES DA SILVA
JUVENAL DE SOUSA QUINHO
IDIO LOPES JUNIOR

ORIENTAÇÃO TÉCNICA : DIRETORIA DE OPERAÇÕES

SUMÁRIO

VOLUME I

SINOPSE

1.	INTRODUÇÃO	10
1.1	- HISTÓRICO	10
1.2	- LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E EXTENSÃO DA ÁREA DO PROJE TO	12
1.3	- OBJETIVOS DO PROJETO	12
1.4	- MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO	13
2.	GEOGRAFIA	16
2.1	- CLIMA	16
2.2	- VEGETAÇÃO	16
2.3	- DRENAGEM	17
2.4	- RELEVO	18
2.5	- CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA	19
2.6	- ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	20
3.	GEOLOGIA DA REGIÃO DE GILBUÉS E MONTE ALEGRE	23
3.1	- LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E EXTENSÃO DA ÁREA	23

3.2 - ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA	23
3.2.1 - SEQUÊNCIA PALEOZÓICA	26
FORMAÇÃO POTI	26
Nome e caracterização	26
Área de ocorrência e espessura	26
Litologia	27
Caracteres distintivos	29
Relações de contato	29
Ambiente de deposição e idade	30
FORMAÇÃO PIAUÍ	31
Nome e caracterização	31
Área de ocorrência e espessura	32
Litologia	32
Caracteres distintivos	35
Relações de contato	36
Ambiente de deposição e idade	37
3.2.2 - SEQUÊNCIA MESOZÓICA	39
FORMAÇÃO AREADO	39
Nome e caracterização	39
Área de ocorrência e espessura	40
Litologia	41
Caracteres distintivos	45
Relações de contato	45
Ambiente de deposição e idade	46
FORMAÇÃO URUCUIA	47
Nome e caracterização	47

Área de ocorrência e espessura	48
Litologia	48
Relações de contato	49
Ambiente de deposição e idade	49
3.2.3 - SEQUÊNCIA CENOZÓICA	50
TERCIÁRIO SUPERIOR INDIFERENCIADO	50
Nome e caracterização	50
Área de ocorrência	51
Litologia	51
Ambiente de deposição	52
DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS	52
Nome e caracterização	52
3.3 - ASPECTOS ESTRUTURAIS	53
3.4 - OS DEPÓSITOS DIAMANTÍFEROS	55
3.4.1 - GENERALIDADES	55
3.4.2 - DEPÓSITOS CRETÁCEOS	56
3.4.3 - DEPÓSITOS TERCIÁRIOS	58
3.4.4 - DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS	60
3.4.5 - MÉTODOS DE LAVRA NOS DEPÓSITOS DA REGIÃO ..	61
3.4.6 - ORGANIZAÇÃO E PRODUÇÃO DOS GARIMPOS DA RE-	
GIÃO	62
4. PROSPECÇÃO ALUVIONAR SISTEMÁTICA NA REGIÃO DE GILBUÉS E	
MONTE ALEGRE	65

4.1 - GENERALIDADES	65
4.2 MÉTODO EMPREGADO, ADAPTAÇÃO ÀS CONDIÇÕES LOCAIS ..	66
4.3 - CARTOGRAFIA DOS RESULTADOS	67
5. ROCHAS KIMBERLÍTICAS E SUAS OCORRÊNCIAS NA ÁREA DO PROJE	
TO	69
5.1 - GENERALIDADES	69
5.2 - O "PIPE" ULTRABÁSICO DO REDONDÃO	70
5.2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE	70
5.2.2 - TRABALHOS ANTERIORES	71
5.2.3 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	71
5.2.4 - GEOLOGIA GERAL	72
5.2.5 - FEIÇÕES ESTRUTURAIS	74
5.2.6 - PETROGRAFIA	75
5.2.7 - PETROQUÍMICA	77
5.2.8 - ASPECTOS GEOQUÍMICOS	80
5.3 - ESTRUTURAS ANELARES DE APICUNS	81
5.4 - OUTRAS ESTRUTURAS MORFOGEOLÓGICAS	82
6. CONCLUSÕES	89
7. RECOMENDAÇÕES	96
7.1 - PROSPECÇÃO GEOFÍSICA	96
7.2 - PROSPECÇÃO ALUVIONAR	97
7.3 - RECONHECIMENTO GEOLÓGICO	98
7.4 - SONDAAGEM	98

8. BIBLIOGRAFIA 100

ANEXOS

- 1 - ESTAMPAS
- 2 - FOTOGRAFIAS
- 3 - FOTOMICROGRAFIAS

VOLUME II

ANEXOS

- 4 - ÁREA I
 - 4.1 - MAPEAMENTO GEOLÓGICO
 - 4.1.1 - FICHAS DE AFLORAMENTOS
 - FOLHA II
 - FOLHA III
 - FOLHA IV
 - 4.1.2 - ANÁLISES PETROGRÁFICAS
 - 4.1.3 - ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS
 - 4.1.4 - ANÁLISES PALEONTOLÓGICAS
 - 4.1.5 - ANÁLISES QUÍMICAS
 - 4.2 - PROSPECÇÃO POR ESCAVAÇÃO
 - 4.2.1 - POÇOS PARA PROSPECÇÃO POR ESCAVAÇÃO - FOLHA III
 - 4.2.2 - ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS
 - 4.2.3 - ANÁLISES QUÍMICAS

4.3 - PROSPECÇÃO ALUVIONAR

4.3.1 - ESTAÇÕES PARA COLETA DE AMOSTRAS

FOLHA I

FOLHA II

FOLHA III

FOLHA IV

4.3.2 - ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS

4.3.3 - ANÁLISES QUÍMICAS

5 - ÁREA II

5.1 - FICHAS DAS ESTAÇÕES E AFLORAMENTOS

5.2 - ANÁLISES PETROGRÁFICAS

5.3 - ANÁLISES QUÍMICAS

VOLUME III

ANEXOS

6 - MAPAS E FIGURAS

- MAPA GEOLÓGICO GERAL - FIG.2

- TENTATIVA DE CORRELAÇÃO DOS SEDIMENTOS CRETÁCIOS DO BRASIL CENTRAL - FIG.3a

- DISTRIBUIÇÃO DO CRETÁCEO NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL - FIG. 3b

- REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MECANISMO DE FORMAÇÃO DE PLANOS DE TRUNCAMENTOS PARALELOS, EM ÁREAS DE SEDIMENTAÇÃO EOLICA - FIG. 4

- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PIQUETES E ESTAÇÕES NO "REDONDÃO" - FIG. 5
- MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DO "REDONDÃO" - FIG. 6
- MAPA FOTOGEOLOGICO - FOLHA I - ÁREA I
- MAPAS GEOLÓGICOS E COLUNAS ESTRATIGRAFICAS COMPOSTAS DAS FOLHAS II, III e IV-ÁREA I.
- MAPAS DE AFLORAMENTOS E ESTAÇÕES - FOLHAS II, III e IV - ÁREA I
- MAPA DE ESTAÇÕES DA FOLHA I
- MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO DOS MINERAIS PESADOS DA ÁREA I.

SINOPSE

Mapeamento geológico, na escala 1:25.000, numa área situada nas circunvizinhanças de Gilbués e Monte Alegre, que inclui as ocorrências diamantíferas ali localizadas. Caracterização litológica e faciológica das formações Poti (Carbonífero Inferior), Piauí (Carbonífero Superior), Areado (Cretáceo Inferior), Urucuia (Cretáceo Superior), além das coberturas cenozóicas. Os estágios de aplainamento e a ocorrência do diamante. Individualização dos sistemas de falhamentos e o relacionamento com a fácies conglomerática diamantífera da base do Cretáceo. Prospeção por escavação, prospecção aluvionar e cadastramento dos garimpos de diamante. Estudo dos depósitos diamantíferos cretáceos, terciários e quaternários. Considerações sobre a gênese dos depósitos. Mapeamento geológico do "pipe" kimberlítico de Redondão, na escala 1:10.000. Caracterização do cortejo magmático do ponto de vista químico-mineralógico e sua perspectiva em termos de potencialidade diamantífera. Fotogeologia exploratória numa área de 17.160 km², situada no Sudoeste do Estado do Piauí, englobando as áreas supra ditas. Selecionamento de 13 estruturas morfogeológicas, como possíveis intrusões kimberlíticas. Métodos de investigação aplicáveis à definição dessas estruturas.

1. INTRODUÇÃO

1.1 HISTÓRICO

No princípio de 1969 o Chefe do 4º Distrito Nordeste do DNPM determinou que os geólogos da Residência do DNPM em Teresina fizessem uma viagem ao sul do Estado do Piauí, pelos municípios de Curimatã, Parnaguá, Corrente, Cristalândia, Gilbuês e Monte Alegre do Piauí, com a finalidade de procederem um levantamento das principais ocorrências minerais naqueles municípios.

O relatório correspondente àquela atividade destacou a garimpagem de diamante nos municípios de Gilbuês e Monte Alegre e, a presença de estruturas morfo-geológicas, identificadas por geólogos da PETROBRÁS S.A., no município de Santa Filomena (PI), que poderiam estar relacionadas com a mineralização de diamantes na Região.

Como consequência, em agosto de 1969, por iniciativa da Chefia do 4º Distrito Nordeste do DNPM, teve início o Projeto Gilbuês, sendo previstas, para execução dentro do prazo de 24 meses, as seguintes tarefas:

a) Pesquisa das estruturas morfo-geológicas, com mapeamento geológico em 1:25.000.

b) Estudo das ocorrências diamantíferas, com mapeamento geológico na escala de 1:100.000, em toda a área do Projeto (cerca de 12.100 km², compreendidos entre os meridianos de 45°00' e 46°00'W e paralelos de 9°00' e 10°00'S).

c) Locação de todos os garimpos no mapa geológico supra referido, com a delimitação da área mineralizada.

d) Sondagens na área mineralizada, com son_{da} tipo "Cawled", para quantificação dos depósitos.

Com a criação da CPRM, a partir de junho de 1970, os trabalhos do Projeto Gilbuês passaram a ser executados por esta Companhia, seguindo-se a mesma programação estabelecida pelo DNPM.

A análise dos relatórios mensais e anual dos trabalhos do Projeto, segundo a programação original, veio demonstrar que havia necessidade de uma modificação. Em decorrência foi elaborada, por técnicos do Departamento de Geologia Geral (DEGEO) assessorados pelo Chêfe do Projeto, uma "Sugestão de Modificação da Programação Original", incluindo-se uma ampliação da área estabelecida pelo DNPM (vide item 1.2).

A sugestão foi examinada e julgada procedente pela comissão CPRM/DNPM e, finalmente aprovada pelo Sr. Diretor Geral do DNPM em 29.03.71.

A "Nova Programação", encaminhada à Agência Recife em 15.04.71, foi detalhada por técnicos do DEGEO, sendo previsto o prazo de 14 meses para sua conclusão.

Em junho de 1971 foram ainda introduzidas, por técnicos do DEGEO, algumas modificações e ajustes na pro-

gramação supra-referida, sendo mantidas as mesmas tarefas e restringido o prazo de execução para 12 meses.

Os trabalhos de campo, em face dos problemas climáticos na área do Projeto, foram iniciados em 20.04.71 e interrompidos em 15.12.71, sendo em seguida providenciado um relatório de progresso das atividades desenvolvidas no decorrer do ano de 1971. Por solicitação do Sr. Diretor Geral do DNPM, aquele relatório foi substituído por outro de caráter final, aqui apresentado, já que foi determinada a paralização dos trabalhos de campo que viriam complementar as tarefas previstas.

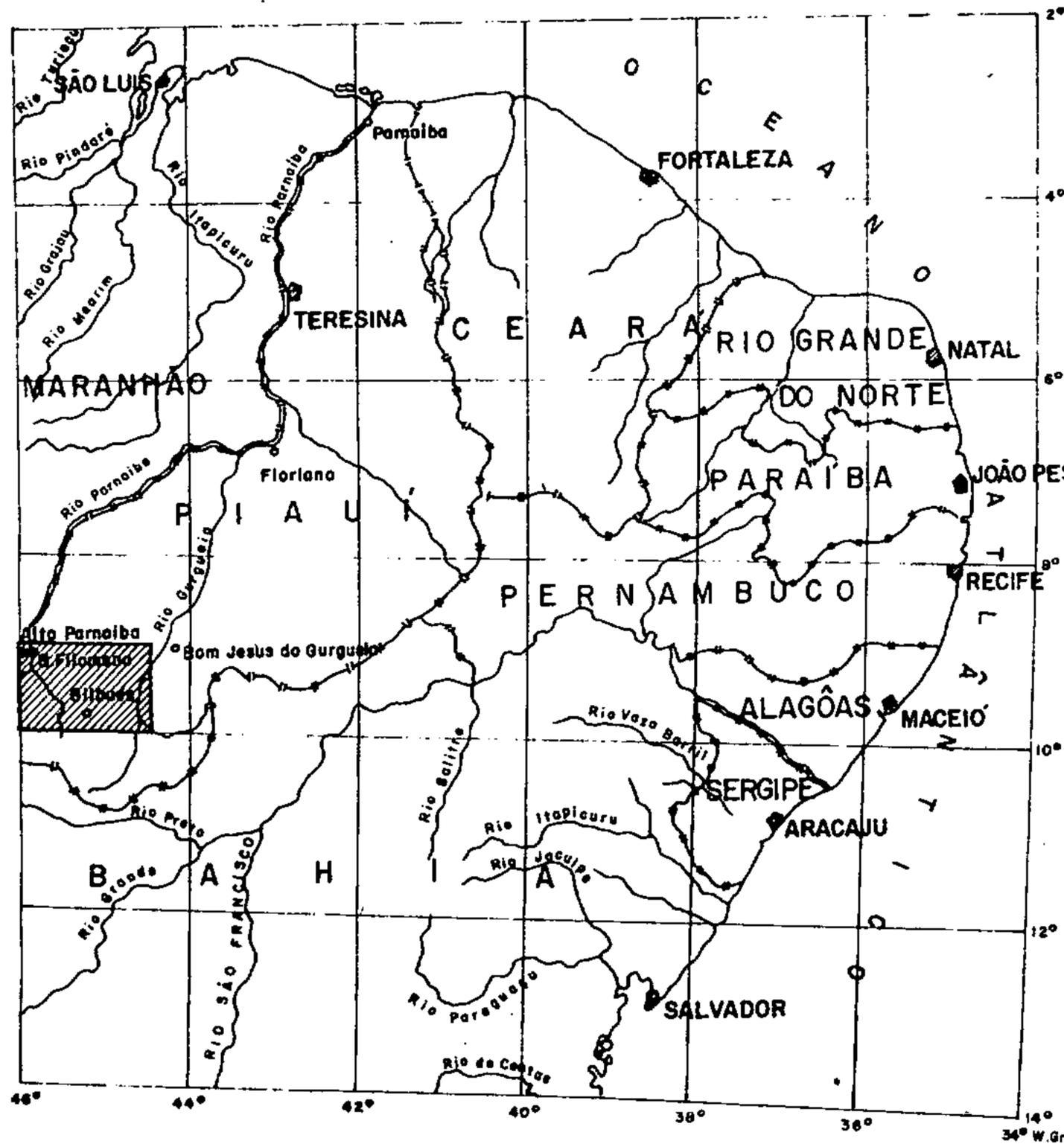
1.2 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E EXTENSÃO DA ÁREA DO PROJETO

A área do Projeto situando-se na região sudoeste do Estado do Piauí e sudeste do Maranhão, delimitada pelos meridianos de $44^{\circ}30'$ e $46^{\circ}00'$ W Gr e paralelos $09^{\circ}00'$ e $10^{\circ}00'$ S, abrange parte dos municípios de Gilbuês, Monte Alegre, Barreiras, Santa Filomena e Bom Jesus (no Piauí), Alto Parnaíba (no Maranhão), vide figura 1.

Ocupa portanto uma área de 17.160 km^2 , cobrindo 6 quadrículas de $30' \times 30'$.

1.3 - OBJETIVOS DO PROJETO

De acordo com a reprogramação o Projeto objetivou o seguinte:



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:10.000.000

CONVENÇÕES :

-  CAPITAL
-  CIDADE
-  RIO
-  LIMITE ESTADUAL
-  ÁREA DO PROJETO

FIG. 1

a) Mapeamento geológico na escala 1:25.000 numa área de aproximadamente 1.148 km², circunvizinha a Gilbuês e Monte Alegre (região onde se concentram os garimpos de diamante), buscando o posicionamento estratigráfico dos níveis diamantíferos. Ainda nesta área, realização de prospecção dos níveis mineralizados e obtenção de concentrados de bateia em todos os cursos d'água com intervalo de 2 km, visando o correlacionamento daqueles níveis com fontes kimberlíticas distais.

b) Mapeamento geológico na escala 1:10.000 de uma feição morfo-geológica (Redondão), localizada em trabalhos de reconhecimento geológico executados por geólogos da PETROBRÁS S.A. (Melo e Porto, 1965), visando a definição desta estrutura.

c) Realização de fotogeologia exploratória, em 16.000 km² da área do Projeto, utilizando fotografias e mosaicos semi-controlados na escala 1:25.000, visando a identificação de novas feições morfo-geológicas que indicassem possíveis corpos intrusivos. Em seguida, campanhas de reconhecimento geológico para os locais selecionados e, se a geologia observada requeresse este tipo de providência, uma amostragem conveniente.

1.4 - MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

Os trabalhos propostos pela programação foram desenvolvidos com o auxílio de fotografias aéreas (Voo Cruzeiro do Sul) em escala 1:25.000 e fotomosaicos na mesma escala.

Inicialmente, foram desenvolvidos pelo DE-GEO, no Rio de Janeiro, os trabalhos de fotogeologia (exploratória e preliminar aos mapeamentos em escalas 1:25.000 e 1:10.000), deles resultando o Relatório 01 do Projeto.

Para uma melhor sistemática no desenvolvimento dos trabalhos foram distinguidas as seguintes áreas: Área I (sub-dividida em quatro folhas; folha I, NW, folha II, NE, folha III, SW, folha IV, SE) onde realizamos o mapeamento geológico 1:25.000; Área II, a área do kimberlito do Redondão, onde procedemos o mapeamento 1:10.000, e Área III, a área total do Projeto, onde foram desenvolvidos estudos fotogeológicos visando a determinação de possíveis intrusões kimberlíticas.

Na fig. 2 são plotadas cada uma das áreas supra referidas, inclusive os resultados obtidos nos trabalhos realizados na Área III. Devemos salientar que a geologia contida naquela figura foi compilada de Melo e Porto (op.cit.).

Os serviços de campo, previstos para a Área I, realizaram-se através dos métodos convencionais da geologia, sendo também desenvolvidos trabalhos de prospecção aluvionar, com a obtenção de concentrados de bateia de 2 em 2 km, em todos os cursos d'água. Ainda nesta área, objetivando a delimitação ou confirmação de mineralização diamantífera do Mesozóico e Cenozóico, foi procedida uma prospecção por escavação. Esta, levada a efeito de maneira sistemática nas áreas de afloramentos do Cretáceo (vide malha de locação dos poços, com espaçamento de 1 x 1 km, no mapa de afloramentos e estações da folha III), permitiu separar-se as principais zonas de mineralização secundária diamantífera, as quais estão distin-

guiadas no mapa geológico da referida folha.

Para a Área II (Redondão) o par estereoscópico contendo a estrutura foi ampliado da escala 1:25.000 para 1:10.000. Delineou-se então os limites das coberturas colúvio-aluviais, dos sedimentos paleozóicos e das rochas ultrabásicas.

Para controle no terreno, dificultado pela densa cobertura vegetal existente na época dos trabalhos, foi escolhido um ponto inconfundível no terreno (B₂) e a partir deste, com o auxílio de bússolas e trenas, foi traçada uma malha com espaçamento de 100 m, afixando-se piquetes (vide figura 5), que controlaram a amostragem realizada e serviram de guias no mapeamento geológico. As amostras coletadas foram analisadas química e micropetrograficamente.

2. GEOGRAFIA

2.1 - CLIMA

Em toda a área do projeto, domina um clima do tipo Aw, segundo a classificação de Koppen; Nimer (1968) denominou-o "Clima Quente e Seco da Caatinga".

Predominam características de um clima seco cuja altura das precipitações é em torno de 750 mm, concentrando-se 50 a 70% nos meses mais chuvosos (janeiro a abril).

O período seco é da ordem de 7 a 8 meses; a consequente concentração das chuvas em três ou quatro meses é responsável pelo regime torrencial dos rios, que à exceção do Gurguéia e Uruçuí Preto, ficam durante algum tempo com seus leitos completamente secos.

Em média, a temperatura raramente excede a marca dos 28°C; nos meses mais quentes (outubro e novembro), as médias são superiores, entretanto, no mês mais frio (julho) a temperatura varia de 20° a 26°.

2.2 - VEGETAÇÃO

A vegetação predominante é do tipo "cerrado", caracterizado por árvores de pequeno porte, com troncos

e galhos retorcidos, apresentando na parte superior, formas muito irregulares. Distribuí-se no topo das chapadas, em suas porções mais ou menos horizontais, onde normalmente o solo é de textura e espessura adequada para fixação de suas raízes longas. Alguns subtipos foram identificados; o "cerra-dão", na depressão do "Pipe Ultrabásico do Redondão", e os "campos sujos", normalmente acima de algumas litologias da porção média da Formação Piauí.

Apesar dessa predominância, em alguns locais, nota-se a presença de faxeiros, cardeiros, mulungus, que caracterizam uma vegetação do tipo caatinga.

Conclui-se que a Região se caracteriza por uma transição entre cerrado e caatinga.

As plantas mais típicas encontradas foram: lixeira, pequi, ipê, buritizeiro, murici e caju nativo.

2.3 - DRENAGEM

Os rios que drenam a área do projeto pertencem à bacia hidrográfica do Parnaíba. São representados pelo curso principal (rio Parnaíba) e alguns afluentes da margem direita.

Destacam-se os seguintes cursos: na porção oeste, riachos Marmelada, Pindaíba, Vereda Grande, Ouro, Santa Maria, todos desaguando no rio Uruçuí Vermelho, que com o rio Parnaibinha constituem as nascentes do Parnaíba; sobressaem-se, nas porções nordeste e sudeste, os rios Contrato, Uruçuí Preto, Gurguéia e seus pequenos riachos tributários, que constituem os primeiros afluentes do Parnaíba pela margem direita.

De maneira geral são cursos d'água que do bordo da Bacia convergem para o interior, sendo tipicamente consequentes ou cataclinais, mantendo, a despeito das desnudações marginais que elaboram as depressões periféricas subsequentes, suas direções originais.

Quanto ao padrão de drenagem, desenvolve-se sobre as formações Poti, Piauí e Pedra de Fogo, o tipo semidendrítico, tendendo às vezes para pinado. Na Formação Area do domina a drenagem dendrítica com interflúvios estreitos e desenvolvimento de micropedimentos, produzindo uma topografia do tipo "badland".

2.4 - RELEVO

Localizando-se a área estudada na margem sudoeste da bacia do Maranhão, os traços gerais do seu relevo, obedecem as diretrizes de desnudação marginal e circundação que segundo Ab'Saber (1964), atuaram no território brasileiro após o Cretáceo.

Seria de se esperar que, nos reversos das cuestas, normalmente de "front" externo, desenvolver-se-ia uma certa inclinação do tipo "dip slope", porém às expensas do processo erosivo desencadeado, este reverso desdobra-se em chapadões tabuliformes.

Na área, o processo de retalhamento dos "fronts" pode ser observado pelas fotos 1 e 2, onde o intenso festonamento ou "flat irons" é responsável pelas formas casteladas (castellated crags, fotos 1 e 2), pilares (fluted columns, foto 3), e outros bizarros e espetaculares tipos de morros testemunhos, notadamente na Formação Piauí.

Distinguem-se outras formas, destacando-se sobremaneira, o modelamento desenvolvido sobre a Formação Areado, que mercê da natureza dos "mudstones", apresenta um relevo bastante dissecado, onde patamares em degraus são formados devido a presença dos níveis mais resistentes (foto 4).

A Formação Urucuia esboça os primeiros indícios de sua forma de relevo típica: as mesetas (isolated mesa) e os chapadões do Brasil Central.

2.5 - CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

Nos estudos dos solos, vários são os critérios adotados para caracterizá-los e diferenciá-los. O próprio conceito varia entre os autores; enquanto alguns definem de solo agrícola, os 30 ou 40 cm superficiais ricos em humus, outros consideram solo, até onde penetram as raízes das plantas.

Entre os processos ligados ao desenvolvimento dos solos, o que mais se destaca na área do projeto, é o de lateritização, característico de regiões onde se encontra uma estação seca e outra chuvosa, bem definidas.

A área supra-referida situa-se na "Zona pedológica do Brasil Central" (Lima, 1968), encontrando-se as seguintes relações entre rochas-mães e solos:

a) Região de afloramentos da Formação Poti - decorrentes de uma maior umidade, encontram-se solos mais espessos, de baixa fertilidade e pouco cultiváveis nas estações chuvosas.

b) Região de chapadas da Formação Piauí - desenvolvem-se coberturas do tipo latossolo, de cor vermelha

a amarelada, às vezes bem espessas, fortemente meteorizadas e lixiviadas.

c) Região de afloramentos da Formação Areado - decorrente da topografia muito dissecada, onde a intensidade dos processos erosivos é bastante acentuada, até mesmo com a formação de vossorocas, as rochas-mães quase sempre estão expostas, contudo, em certas partes chega a desenvolver-se um solo concrecionário e litossolos.

d) Região das chapadas da Formação Uruçua - desenvolvem-se coberturas do tipo latossolo, de cor amarela-avermelhada, meteorizadas e lixiviadas.

e) Regiões terciárias - constata-se um solo arenoso, lateritizado, onde a vegetação encontra o seu apogeu.

f) Região do Quaternário - constituída pelo próprio solo aluvial, formado pelos detritos dos sedimentos, depositados nas partes mais baixas.

2.6 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A região é caracterizada por um subdesenvolvimento acentuado, cujo traço marcante é a baixa densidade demográfica. Aliado a outros fatores, o substancial estagnamento do crescimento vegetativo, deve-se à alta taxa de mortalidade infantil, reflexo direto da falta de assistência médico-hospitalar, higiene e deficiência alimentar.

A população, em sua maior parte, dedica-se a garimpagem que evidentemente não se faz com o mesmo ím-

peto de duas décadas passadas. Talvez, represente uma menor vocação dos jovens, ou o que é mais certo, o acesso cada vez mais difícil aos depósitos mineralizados, já depredados e não racionalmente trabalhados.

A agricultura é deficiente, ou quase não existe; é praticada sem nenhum requisito tecnológico, sendo a assistência prestada aos agricultores inteiramente precária. Na distribuição das terras predomina o latifúndio, quase sempre grandes espaços incultos dedicados à criação de gado. O extrativismo vegetal é de pequena monta.

No setor energético a região é totalmente carente. Nas cidades de Alto Parnaíba e Santa Filomena existem pequenos geradores que fornecem energia das 18 às 22 horas.

Os principais agrupamentos urbanos são representados pelas cidades de Gilbuês, Monte Alegre e Santa Filomena, no Piauí e Alto Parnaíba no Maranhão.

Todas as cidades são pobres sem nenhum destaque no contexto estadual, e os pequenos benefícios feitos por suas respectivas prefeituras são executados, quase sempre, com as cotas do "Fundo de Participação dos Municípios".

A região apresenta um sistema viário deficiente, assinalando-se que só agora é ligada à capital do Estado (Teresina) através da rodovia PI-4, atualmente de terra, e que cortará, quando da sua conclusão, a rodovia Fortaleza - Brasília.

Das quatro cidades da área, apenas Santa Filomena não possui ginásio. O ensino primário é bastante de-

ficiente, ressaltando-se que a ação do Mobral já se faz sentir na região.

A área possui dois aeroportos, em Gilbuês e Alto Parnaíba, com linhas regulares da Varig (Avro) que partindo de São Paulo, vão a Fortaleza e vice-versa.

3. GEOLOGIA DA REGIÃO DE GILBUÊS E MONTE ALEGRE

3.1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E EXTENSÃO DA ÁREA

A área mapeada está delimitada, aproximadamente, pelos meridianos de $45^{\circ}01'$ e $45^{\circ}25'$ de longitude oeste e paralelos de $09^{\circ}35'$ e $09^{\circ}50'$ de latitude sul, encerrando parte dos municípios de Gilbuês e Monte Alegre, no Estado do Piauí. Abrange cerca de 1.148 km^2 , (vide localização fig. 2).

3.2 - ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA

Nos poucos trabalhos existentes sobre a geologia da região, os seus autores assinalaram que as rochas aflorantes podem ser divididas em três seções: uma superior e outra inferior, ambas areníticas, separadas por outra de caráter principalmente argiloso.

Kegel (1965) em "As inconformidades da Bacia do Parnaíba e zonas adjacentes" apresentou um esboço geológico da zona limítrofe do Piauí-Bahia, no qual estava incluída a área agora estudada. Considerou a sequência de folhelhos e calcários tendo um conglomerado basal, como pertencentes à Formação Motuca, que repousaria sobre os arenitos da Formação

Cabeças e seria capeada pelos arenitos cinzas, róseos e avermelhados da Formação Sambaíba.

Moore (1964) no "Geological reconnaissance of southern margin of the Maranhão basin", considerou como pertencentes à Formação Piauí, os arenitos tomados como Cabeças por Kegel, e descreveu, acima desses, uma sequência de "mudstones" marrom-chocolate com "estherias" sobreposta por arenitos cinzas e avermelhados. Verificando a continuidade dos arenitos superiores desde a região de Gilbuês, até o norte da Bahia, próximo ao local de definição da Formação Urucuia, resolveu considerar a sequência de "mudstones" e os arenitos superiores como pertencentes àquela Formação.

Melo e Porto (op.cit.), no "Reconhecimento Geológico do sudoeste do Piauí", designaram de "Cretáceo indiferenciado" a sequência que ocorre acima do Carbonífero.

Aguiar (1969), realizando uma síntese bibliográfica dos estudos da bacia do Maranhão, considerou como pertencentes às formações Pastos Bons e Corda, os "mudstones" e arenitos sobrepostos que ocorrem na região de Gilbuês.

Finalmente, Silva e Lins (1971), em relatório final do projeto Santa Filomena, concluíram pela inexistência de semelhanças litológicas, entre os sedimentos da Formação Pastos Bons, no seu "locus typicus" e os "mudstones" da região de Gilbuês, bem como, entre os arenitos superiores e a Formação Corda.

Pelo exposto, conclui-se que, para elucidção da estratigrafia da região, faltaram certos elementos comparativos, notadamente de formações que ocorrem ao sul, daí

porque sempre se procurou enquadrá-las na coluna estratigráfica estabelecida para a bacia do Maranhão. No entanto, os trabalhos de mapeamento de semi-detalle agora realizados, permitem estabelecer:

a) existência de quatro unidades estratigráficas perfeitamente individualizáveis na escala trabalhada;

b) que as duas unidades inferiores pertencem respectivamente às formações Poti (Carbonífero Inferior) e Piauí (Carbonífero Superior), da bacia do Maranhão;

c) que os "mudstones" e sua fácies basal conglomerática não apresentam semelhanças litológicas com a Formação Pastos Bons, mas sim com a Formação Areado cujas exposições em Monte Alegre do Piauí e Gilbuês (PI) podem ser comparadas com as dos municípios de Carmo do Paranaíba (MG), Posse (GO), São Gonçalo do Abaeté (MG) e com o perfil Quintinos-Carmo do Paranaíba (MG) (vide fig. 3a.).

Considerando válida esta proposição, mantivemos a designação "Areado" em observância ao que preceitua o Código de Nomenclatura Estratigráfica Américano, com relação à prioridade;

d) que os arenitos sobrepostos à Formação Areado realmente pertencem a Formação Urucuia, apresentando-se na área mapeada com caracteres litológicos semelhantes e guardando as mesmas relações de contato com a Formação Areado, observadas em Minas Gerais e Goiás (vide fig. 3a.).

e) que, baseados na classificação das coberturas cenozóicas no Brasil Central, elaborada por Braun (1971), pode-se distinguir quatro níveis atribuíveis ao Ceno-

zôico. O mais antigo pertence ao Terciário Superior, o outro é de idade pleistocênica, e finalmente os dois mais novos estão condicionados ao Holoceno.

3.2.1 - SEQUÊNCIA PALEOZÓICA

FORMAÇÃO POTI (Cpi)

Nome e caracterização

Coube a Lisboa, 1914 (in Mesner e Wooldridge, 1964), usar o termo Poti pela primeira vez, para caracterizar a seção que aflora no vale do rio que tem esse nome. Glycon de Paiva em 1937 (in Mesner e Wooldridge, op. cit.) tentou destacar a parte basal da unidade dando-lhe o nome de Formação Imperatriz, contudo, foi uma proposição sem aceitação e logo abandonada.

Ojeda e Bemom (1966) no "Mapeamento Geológico em semi-detalle do sudoeste do Riachão", dividiram a formação em duas unidades: inferior (arenítica) e superior (predominantemente síltica).

Área de ocorrência e espessura

Está exposta em três folhas da área mapeada, principalmente desenvolvida nas folhas II e IV.

Aflora, portanto, no leste e em pequena porção SW da área.

Em seções medidas nos seus melhores afloramentos, pode-se constatar espessuras máximas em torno de 36m,

não representando sua espessura total, pois não foi registrada a porção basal da formação.

Litologia

Foram distinguidas, na área, duas porções bem individualizadas: a inferior, predominantemente arenosa e a superior, com siltitos e arenitos finos subordinados, coincidindo com as unidades estabelecidas por Ojeda e Bembom (op. cit.).

a) Unidade Inferior

Predominantemente psamítica, foi reconhecida nos afloramentos a noroeste da folha IV a norte da folha II, principalmente nas proximidades da localidade Regalo, às margens do riacho Morto (afl. GP-49 e EA-04) e, nas imediações da Lagoa do Canto (afl. HG-27).

Está constituída por arenitos vermelhos, cinza-arroxeados ou pardacentos, friáveis, predominantemente médios, mal classificados, caracteristicamente micáceos e ocasionalmente conglomeráticos. As palhetas de mica, bem desenvolvidas, chegam a 1 cm de comprimento. Intercalam-se bancos de siltitos vermelhos, arenosos, micromicáceos, e níveis de conglomerado polimictó de matriz arenosa, onde se destacam matácões, blocos e seixos de granito, pegmatito, sílex e arenito silicificado.

Domina uma estratificação irregular; quando cruzada, é do tipo torrencial, como nas margens do Riacho Morto, ou lenticular bem pronunciada (vide foto 5).

Seções delgadas, em amostras desta unidade

revelaram a presença de quartzo, microclina, plagioclásio, fragmentos de rocha, sílica criptocristalina, caulinita, óxido de ferro, biotita, sericita, rutilo e estaurolita. Observa-se ainda que dominam os grãos de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha, com arredondamento e esfericidade regulares, enquanto a biotita, rutilo e estaurolita apresentam-se como acessórios.

b) Unidade Superior

Caracterizada principalmente a sudoeste da folha III e a norte e leste da folha II.

Predominam siltitos marrom-avermelhados, micromicáceos que passam, em alguns locais, a arenitos muito finos, sílticos, de coloração vermelha tijolo. Nos siltitos, às vezes homogêneos, maciços e arenosos (em alguns afloramentos se tornam folheados com intercalações de argilito marrom escuro), nota-se relativo fraturamento, destacando-se fraturas sub-verticais preenchidas de calcário preto com fragmentos orgânicos totalmente carbonizados (vide foto 6).

Exposições bem características daqueles siltitos podem ser encontradas no vale do riacho Bom Jardim (proximidades da localidade Boqueirão), na fazenda Castanheiro (afl. GP-44), na localidade S. Dimas (afl. GP-60) e nas proximidades da fazenda Gregório. Nestes locais, além das características descritas, mostram uma exuberante de composição poligonal (vide foto 7).

Nas proximidades do contato com o conglomerado basal da Formação Piauí (vide foto 6) apresentam-se quebradiços e folheados notando-se zonas arroxeadas alterando para creme e ao longo das fraturas, listas esbranquiçadas e amareladas decorrentes da presença de caulim.

Caracteres distintivos

A Formação Poti pode ser distinguida pelos seguintes caracteres:

- Os arenitos são feldspáticos, predominantemente médios e frequentemente conglomeráticos.
- Os seixos e blocos das zonas conglomeráticas, são normalmente de rochas ígneas.
- Apresenta bancos de arenitos, alternantes com bancos de siltitos, com espessuras mais ou menos uniformes.
- Os arenitos são sempre micáceos, cujas palhetas de mica atingem dimensões centimétricas.
- Os siltitos, são quase sempre vermelhos-escuros ou marrom-avermelhados, micromicáceos, com fraturas sub-verticais preenchidas por calcário preto, formando colinas mais ou menos suaves.

Relações de contato

A parte inferior da formação, não está exposta na área. Consequentemente só podemos referi-la com as formações sobrepostas.

O contato com a Formação Piauí pode ser feito: discordantemente ou sem evidência de discordância (vide relações de contato da Formação Piauí).

Na parte leste da folha III e no setor oeste da folha IV, a formação é recoberta discordantemente pelas formações Areado e Urucuia. Quando sobreposta pelos sedimentos da Formação Areado, verifica-se a inexistência do conglomerado definido como fácies Pé do Morro (vide Formação Areado, fácies Pé do Morro), destacando-se no contato, os sedimentos finos desta formação; quando o recobrimento é feito pelos psamitos Urucuia, nota-se a presença dos arenitos conglomeráticos (base da Formação Urucuia).

Ambiente de deposição e idade

A unidade inferior, constituída predominantemente por arenitos feldspáticos e arcósios, com estratificação torrencial e ocasionais leitos conglomeráticos, indica uma deposição rápida, possivelmente fluvial.

A unidade superior confirma a deposição fluvial, em região peri-litorânea, em fase de regressão, onde o ambiente de transição era sub-aquático (lagoas, estuários) de água doce ou salobra com condições favoráveis à preservação de matéria orgânica ou sub-aérea com condições oxidantes.

A formação é considerada mississipiana, baseando-se seus datadores (Kegel, 1956; Dolianiti, 1954, in Melo e Porto op. cit.) em fósseis de origem marinha Edmondia, Lingulidina Nucula).

FORMAÇÃO PIAUÍ (Cpa)

Nome e caracterização

O nome "Série Piauí" foi primeiramente usado por Small, 1914 (in Mesner e Wooldridge op.cit.) para designar a seção paleozóica da bacia do Maranhão. Duarte (in Mesner e Wooldridge op. cit.) e Oliveira & Leonardos (in Mesner e Wooldridge op. cit.) restringiram o termo à seção do Carbonífero Inferior.

Dequech e Kegel (in Melo e Porto op. cit.) estabeleceram os limites estratigráficos da formação, isto é, acima dos arenitos micáceos da Formação Poti e abaixo do sílex da Formação Pedra de Fogo.

Mesner e Wooldridge (op. cit.) dividiram-na em Piauí inferior de origem continental (fluvial) e Piauí superior parcialmente marinha.

Melo e Porto (op. cit.) em "Reconhecimento Geológico do Sudoeste do Piauí", dividiram a formação em três unidades:

Inferior - caracterizada por paredões verticais de arenitos róseos e conglomerados intraformacionais.

Média - com predominância de arenitos róseos, brancos, amarelos e cinzas, formando paredões contínuos.

Superior - com tipos litológicos mais diversificados: siltitos, argilitos, folhelhos e bancos de sílex.

Área de ocorrência e espessura

Ocorre nas porções norte da folha III, leste da folha IV, encontrando-se maior desenvolvimento na folha II (ocupando as porções centro, sul e leste) e por quase toda a região da folha I.

Como se nota, aflora em quase toda a área mapeada. As exceções são representadas em pequenas chapadas recobertas por sedimentos cenozóicos, nas partes baixas e vales onde aflora a Formação Poti, e a sul da folha III onde ocorrem os sedimentos cretáceos.

A espessura da formação varia bastante entre a parte sul e norte da área. Apesar de não conseguirmos, em toda a área, uma seção completa, pois na porção sul aflora somente a unidade inferior, enquanto ao norte apenas a unidade média (propostas por Melo e Porto, op. cit.) conseguimos constatar, em seções medidas nos afloramentos mais representativos, valores máximos de 65 e 88 m para respectivamente, as unidades referidas.

Litologia

Na área mapeada, foram reconhecidas duas unidades, correspondendo à inferior e média propostas por Melo e Porto (op. cit.).

a) Unidade inferior

Representada nas folhas III e IV, notadamente nos afloramentos GP-(03,22,23,24), JQ-148 e EA- 04, to

pograficamente situada em regiões baixas e planas onde a drenagem desenvolve-se de maneira acentuada provocando espessa colmatagem no fundo dos vales.

Constitui-se, na parte basal, por arenitos finos-médios-grosseiros, mal selecionados, friáveis, feldspáticos (chegando às vezes a arcósios), grãos subangulosos a subarredondados (limpos), pouco micáceos, com pontos caulínicos dispersos. Dominam colorações avermelhadas, róseas, amareladas, e, em seus afloramentos, notam-se, estratificação cruzada incipiente, intercalações de finos leitos grosseiros a conglomeráticos, e, presença de fontes confirmando proximidades do contato com os sedimentos impermeáveis da Formação Poti.

Na porção superior da unidade, domina arenito fino, regularmente selecionado, grãos subarredondados a arredondados e foscos, micromicáceos, coloração rósea ou avermelhada e característica estratificação cruzada com estratos amplos truncados por camadas horizontais (vide foto 10); assinalam-se ainda intercalações de finos leitos de siltitos e argilitos de colorações avermelhadas.

Seções delgadas, em amostras desta unidade, revelaram presenças de quartzo, como mineral dominante, feldspato, fragmentos de rochas, caulinita, como secundários. Como acessórios, zircão, turmalina, biotita, rutilo, sericita e em menor frequência, estaurolita e minerais opacos. Nota-se ainda que, os maiores grãos de quartzo apresentam melhor grau de arredondamento e esfericidade que os menores, a caulinita está presente sob forma de aglomerados de pequenos cristais a

bundantes, pouco impregnados de óxido de ferro nos interstícios dos grãos.

b) Unidade média

Representada a norte e nordeste da folha III, notadamente nos afloramentos IL-(16, 17, 18, 19) e por toda a folha II, afloramentos GP-(60, 82), HG-(90, 64, 87), topograficamente situada em regiões mais altas, constituindo chapadões tabuliformes e zonas com aspectos ruineformes (vide foto 11).

Na parte inferior, que algumas vezes pode estar sobre o conglomerado base da formação Piauí, (vide foto 12), encontram-se arenitos finos, sílticos, regularmente selecionados, diagênese fraca a média, grãos subangulosos e subarredondados (limpos e polidos), micromicáceos, com pontos caulínicos uniformemente dispersos. Domina coloração rósea-clara ou vermelha-esbranquiçada, e, em seus afloramentos mais típicos, notam-se, pequenas cristas horizontais a sub-horizontais que lhes emprestam aspectos bem peculiares (vide foto 15), característica erosão alveolar proporcionando pequenas cavernas (vide fotos 13, 14 e 15), desenvolvimento de estratificação cruzada inconspícua com predominância do tipo torrencial ou lenticular (vide fotos 13 e 15). Observam-se intercalações de bancos de arenito caulínico, homogêneo de coloração esbranquiçada (vide fotos 15 e 16) que para a porção superior da unidade tornam-se mais espessos fazendo com que esses arenitos sílticos tornem-se intercalações no pacote de arenitos caulínicos. Destacam-se ainda intercalações lenticulares de siltitos e argilitos micromicáceos, bem endurecidos, apresen-

tando aspectos várvidos, com alternância de lâminas milimétricas de colorações vermelhas e róseas.

Seções delgadas, em amostras desta porção da unidade, revelaram presenças de quartzo, fragmentos de rochas, pequenos aglomerados de caulinita e grãos de turmalina, estes últimos em proporções de acessórios. Nota-se ainda um cimento de sílica criptocristalina, muito impregnado de óxido de ferro que une os grãos e preenche os interstícios.

Na porção superior dominam arenitos cinzas-esbranquiçados, finos-médios, caulínicos, grãos de quartzo subarredondados, regularmente selecionados, com leitões conglomeráticos; intercalam-se arenitos finos, sílticos, litologicamente semelhantes aos da parte inferior da unidade, (vide foto 18.). Nos afloramentos mais representativos, notam-se típicos aspectos ruineformes (vide foto 11) e estratificação cruzada inconspícua, lenticular e cuneiforme, irregular em direção e sentido.

Seções delgadas revelaram: predominância de grãos de quartzo, notando-se duas frações sendo a mais fina portadora de mais baixo grau de arredondamento e esfericidade; fragmentos de rocha em menores proporções; zircão, rutilo e turmalina como acessórios. A caulinita, sob forma de minúsculos cristais em aglomerados, preenche os interstícios da maior parte dos grãos.

Caracteres distintivos

Os seguintes caracteres servem para identi

ficação da formação:

Unidade inferior

- Arenitos predominantemente médios, feldspáticos, regularmente selecionados (com grãos de quartzo subarredondados a arredondados e fescos), ocasionalmente micromicáceos, com intercalações de siltito ou argilitos rosa-avermelhados.

- Predominância de colorações avermelhadas, notando-se estratificação cruzada longa, com estratos que atingem até 10 m e mergulhos em torno de 25°.

Unidade média

- Arenitos predominantemente finos a médios, raramente feldspáticos, abundantemente caulínicos.

- Predominância de colorações claras (cinza-esbranquiçada, rosa-esbranquiçada), notando-se estratificação cruzada inconspícua (lenticular e cuneiforme).

- Aspectos cavernosos decorrentes de erosão alveolar e formas de relevo tipicamente ruineformes.

- Desenvolvimento acentuado de coberturas arenosas, predominando vegetação do tipo cerrado.

Relações de contato

O contato inferior, com a Formação Poti, pode ser feito:

a) Discordantemente, encontrando-se um conglomerado polimicto de matriz arenosa, destacando-se matacões, blocos e seixos com variados componentes litológicos (granitos, gnaisses, pegmatitos, arenitos silicificados, quartzo),

ou ainda pela presença de arenitos conglomeráticos, porosos, friáveis (vide foto 8).

b) Sem evidências de discordância, notando-se os arenitos finos, avermelhados, base da Formação Piauí diretamente sobre os siltitos com decomposição poligonal da unidade superior da Formação Poti (vide foto 17)..

O contato superior, com a Formação Areado, é feito de maneira discordante notando-se:

a) Conglomerados e arenitos médios - grosseiros, quartzosos, definidos como fácies "Pé do Morro" (vide Formação Areado), encontrados localmente nas proximidades da cidade de Monte Alegre.

b) Sedimentos finos da fácies Castanheira (vide Formação Areado) nos locais onde os conglomerados supraditos faltam completamente (vide foto 17).

Ambiente de deposição e idade

Os arenitos da parte basal da unidade inferior, com granulação variável (fina-grosseira), grãos chegando a subarredondados e limpos, estratificação cruzada de corrente (embora que inconspícua), notando-se ainda horizontes conglomeráticos de pequena extensão, parecem ter sido depositados em ambiente fluvial.

Por outro lado, na parte superior da unidade, a presença de arenitos regularmente selecionados, com grãos subarredondados a arredondados e foscos, estratificação cruzada de grande porte e ângulos íngremes, constituem um forte indicativo de depósitos eólicos. Apesar de Melo e Porto

(op.cit.) prognosticarem a origem eólica, baseados naquela estratificação, ficamos até bem pouco tempo em dúvida, pois a presença de estratos inclinados, amplos, truncados por camadas horizontais, era mais sugestiva para uma origem torrencial. Entretanto em Medeiros et alii. (1971) encontra-se que truncamentos daquela natureza, em depósitos eólicos, são originados naqueles em que existe água suficiente para manter o nível do lençol freático em elevação. Os grãos molhados seriam unidos pela força coesiva da água, e as areias secas, acima do lençol freático, serão removidas pelo vento formando uma superfície plana (vide fig. 4). Uma repetição cíclica dessas condições, forma uma série de superfícies de truncamentos horizontais e paralelos (vide fig. 4 e fotos 10 e 17).

Pelo exposto, para os níveis da unidade inferior da formação concluimos tratar-se de sedimentos flúvio-eólicos, depositados ao longo de vales de rios onde depois de secos foram removidos pelo vento. Normalmente essas dunas de rios, são formadas em vales fluviais amplos, geralmente em climas semi-áridos, onde a areia é acumulada em extensas várzeas ou planícies de inundação (Medeiros op.cit.).

Os arenitos da porção média, com estratificação cruzada lenticular, constituídos predominantemente por grãos de quartzo com boa seleção, apresentando-se limpos e bem polidos, notando-se ainda a ausência de feldspato, provavelmente foram depositados em ambiente deltáico a parcialmente marinho.

A idade carbonífera inferior é atribuída à formação, baseando-se nos achados de *Spirifer* sp., *Orbiculoida* sp, *Bellerophon*, *Trilobites*, encontrados no Calcário Mo-

campo, no Estado do Piauí, Mesner e Wooldridge (op. cit). Resalte-se que não conseguimos na área registros fossilíferos que viessem confirmar a idade referenciada.

3.2.2 - SEQUÊNCIA MESOZÓICA

FORMAÇÃO AREADO (Ka)

Nome e caracterização

Rimann (1917) usou pela primeira vez a expressão "Arenito do Areado" para designar os arenitos vermelhos da região de Abaeté e Ribeirão do Chumbo (Minas Gerais).

B.V. Freyberg, 1932 (in Hasui, 1969), incluiu os referidos sedimentos na sua "Série Gondwana" definindo quatro unidades:

- 1) - conglomerados
- 2) - arenitos vermelhos friáveis e arenitos argilosos
- 3) - arenito vermelho, compacto
- 4) - arenito claro, friável.

Pflug (1961) considerou-os como parte da "Série Urucua", entretanto, Barbosa (1965) elevou-os à categoria de formação dividindo-a em três membros: Abaeté (inferior), com conglomerados e ventifactos; Quiricó (médio), composto por sedimentos argilosos; três Barras (superior) constituído de arenitos com estratificação cruzada. Corresponderia, respectivamente às unidades (1), (2) e (3) de Freyberg, 1932 (in Hasui, op. cit.).

Ladeira e Brito (1968), na região da Mata da Corda (Minas Gerais), definem a formação supracitada como

grupo, identificando os três membros propostos por Barbosa (op. cit.) como formações.

Hasui (op. cit.) acata a proposição de Ladeira e Brito (op. cit.), o que não fizeram Sad et alii.(1971) que preferem tratar como fácies os membros apresentados.

Em mesa redonda no XXV Congresso Brasileiro de Geologia (São Paulo, 1971), Ladeira, et alii. (1971), a partir da terminologia usada pelos estudiosos do Cretáceo na Bacia do Paraná e na Bacia do São Francisco, reconheceram a distinção, sob o ponto de vista paleogeográfico e composicional, entre o Cretáceo das referidas Bacias.

Entretanto ressaltaram que a taxonomia adequada para o Areado e demais sequências mesozóicas de Minas Gerais, só poderá ser definida após o mapeamento geológico no território de suas distribuições em escala 1.25.000 ou 1.60.000.

Com o mapeamento geológico(escala 1.25.000) da área em estudo, preferimos adotar a divisão apresentada por Barbosa (op. cit), e por nós reconhecida, porém com o significado de fácies. Por outro lado, reconhecendo que os termos Abaeté, Quiricó e Três Barras, não trazem implícita a limitação geográfica da área a que se referem, substituímo-los por recursos taxonômicos informais para melhor vinculá-los toponimicamente com a área mapeada.

Área de ocorrência e espessura

Ocorre nas porções sudeste e sudoeste das folhas III e IV respectivamente. Estende-se para sul da área mapeada, sendo por nós reconhecida a sul da cidade de Corren-

te, repousando sobre rochas devonianas ou pré-devonianas. Acreditamos que se estende pela "Serra do Divisor Geral", prolongando-se quase continuamente para sul. (vide fig. 3b).

Na área foram constatadas espessuras de 35 a 71 m, sendo medida, na região do "Pé do Morro", uma seção completa de 40 m de espessura.

Litologia

Foram reconhecidas três unidades, correspondendo às designações dadas por Barbosa (op. cit.).

a) Fácies Pé do Morro

A litofácies "Pé do Morro" foi por nós individualizada na região de mesmo nome, por uma área de aproximadamente $4,0 \text{ km}^2$, condicionada provavelmente a paleo-canais ou pequenas paleo-depressões.

É representada por sedimentos mal classificados, consolidados a semi-consolidados, de cor vermelha a castanha determinada pela presença do cimento ferruginoso. Decorrente de suas composições granulométricas, podem ser caracterizados como arenitos quartzosos, textura média-grosseira, com intercalações lenticulares de conglomerado oligomictos de matriz arenosa; passam lateral e verticalmente a arenitos conglomeráticos ou conglomerados polimictos com matriz argilosa de coloração castanha-avermelhada. Em alguns locais nota-se menor contribuição arenosa e presença de ventifactos esporádicos; os seixos muitas vezes atingem diâmetros superiores a 3 cm.

Como componentes mineralógicos, alógenos, podem ser destacados: quartzo (seixos subangulosos a arredon-

dados, com até 6,5 cm de diâmetro, alguns com um certo polimento eólico, exibindo três ou mais faces de abrasão, convexas, mostrando base planar); arenitos silicificados e caulínicos friáveis (pequenos blocos, calhaus e seixos de 2 a 35 cm de diâmetro, angulosos a subangulosos); sílex (pequenos blocos e seixos angulosos a subangulosos com até 20 cm de diâmetro); como acessórios notar-se ilmenita, óxido de ferro, estauroлита, turmalina, zircão e magnetita.

Na área, são portanto os sedimentos correspondentes à fácies Abaeté de Barbosa (op. cit.).

b) Fácies Castanheiro

Corresponde a uma sucessão de siltitos, folhelhos e arenitos intercalados, apresentando inopinada variação lateral. Na base da sequência aquelas litologias se alternam notando-se maiores espessuras dos bancos de arenito.

É representada em quase toda a área de afloramentos da formação, principalmente na região da fazenda Castanheiro (nordeste de Gilbuês, folha III) onde apresenta melhores exposições e desenvolvimento, sendo possível distinguir-se prontamente da sedimentação Pé do Morro (vide descrição correspondente) e Gilbuês (vide descrição fácies Gilbuês e foto 23). Restringimos a designação "Fácies Castanheiro" para expressar a sedimentação lacustre distal.

Em seus afloramentos mais representativos (GP-52, OB-02, HG-102, JQ-148) constata-se a seguinte sequência:

- Na porção inferior dominam arenitos finos, micromicáceos, friáveis, amarelos-avermelhados, com grãos de quartzo de tamanho uniforme apresentando alto grau de arredondamento e esfericidade. Intercalam-se bancos de siltitos a

renosos, micáceos, avermelhados com até 1,5 m de espessura. A cima, os bancos de siltitos tornam-se mais espessos notando-se intercalações de arenitos feldspáticos, formando pequenos patamares mais resistentes a erosão, protegendo os níveis sílticos (vide foto 20). Estes arenitos caracterizam-se por serem finos-médios, mal selecionados, calcíferos, rosados, constituídos predominantemente por quartzo, feldspato e fragmentos de rocha. Os grãos, de tamanho desigual, apresentam arredondamento e esfericidade regulares. A calcita presente é abundante, ocupando interstícios e unindo os grãos em parte.

Nos arenitos da porção inferior, em seções delgadas, foram identificados, além do quartzo, fragmentos de rocha, sílica criptocristalina, óxido de ferro, caulinita, sericita, zircão, estauroлита, turmalina, sendo os três últimos como acessórios.

- Na porção superior, dominam siltitos castanhos-claros, micromicáceos, com leitões de arenito médio, cinza esverdeado, calcífero com até 10 cm de espessuras (vide foto 21). Intercalam-se bancos de folhelhos sílticos e folhelhos argilosos, laminados, de coloração marrom-clara a escura, fossilíferos (conchostráceos), onde se notam concreções achatadas ferro-manganesíferas. Os bancos fossilíferos destacam-se por serem mais escuros e quebradiços (vide foto 22).

Pelo exposto, pode ser referida como correspondente a fácies Quiricó descrita por Barbosa (op. cit.).

c) Fácies Gilbués

O litótipo Gilbués foi por nós definido no flanco norte da chapada onde assenta a cidade do mesmo nome, sendo também representado no topo de pequenos morros tes-

temunhos (afloramentos OB-09, GP-081) e na encosta da Serra da Mangaba (afloramento JQ-14).

Sobrepõe-se ou grada lateralmente à fácies Castanheiro (vide foto 23), marcando-se o início da sequência por delgados bancos de arenitos finos, calcíferos com finos leitos de argilitos avermelhados fossilíferos.

Na porção inferior dominam arenitos rosados, finos, silticos, bastante friáveis, com impregnações de óxido de ferro. Além do quartzo, com grãos de tamanhos regulares e bom grau de arredondamento e esfericidade, nota-se a presença de feldspatos e fragmentos de rocha. A matriz predominantemente siltica, é constituída por sericita, caulinita, sílica criptocristalina, clorita, biotita, feldspato e o próprio quartzo.

Sobrepõem-se siltitos ferruginosos, bem compactados, de colorações rosa-arroxeadas, apresentando fraturas conchoidais, com pontos e manchas esbranquiçadas de caulinita. Seções delgadas revelaram presença de grãos de quartzo em tamanhos regulares com bom grau de arredondamento e esfericidade e em menor proporção, feldspato, zircão, sericita, sílica criptocristalina.

De uma maneira geral sua característica mais marcante é a estratificação em bancos e a frequência de estratificação cruzada embora que inconspícua.

Pelo exposto, nota-se que esta sequência de sedimentos arenosos e areno-silticos, muito se assemelha à fácies Três Barras definida por Barbosa (op. cit.).

Caracteres distintivos

A formação pode ser reconhecida pelos seguintes aspectos:

- presença da fácies basal conglomerática e diamantífera;
- predominância de "mudstones" marrom-chocolate, que emprestam aspectos peculiares à região (vide fotos 21 e 22);
- vegetação normalmente de gramíneas, desenvolvida nos patamares resultantes da erosão dos níveis de diagênese fraca com a preservação dos mais resistentes;
- intercalações de arenito médio calcífero, nos siltitos da porção média (fácies Castanheiro, vide foto 21) e, placas de aragonita, nódulos achatados ferro-manganíferos, encontrados nas zonas fraturadas;
- presença de bancos predominantemente argilosos, fossilíferos (possivelmente estherias).

Relações de contato

O contato inferior, com a Formação Poti ou Piauí já foi descrito (vide relações de contato destas formações).

O superior, com a Formação Urucuia, é feito de maneira discordante, assinalando-se em certos locais a presença de arenitos conglomeráticos, caulínicos e porosos, que chegam às vezes a conglomerados de matriz arenítica.

Ambiente de deposição e idade

Os sedimentos grosseiros da fácies "Pé do Morro" evidenciam:

a) Um clima desértico imperando nos primórdios da sedimentação Areado revelado pela presença de alguns ventifactos.

b) Influências de condições aquosas, ocorrendo fortes aguaceiros ocasionais, que seriam responsáveis por um transporte (os seixos que exibem três ou mais faces de abrasão, convexas e um pouco desgastadas, mostram bases planas dispendo-se em várias posições até mesmo inversamente com faces voltadas para baixo) relativamente curto (os nódulos de siltitos encontrados não suportariam grandes deslocamentos).

c) Formação de depósitos em leques, caracterizados por sua má classificação (presença de seixos de quartzo, nódulos de siltito, blocos, calhaus e seixos de arenito silicificado numa mesóstase areno-argilosa), pelas suas colorações avermelhadas, e por suas distribuições irregulares numa área restrita (vide mapa geológico da folha III).

Já os sedimentos que constituem a fácies Castanheiro, quase sempre repousando diretamente sobre os siltitos e arenitos das formações Poti e Piauí, devido a frequente ausência dos sedimentos mais grosseiros da fácies "Pé do Morro", representam uma sedimentação tipicamente lacustre, hipótese cujo subsídio encontra-se nos detritos pelíticos com estherias.

Os sedimentos da fácies Gilbuês, representados pelos arenitos e siltitos arenosos com estratificação

em bancos, destacando-se nos estratos cruzados amplos "foresets" e intercalações de arenito fino calcífero na base, denunciam sua provável origem subaquática, possivelmente em ambiente flúvio-deltáico.

Os registros fossilíferos (*Liostheria* Cardoenses Cardoso e *Pseudograpt*a brauni Cardoso) foram feitos por Braun (1971), no relatório nº 1 deste Projeto. Apesar destas determinações carecemos de maiores dados acerca dos paleobiótipos da unidade, pelos quais poder-se-ia confirmar a idade cretácica inferior referida para esta formação.

FORMAÇÃO URUCUIA (Ku)

Nome e caracterização

O nome Urucuaia foi pela primeira vez aplicado por Moraes Rego (1926) para designar os arenitos formados res de chapadas que ocorrem na região setentrional da Bahia.

Braun (1970), designou de Formação Serra Negra toda a sedimentação cretácica pós-Areado das bacias sanfranciscana e maranhense. A designação procede de Campbell et alii (1949), que definiram a sequência de arenitos na Chapada da Serra Negra, Maranhão, como Formação Serra Negra. Braun (op. cit.), através de reconhecimento regional, evidenciou a continuidade da Formação Serra Negra desde o "locus tipicus" até o oeste de Minas Gerais.

Sad et alii (op. cit.) vitalizaram o termo Urucuaia na região da Mata da Corda, e consideraram-no, como a fácies clástica da Formação Mata da Corda, entretanto Pflug (op. cit.) já manifestara o desejo de considerar os areni

tos da Formação Urucuia como pertencentes à Formação Areado.

Moore, (op. cit.) verificou, conforme já assinalamos, a continuidade desses sedimentos desde a região da Serra do Divisor Geral de Goiás-Bahia, até as proximidades de Gilbuês.

Área de ocorrência e espessura

Está restrita ao topo de pequenas chapadas no setor sul da área mapeada (Gilbuês e Serra da Mangaba, vide fig.3b), e a porção superior de pequenos morros testemunhos distribuídos irregularmente pelas folhas III e IV.

Quanto à espessura, aflora na área apenas a porção inferior, zona de contato com a Formação Areado. As seções mais espessas, medidas em Gilbuês e Serra da Mangaba, revelaram valores de 8 a 15 m, respectivamente.

Litologia

Nos afloramentos mais característicos (OB-01 e JQ-148), pudemos constatar a seguinte sequência:

- na parte inferior, arenitos conglomeráticos, caulínicos, friáveis, porosos, coloração cinza-esbranquiçada, constituídos essencialmente de quartzo, feldspato e caulinita, apresentando estratificação cruzada torrencial. Em seções delgadas nota-se que a abundante matriz argilosa, com certa impregnação de óxido de ferro, envolve os grãos de quartzo e fragmentos de rocha, que apresentam grau de arredondamento

e esfericidade regulares, e que zircão, turmalina e rutilo estão presentes em proporções de acessórios.

- na parte superior, arenitos amarelos - avermelhados, finos, bem selecionados, mal cimentados, com estratificação cruzada inconspícua, constituídos essencialmente de quartzo, com pontos esbranquiçados de caulinita dispersos. Em seções delgadas pode-se constatar, além do quartzo com grãos de tamanho uniforme apresentando bom grau de arredondamento e esfericidade, turmalina, zircão e minerais opacos como acessórios.

Relações de contato

O contato com a Formação Areado já foi descrito (vide Formação Areado, relações de contato); quando está sobreposta aos arenitos da Formação Piauí o contato discordante é marcado pelos arenitos conglomeráticos, caulínicos, cinza-esbranquiçados, da parte inferior da sequência Urucuia.

Ambiente de deposição e idade

Os arenitos conglomeráticos com estratificação cruzada do tipo torrencial, supra-referidos, e os arenitos finos, regularmente selecionados, com grãos de quartzo apresentando bom grau de arredondamento e esfericidade e, estratificação cruzada embora inconspícua (sobrepostos), denunciam uma provável origem sub-aquática, possivelmente em ambiente fluvial.

Nenhum registro fossilífero foi encontrado daí adiantarmos que Braun, 1970 (op. cit.), baseando-se na semelhança litológica com a Formação Uberaba, admite uma idade Senoniana para os arenitos da Formação Urucuia, idade esta confirmada por Sad et alii. (op. cit.)

3.2.3 - SEQUÊNCIA CENOZÓICA

O Cenozóico, na área mapeada, é representado pelas coberturas colúvio-aluviais e eluviais, distribuídas em níveis distintos como consequência de diferentes estágios de aplainamento, mascarando, em algumas regiões, os sedimentos das formações Poti, Piauí e Urucuia.

Sua importância se prende a ocorrência de diamantes (vide item 3.4) e ainda a íntima relação com unidades pedológicas básicas, daí a necessidade de representação nos mapas geológicos da Area I.

TERCIÁRIO SUPERIOR INDIFERENCIADO (Tngi)

Nome e caracterização

A designação "depósitos neógenos indiferenciados" (Tngi) foi dada por Braun (1971) para caracterizar todas as coberturas (arenosas, argilosas, lateríticas ou produtos de eluviação profunda mascarando o substrato) que capeiam os remanescentes das superfícies de aplainamento do ciclo Sul Americano de King (1956).

Adotamos a mesma designação para os capea-

mentos sedimentares que recobrem, em alguns locais da área mapeada, as formações carboníferas. São constituídos por material pouco ou não consolidado, variegado (areias médias-finas, siltes, argilas), de colorações avermelhadas, apresentando uma capa de intemperismo com alguma lateritização e lixiviação, notando-se mosqueamento avermelhado e esbranquiçado, fazendo lembrar os sedimentos do Grupo Barreiras ou mais precisamente a porção superior da Formação Guararapes (Bigarella & Andrade, 1964).

Área de ocorrência

Distribuem-se em pequenas manchas esparsas na região das folhas I, II e III e com maior frequência na folha IV (vide mapas geológicos anexos), acompanhando principalmente os flancos de pequenas chapadas e parte de alguns vales dos riachos em suas porções mais altas.

Litologia

São sedimentos semi-consolidados a incoerentes, mal classificados, de matriz areno-argilosa, contendo seixos de quartzo, concreções de sílex, caulim e limonita, dispersos. Destacam-se colorações amareladas notando-se manchas avermelhadas decorrentes de infiltrações de óxido de ferro.

Em alguns locais, nas imediações do contato com as rochas sotopostas, nota-se que domina um material mais grosseiro, às vezes conglomerático, com maior concentra-

ção de seixos de quartzo, arenito silicificado e concreções de sílex e caulim (vide item 3.4.3).

Na parte superior, destaca-se um capeamento sedimentar lateritizado e lixiviado, apresentando mosqueamento esbranquiçado e arroxeadado, dominando um material mais fino (siltes e argilas).

Ambiente de deposição

Os sedimentos mal selecionados (constituídos de seixos de quartzo e arenito, concreções de sílex, caulim e limonita, numa matriz areno-argilosa), de colorações amareladas-avermelhadas, sem nenhuma estratificação, às vezes preservados em encostas de pequenas chapadas, sugerem um ambiente de sedimentação de natureza continental, com alternâncias climáticas (épocas de clima semi-árido e épocas de clima úmido) e influências de condições aquosas responsáveis pelo transporte do material.

DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Nome e caracterização

As coberturas cenozóicas quaternárias foram classificadas por Braun (op.cit.), levando em consideração principalmente a que ciclos de aplainamento (King, op.cit.) pertencem as áreas cobertas.

Conseguimos identificar, na área mapeada, adotando a classificação supra-referida, as seguintes coberturas:

a) Depósitos pleistocênicos aluviais (Q p

a) - dispostos em terraços elevados, constituídos por uma mistura de material predominantemente fino (areias finas, siltes, argilas), semi-consolidado, colorações variegadas, apresentando infiltrações de óxido de ferro, destacando-se intercalações de leitos de cascalho que emprestam melhores evidências para sua origem aluvial.

b) Depósitos holocênicos indiferenciados

(Q h i) - situados no topo das chapadas, recobrimo principalmente os sedimentos das formações Piauí e Urucuia. São detritos colúvio-eluviais constituídos por areias amareladas, avermelhadas, róseas, esbranquiçadas, com granulação fina-grosseira.

c) Depósitos holocênicos aluviais (Q h a)-

situados no leito dos rios atuais, por isso mesmo temporariamente inundados, constituídos por cascalhos, areias, siltes e argilas.

3.3 - ASPECTOS ESTRUTURAIS

A estrutura geral da área mapeada é um monoclinal cujo mergulho para NNW é quase imperceptível, notado apenas nos estudos fotogeológicos levados a efeito na fase preliminar do mapeamento.

Na área a tectônica é essencialmente tafrogênica, expressa pelos falhamentos de gravidade, notadamente desenvolvidos nas folhas III e IV, distinguindo-se dois sistemas principais:

a) Sistema de direção N-S

Foi considerado o mais importante devido a sua maior extensão e ainda por ter sido provavelmente responsável pela deposição dos sedimentos da fácies Pê do Morro (depósitos diamantíferos) nas proximidades da cidade de Monte Alegre.

Pode ser seguido desde os arredores de Gilbuês até cerca de 16 km para N, apesar de muitas vezes algumas falhas acharem-se cobertas pelas areias quaternárias.

Compõe-se principalmente por falhas geometricamente simples, mais ou menos paralelas, de direções aproximadamente N-S, com mergulhos dos planos de falha para E ou para W, cujos valores poderão ser melhor visualizados no mapa geológico da folha III.

Em alguns locais, onde mais se destaca a evidência de movimento tectônico, é comum encontrar-se intensa silicificação, (vide foto 28), concreções achatadas ferro-manganesíferas, e nos planos de falhas visualiza-se nítidos "slickensides" tradutores do movimento relativo entre os blocos (vide foto 30).

Os "traços" de falha deste sistema, apesar de terem sido observados nos arenitos da Formação Piauí, pondo em contato esta formação com a Areado (vide foto 29), alcançam melhores desenvolvimentos nos siltitos e folhelhos desta formação, sobressaindo-se estruturas em "gradins" ("grabens" e "horsts"), cujo rejeito máximo medido foi da ordem de 40 m.

Como os falhamentos de gravidade relacionam-se via de regra às zonas de distensão e colapso em ba-

cias post-tectônicas, sendo quase sempre contemporâneos à sedimentação, pode-se advogar uma idade cretácea para o sistema em epígrafe, não esquecendo-se contudo de possíveis fases de reativação. Este desiderato poderá alicerçar-se no fato de terem sido encontrados blocos, calhaus e seixos de sílex, arenito silicificado e nódulos ferro-manganesíferos, semelhantes aos referidos nos planos de falha; entre os constituintes da fácies conglomerática diamantífera da Formação Areado.

b) Sistema de direção NNW-SSE

Pode ser seguido por cerca de 6 km, na porção oeste da folha IV, exibindo também falhas de gravidade desenvolvidas em sedimentos carboníferos e cretáceos.

Em alguns locais aparecem falhamentos com a orientação mencionada, desenvolvidos em sedimentos cretáceos e terciários. Poderiam estar relacionados com uma reativação da tectônica cretácea e/ou uma movimentação de idade terciária propriamente dita.

Não deve ser excluído de comentários o fato de ter sido observado na localidade de São Dimas e a oeste da folha III, alguns aspectos retilíneos, marcados em fotografias aéreas, mas que no campo mostraram evidências de fraturas não chegando a transformarem-se em falhas.

3.4 - OS DEPÓSITOS DIAMANTÍFEROS

3.4.1 - GENERALIDADES

Os depósitos diamantíferos da Região passa

ram a ser conjecturados a partir de 1946, com a descoberta de um diamante na Fazenda Goianinha, município de Gilbuês, e os achados subsequentes em diversas localidades deste município.

Em consequência daqueles achados, desenvolveram-se pequenas frentes de trabalhos de garimpagem, distribuídas de maneira descontínua, numa faixa com aproximadamente 5 km de largura, desde a localidade Boqueirão (município de Gilbuês) até o povoado de S. Dimas (município de Monte Alegre).

O mapeamento geológico (vide item 3), os trabalhos de cadastramento de garimpos, prospecção por escavação e aluvionar, na área onde maior se concentra a garimpagem do diamante, permitiram encetar uma classificação para os depósitos diamantíferos tomando-se como base suas posições estratigráficas. A descrição de cada um desses depósitos fornecerá os primeiros subsídios para uma diagnose ao diamante local.

3.4.2 - DEPÓSITOS CRETÁCEOS

São encontrados a oeste da cidade de Monte Alegre, na Região denominada "Pé do Morro", por uma área de aproximadamente $4,0\text{km}^2$, na base da sequência de arenitos, siltitos e folhelhos da Formação Areado (vide mapa geológico da folha III).

Distribuem-se de maneira descontínua, formando zonas alongadas caracterizadas como "flat", ora preenchendo pequenos sulcos abertos nas rochas sotopostas (recebendo denominações locais de "canoas"), ora espargidos irregular

mente sobre aquelas rochas, formando pequenas zonas alargadas (denominadas localmente de "manchas").

São sedimentos mal classificados, consolidados a semi-consolidados, de cor vermelha a castanha determinada pela presença do cimento ferruginoso. Decorrente de suas composições granulométricas, em alguns locais, podem ser caracterizados como arenitos quartzosos, textura média-grosseira, com intercalações lenticulares de conglomerado oligomictico de matriz arenosa; noutros podem ser definidos como conglomerados de matriz areno-argilosa que passam lateral e verticalmente a arenitos conglomeráticos, arenitos médios-finos, de coloração castanha-avermelhada.

Em sua composição mineralógica, alógena, pode ser destacada a presença de: quartzos (seixos subangulosos a arredondados com até 6,5 cm de diâmetro); arenitos silicificados e caulínicos friáveis (pequenos blocos, calhaus e seixos de 2 a 35 cm de diâmetro, angulosos e subangulosos); siltitos micromicáceos, avermelhados (seixos com até 8 cm de diâmetro, angulosos e subangulosos); sílex (pequenos blocos e seixos angulosos e subangulosos com até 20 cm de diâmetro). Digno de nota é a pequena percentagem em minerais pesados, registrando-se a presença de ilmenita, óxido de ferro, estauro-lita, turmalina, zircão, magnetita, notando-se ainda leucoxênio e granada. Análises espectrográficas semi-quantitativas, nas ilmenitas, revelaram valores máximos de 1% para Mg e 0,2% para Cr.

O Quadro I registra em cada ponto (poço utilizado para delimitação aproximada da área de ocorrência

Q U A D R O I

REFERÊNCIA DO POÇO	ESPESSU- RA DA RO- CHA SOBRE POSTA (m)	ESPESSU- RA DO SE- DIMENTO DIAMANTI- FERO. (m)	R E S Í D U O P E S A D O										DOSAGEM DA ILMENITA		
			% NA AMOS- TRA	COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA E DISTRIBUIÇÃO (%)										Cr %	M.J %
				ILME- NITA	LEU- COXÊ- NIO	ÓXIDO DE FERRO	ESTAU- ROLITA	TURMA- LINA	ZIRCÃO	MAG- NETI- TA	GRA- NA- DA	OU- TROS			
IL - 07	7,10	0,60	0,09	52,59	1,60	16,72	7,41	3,54	15,73	1,19	T	1,22	0,2	0,5	
HG - 06	3,60	0,65	0,05	62,84	1,88	6,00	4,18	5,85	14,42	3,95	T	0,88	0,15	0,5	
HG - 09	12,90	0,80	0,07	46,18	T	10,96	9,67	1,37	23,68	6,62	T	1,52	0,05	0,5	
JQ - 01	8,20	1,60	0,07	39,21	T	43,50	9,16	7,13	0,26	-		0,74	0,05	0,3	
JQ - 03	10,30	0,50	0,11	55,00	0,80	12,62	8,62	1,75	17,32	2,87	T	1,02	0,03	0,7	
HG - 05	12,20	1,00	0,05	53,82	0,55	17,79	11,87	3,55	9,51	2,20	T	0,71	0,05	0,3	
HG - 04	16,90	0,60	0,05	60,92	T	21,40	-	6,68	11,00	-	T	-	0,01	1,0	
IL - 03	6,40	0,60	0,07	38,05	T	40,78	8,11	-	9,08	2,14	T	1,84	0,05	0,5	
IL - 04	9,30	0,70	0,08	68,71	T	12,23	4,07	1,12	11,24	-	T	1,63	0,05	0,7	
HG - 08	3,80	0,85	0,08	42,20	T	27,80	7,97	6,09	11,51	2,02	T	2,41	0,1	0,3	
JQ - 02	9,10	0,60	0,09	69,73	T	15,53	4,51	3,07	7,16	-	T	-	0,2	0,5	
IL - 08	6,80	0,40	0,05	68,16	0,09	5,64	5,64	2,97	15,47	1,94	T	0,09	0,1	0,2	
HG - 10	3,20	0,15	0,11	72,03	0,36	7,00	3,06	3,42	9,87	3,25	T	1,01	0,05	0,5	

Obs.: T = traços.

1p, ox ferro, zircão,

destes depósitos), os valores obtidos para: espessura dos sedimentos mineralizados e das rochas sobrepostas; percentagem da assembléia de minerais pesados nos sedimentos diamantíferos; composição mineralógica quantitativa desta assembléia; percentagem em Mg e Cr nas ilmenitas.

3.4.3 - DEPÓSITOS TERCIÁRIOS

Encontrados na porção inferior de uma sequência variegada, constituída por sedimentos argilosos até arenosos, com intercalações de leitos de cascalho, mapeada na região de Boqueirão, Cachoeira e nas nascentes do riacho Bom Jardim (vide mapa geológico da folha III).

Distribuem-se de maneira descontínua, nas encostas de pequenas chapadas, sobre os arenitos da Formação Piauí, preenchendo sulcos e "marmitas de gigantes" abertos naquelas rochas, ou em pequenas zonas irregulares, alargadas e alongadas, denominadas localmente de "monchões".

São constituídos por sedimentos mal classificados, com diagênese média-fraca ou incoerentes, de colorações amareladas, intemperizados, com infiltrações de óxido de ferro em manchas emprestando-lhes tonalidades avermelhadas. Podem ser caracterizados como arenitos finos-médios, argilosos, mal classificados, com diagênese fraca, destacando-se a presença de seixos de quartzo e arenito, nódulos de sílex, dispersos. Em alguns locais passam a um material incoerente, mal classificado, constituído por uma mistura de grãos do tamanho areia e partículas de tamanho silte, notando-se regulares concentrações de seixos de quartzo, calhaus e seixos de arenito

silicificado, nódulos de sílex e caulim. Estes constituintes mais grosseiros são também constatados na sequência sobreposta já referida, que é capeada por um material mais resistente lateritizado e lixiviado.

Em sua composição mineralógica, além do quartzo (seixos subangulosos e arredondados com até 8 cm de diâmetro), arenito silicificado ou caulínico alterado (pequenos blocos, calhaus e seixos subangulosos a subarredondados), sílex e caulim (nódulos com até 6 cm de diâmetro), constata-se pequena percentagem de minerais pesados (valor máximo registrado nas amostras coletadas, 0,17%) distinguindo-se ilmenita, zircão, óxido de ferro, turmalina, notando-se ainda, ocasionalmente, leucoxênio e granada. Análises espectrográficas semi-quantitativas nas ilmenitas, revelaram valores máximos de 0,5% para Mg e 0,2% para Cr.

O Quadro II registra em cada ponto (poço u tilizado para delimitação ou constatação da ocorrência destes depósitos) os valores obtidos para: espessura dos sedimentos mineralizados e das rochas sobrepostas; percentagem da assemblêia de minerais pesados nos sedimentos diamantíferos; composição mineralógica semi-quantitativa desta assemblêia; percentagem de Mg e Cr na ilmenita determinada.

Para os poços HG-(11, 12 e 15), IL-(12 e 13) e JQ-15, por não conseguirmos amostras dos sedimentos diamantíferos (eram poços escavados por garimpeiros já tendo sido retirado todo o material mineralizado), não constam valores decorrentes das análises quantitativas de minerais pesados; serviram apenas para confirmação de mineralização na área, dando-se uma idéia de espessura dos níveis mineralizados

Q U A D R O I I

REFERÊNCIA DO POÇO	ESPESSU- RA DA RO- CHA SOBRE POSTA (m)	ESPESSU- RA DO SE- DIMENTO DIAMANTI- FERO (m)	R E S Í D U O P E S A D O										DOSAGEM DA ILMENITA		
			% NA AMOS- TRA	COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA E DISTRIBUIÇÃO (%)										Cr %	Mg %
				ILME- NITA	LEU- COXÊ- NIO	ÓXIDO DE FERRO	ESTAU- ROLITA	TURMA- LINA	ZIRCÃO	MAG- NETI- TA	GRA- NA- DA	OU- TROS			
IL - 6	19,60	0,40	0,06	69,62	0,47	-	4,43	3,95	21,53	-	T	-	0,2	0,5	
JQ - 5	19,80	0,20	0,08	66,88	0,73	-	10,23	2,03	17,27	1,21	T	1,65	0,07	0,2	
JQ - 6	4,00	0,20	0,17	70,50	0,64	8,65	1,22	1,20	17,36	0,43	T	-	0,1	0,1	
JQ - 7	3,00	0,20	0,03	67,34	0,59	2,31	7,37	1,71	19,47	1,21	T	-	0,15	0,3	
HG - 15	6,15	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HG - 11	12,30	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
JQ - 15	11,40	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HG - 12	6,10	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IL - 13	2,10	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Obs.: T = traços.

e de seus capeamentos.

3.4.4 - DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Nestes depósitos os diamantes são encontrados em níveis distintos podendo-se estabelecer a seguinte subdivisão:

— a) depósitos pleistocênicos - sedimentos situados em terraços elevados fora da faixa de inundação dos rios atuais ou são atingíveis em suas máximas cheias;

— b) depósitos holocênicos - aluviões recentes, temporariamente inundados pelas águas dos pequenos cursos atuais.

Os primeiros são constituídos por uma mistura variegada de grãos do tamanho areia e partículas de tamanho silte-argila, destacando-se, com o diamante (esporádico), blocos, calhaus e seixos angulosos e subangulosos de arenito silicificado (diâmetros até 30 cm), siltitos micromicáceos (diâmetros até 10 cm) e sílex (com até 15 cm de diâmetro). Sobre põe-se um material mais fino, areno-argiloso, semi-consolidado, colorações variegadas (amareladas, cinza-esverdeadas, avermelhadas) intercalado por leitos conglomeráticos; desenvolve-se sobre esta sequência uma vegetação de porte médio, fechada, do tipo "cerrado".

Os depósitos mais recentes, onde os diamantes são encontrados em superfície logo após as grandes enxurradas, são constituídos por cascalhos, areias, siltes e argilas, parcialmente estabilizados. Com os trabalhos de prospec-

ção aluvionar foi possível indicar as áreas de maior aluvionamento, e, levando-se em consideração suas localizações em relação a distribuição dos depósitos mais antigos, estas áreas são consideradas muito promissoras sob o ponto de vista mineiro (vide mapa geológico folha III). Esta afirmação é corroborada pelos trabalhos de garimpagem desenvolvidos nestes detritos aluviais.

3.4.5 - MÉTODOS DE LAVRA DOS DEPÓSITOS DA REGIÃO

O diamante é garimpado por "catas" desenvolvidas:

a) nos depósitos situados fora do leito dos rios sob regiões cretáceas, terciárias ou quaternárias mais antigas.

Geralmente são abertas escavações circulares com 0,8 m de diâmetro, que atravessam o capeamento ("gelo" ou "barro", denominações locais para respectivamente os sedimentos cretáceos ou terciários e quaternários), ultrapassam os sedimentos mineralizados (denominados de "cascalhos") e atingem os arenitos ou siltitos das formações carboníferas (Piauí ou Potí), denominados indistintamente de "piçarra".

Em cada escavação trabalham duas pessoas (uma desmontando e outra transportando o material desmontado), sendo frequente encontrar-se duas ou mais escavações adjacentes unidas em sub-superfície por pequenos túneis que acompanham os "cascalhos diamantíferos".

O "cascalho" é retirado com auxílio de um

sarilho, espalhado em superfície, desagregado e submetido a uma classificação em peneira grossa (malha 12 mm), denominada "suruca", para em seguida transportar-se a locais com água onde se executa a apuração dos diamantes.

O "undersize" da "suruca" supra-referida, passa em três peneiras com malhas de 8, 4 e 2mm, parcialmente mergulhadas n'água, às quais se aplicam movimentos de rotação e oscilação vertical que produzem a segregação do material pesado no fundo. Cada uma das peneiras é virada rapidamente e emborcada sobre o solo, ficando o material pesado agora por cima. No resíduo pesado é frequente a presença dos minerais a companhadores dos diamantes na região, denominados localmente de "formas". São estes com suas denominações garimpeiras: ilmenita e magnetita (ferragem), estauroлита (rezina laranja), quartzo translúcido (pingo d'água), cianita (palha de arroz), turmalina (pretinha), granada (chicõrea), topázio (esmeralda), hornblenda (rezina preta), concreções sílico-ferruginosas (chumbo), fragmentos de arenito ferruginoso (lãqui);

b) nos depósitos aluvionares dos cursos d'água atuais.

O cascalho do leito dos rios, logo após as grandes enxurradas, é removido e empilhado em locais mais altos onde são lavados e concentrados.

3.4.6 - ORGANIZAÇÃO E PRODUÇÃO DOS GARIMPOS DA REGIÃO

O garimpeiro não dispondo de recursos, associa-se a um "fornecedor" que lhe garante meios para o traba

Q U A D R O III

Nº GEMAS OBSERVA- DAS	PESO		FORMA DE CRISTALIZAÇÃO			COLORAÇÃO					CLASSIFICA- ÇÃO LOCAL
	TOTAL EM QUILATE	MÉDIO POR GEMAS (PONTOS)	OCTAEDRAL	DODECAEDRAL		BRANCA	ESVER- DEADA	AMARE- LADA	AMARELA- ESVERDEA- DA	PRETA	
				PERFEITA	ALONGADA						
11	9,1	0,82,7	4	2	5	11	-	-	-	-	PEDRAS
340	99,5	0,29,2	234	33	73	316	7	14	3	-	3/QUILATE
223	25,0	0,11,2	-	-	-	208	4	11	-	-	FAZENDA FI- NA
292	58,9	0,20,1	-	-	-	162	77	47	-	-	INDUST.FUN- DO
102	23,6	0,23,1	-	-	-	-	-	-	-	102	CARBONADOS

lho (gêneros alimentícios e material; pá, enxada, alavanca, sa-
rilho, peneiras, etc.) com a condição de ser procurado para a
compra das gemas extraídas, descontando na operação as despe-
sas iniciais referidas.

O preço do diamante é tabelado pelo "expor-
tador" que financia os diversos "fornecedores" da região. Atu-
almente uma gema bem cristalizada com um quilate, custa cerca
de Cr\$ 180,00. Este preço é aleatório e varia com a qualidade
(formas de cristalização, inclusões, colorações) segundo a
classificação dos fornecedores.

Quando o garimpo se desenvolve em proprie-
dades particulares, o proprietário cobra até 20% do valor dos
achados.

Estudos estatísticos de produção nestes de-
pósitos são bastante difíceis de serem feitos, haja visto o
complexo problema do comércio de diamante. Na Coletoria Fede-
ral de Gilbuês não se encontram dados relativos à exportação
da Região; a maioria dos fornecedores e o único exportador lo-
cal, temendo uma fiscalização, ocultam informações desta natu-
reza.

Entretanto, baseados em dados colhidos com
o principal fornecedor de Monte Alegre, Prefeito da cidade, po-
demos apresentar o quadro III, referente às gemas extraídas
na região do Boqueirão, Monte Alegre e São Dimas, no decorrer
de setembro, outubro e novembro de 1971. A produção apresenta-
da é de 400 garimpeiros, em três meses, correspondendo a um
total de 216,1 quilates.

O quadro supra-referido diz respeito ao es

tudo feito em 968 diamantes, verificando-se que dominam gemas de 10 a 40 pontos ("diamantes finos") sendo raras as presenças de carbonados e cristais superiores a 80 pontos. Quanto às formas de cristalização são comuns as octaédricas e raras as dodecaédricas, predominando entretanto formas irregulares e sólidos de clivagem. A coluna correspondente à classificação foi procedida pelo "fornecedor" local levando em consideração:

Pedras.....	Cristais com mais de 80 pontos
3 por quilate.....	Cristais em torno de 30 pontos
Fazenda fina.....	Cristais entre 10 e 30 pontos
Indústria e fundo.....	Chíbio, lasquetas e cristais deformados com inclusões, não levando-se em consideração seus respectivos pesos.
Carbonado.....	_____

4. PROSPECÇÃO ALUVIONAR SISTEMÁTICA NA REGIÃO DE GILBUÉS E MONTE ALEGRE

4.1 - GENERALIDADES

A gama de minerais pesados num aluvião representa uma amostragem, mais ou menos fiel, dos minerais existentes ao redor de uma rede de drenagem. Os estudos destes minerais podem solucionar problemas de paleogeografia, tectônica e metalogenia. Entre outros exemplos, podem ser citados as descobertas de platina (U.R.S.S.), cassiterita (Malásia), ilmenita - zircão - rutilo (Austrália), estanho - tungstênio - chumbo - zinco - cobre na região do Maciço Armoricano, (França), (Drumond, 1971).

No Brasil, o estudo de concentrados de batêia obtidos no curso de rios, tem sido pouco difundido, apesar do sucesso obtido em algumas áreas, como no oeste de Minas Gerais, onde a prospecção aluvionar se revelou altamente eficiente. Os resultados ali obtidos indicaram cerca de quarenta e duas intrusões de rochas da família das ultrabásicas, sendo doze kimberlitos verdadeiros, ocorrências até então desconhecidas e não mapeadas, (Drumond, op.cit.).

A prospecção em epígrafe foi implantada buscando-se estabelecer, por toda a drenagem da Área I, em

pontos previamente selecionados, a composição mineralógica quantitativa dos minerais pesados, obtendo-se mapas de distribuição dos minerais, que com o diamante, poderiam indicar a presença de intrusões kimberlíticas na Região.

4.2 MÉTODO EMPREGADO, ADAPTAÇÃO ÀS CONDIÇÕES LOCAIS

O primeiro passo para o desenvolvimento dos trabalhos foi a preparação de mapas base. Utilizou-se os mapas geológicos, escala 1:25.000, executados pela própria equipe do Projeto, anexando-se anotações das áreas mineralizadas, trabalhadas por garimpagem.

A escolha de pontos para coleta de amostras foi feita de maneira sistemática, com espaçamento em torno de 2 em 2km, regulada por fatores como confluência de riachos, mudança de declive no curso dos rios, porção interna dos meandros, desembocadura de riachos em pequenas lagoas, considerados locais de maior sedimentação de minerais pesados.

A amostragem foi processada no "leito de estiagem" dos rios, e, naqueles que se verificava maior aluvionamento foram feitas pequenas escavações de até 0,80m de profundidade, ultrapassando-se os sedimentos superficiais (arenosos e finos) tendo-se acesso a um material mais grosseiro, com maior percentagem de minerais pesados. Para cada ponto foi retirado cerca de 72 l de material, misturando-se, quarteando-se e amostrando-se apenas 18 l. Cada uma destas amostras foi transportada para locais com água, onde com auxílio de peneiras (malhas de 4mm) e bateias, obteve-se duas frações; a supe-

rior a 4 mm foi examinada e descrita no próprio local (composta essencialmente de quartzo, concreções sílico-ferruginosas e fragmentos de rochas sedimentares) e a mais fina, concentrada, ensacada em sacos plásticos, para nos laboratórios serem processadas análises quantitativas dos minerais pesados.

Para execução dos trabalhos de campo, foram esquematizadas equipes constituídas por um geólogo (para dirigir a equipe e anotar dados sobre a geologia nas proximidades do ponto de coleta de amostra) e cinco braçais (para coleta, transporte das amostras para os locais com água e concentração do material).

O rendimento médio de cada equipe foi de três amostras por jornada de dez horas, custando cada amostra lavada, levando-se em consideração o alto preço de combustível no local e o péssimo estado dos caminhos e picadas (causando sérios danos nas viaturas), cerca de Cr\$ 80,00.

4.3 CARTOGRAFIA DOS RESULTADOS

A assembléia de minerais pesados nas amostras coletadas, está contida na fração inferior a 4 mm. Deste modo, com os resultados das análises quantitativas fornecidas pelo laboratório, determinou-se, em cada ponto de coleta, a composição mineralógica completa da assembléia referida.

Baseando-se na referência feita aos satélites do diamante nos depósitos secundários (vide item 3.5), pode-se encetar a seguinte distribuição para os minerais pesados identificados na prospecção em epígrafe:

Categoria A: Minerais encontrados com os

diamantes nos depósitos secundários, podendo ser indicadores de jazidas primárias (kimberlitos); magnetita, ilmenita, leucóxênio, granada.

Categoria B: Minerais acompanhadores dos diamantes nos depósitos secundários, mas, que não têm significado genético algum; turmalina, estaurolita, zircão, rutilo.

Nos mapas anexos (mapas de distribuição dos minerais pesados), são usadas figuras geométricas que representam cada um dos minerais referidos nas categorias A e B. As cores utilizadas nestas figuras traduzem os teores da espécie mineral nas estações de coleta de amostra. Deste modo pode ser visualizada a distribuição daqueles minerais em toda a rede de drenagem da Área I (vide conclusão no item 6).

5. ROCHAS KIMBERLÍTICAS E SUAS OCORRÊNCIAS NA ÁREA DO PROJETO

5.1 - GENERALIDADES

O kimberlito é uma rocha petrologicamente muito complexa e particularmente importante, pois é a fonte primária do diamante.

Hodiernamente é caracterizado mais pela presença de inclusões de rochas ultrabásicas, do que propriamente pela matriz.

Ocorre em "pipes", diques ou "sills" e as vezes em corpos aparentemente sem forma definida, confinados ao interior ou às regiões marginais dos escudos, principalmente, nas zonas plataformais.

São conhecidos na África do Sul, U.R.S.S. (Sibéria), Estados Unidos, Canadá, Ilhas Salomão, Bornéu, Checoslováquia (Dawson 1967), sendo que nos dois primeiros países são encontradas as maiores províncias kimberlíticas do mundo. No Brasil, foram constatadas suas presenças principalmente no oeste de Minas Gerais, onde recentemente foram indicadas doze ocorrências não mapeadas anteriormente (Drumond op. cit.).

Para uma prospecção de intrusões kimberlíticas, são utilizados métodos geofísicos (magnetometria, resistividade), geoquímicos, prospecção aluvionar, análise fotoge-

ológica exploratória.

A análise fotogeológica (método utilizado neste Projeto) apoia-se principalmente na geomorfologia exploratória, na qual existe uma explicação para todas as formas de relevo que seguem uma "norma" dentro de uma determinada região. Os desvios do padrão normal ("anomalias") podem representar irregularidades em sub-superfície sendo indicadas normalmente por padrões de drenagem (características peculiares do próprio canal do rio), traços de fratura, planos de dobra e os halos tonais (reflexos estes das variações na constituição do solo ou na retenção da umidade, através das mudanças fitofisionômicas).

Por fotogeologia, geólogos da PETROBRÁS S. A., identificaram na Área as estruturas do Redondão e Apicuns (vide itens 5.2 e 5.3) e no decorrer deste Projeto, técnicos da C.P.R.M. selecionaram 13 estruturas morfogeológicas (vide item 5.4) consideradas como prováveis intrusões kimberlíticas.

5.2 - O "PIPE" ULTRABÁSICO DO REDONDÃO

5.2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE

Situa-se a cerca de 24 km NNE da Fazenda Ouro, ficando esta a 81 km NNW de Gilbuês e 16km ESE de Santa Filomena (vide fig. 2, estrutura nº 7).

Pode ser alcançado pelo seguinte trajeto: percorre-se a estrada carroçável Gilbuês - Santa Filomena até a altura do km 99, a partir daquela cidade, e a seguir, toma-se uma picada com direção NE por um percurso de 6 km.

5.2.2 - TRABALHOS ANTERIORES

O relatório inédito da PETROBRÁS de autoria de Melo e Porto (op.cit.) menciona, pela primeira vez, uma estrutura circular, com cerca de 1 km de diâmetro, situada na Serra das Guaribas, contendo em seu interior rochas ultrabásicas. No mesmo relatório é anexado, em forma de apêndice, uma descrição das rochas do "pipe", de autoria do geol. Pedro Bocchi, sendo distinguidos três tipos de litologias principais (silexito, gabro granatífero e serpentinito).

Bocchi (1960), em relatório inédito do DNPM, resultante de um reconhecimento geológico que empreendeu à área, traz novos elementos sobre a estrutura; as rochas foram qualificadas como serpentinitos originados a partir de peridotito, registrando também como rocha de caráter local um gabro granatífero. Admite ainda a possibilidade de tratar-se de rochas kimberlíticas e sugere estudos regionais visando explicar os depósitos diamantíferos da região de Gilbués e Monte Alegre.

Ellert (1971), apresenta um rápido estudo qualificando o "pipe" de kimberlítico, afirmando, entretanto, que os trabalhos de garimpagem revelaram ser a rocha estéril em diamantes.

5.2.3 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

O "Redondão", constitui uma depressão grosseiramente circular (alongada na direção NE), com desníveis que chegam a 80 m em relação ao nível da chapada (Serra das

Guaribas") cujo topo é sustentado pelos horizontes silicificados da Formação Pedra de Fogo (vide foto 31).

A estrutura é atravessada pelo riacho Rapa dura que após meandrar no interior precipita-se por um estreito boqueirão.

No interior do "pipe" (cratera) domina um relevo colinoso, destacando-se dois morrotes, situados na porção norte, constituídos por arenitos da Formação Piauí.

5.2.4 - GEOLOGIA GERAL

Circundando a estrutura, ao sopé da escarpa, predomina um colúvio (talus) areno-argiloso de coloração rosa avermelhada que engloba blocos e matações de arenito das formações Piauí e Pedra de Fogo. Esse material mascara totalmente o contato das rochas sedimentares com as ultrabásicas (vide descrições subsequentes).

Para o interior podem ser distinguidas:

a) duas áreas de formas irregulares, que se estendem predominantemente pelas porções NW e SW da depressão, apresentando em fotografias aéreas tonalidades bem claras.

Nestas áreas foram constatados no campo afloramentos de um material verde contendo serpentina, granada, ilmenita e fragmentos de rochas em avançado estado de alteração, encontrando-se ainda, dispersos, seixos e blocos de arenito silicificado, sílex, placas de aragonita fibrosa e concreções limoníticas.

Amostras coletadas em estações estabelecidas nestas áreas, após análises micropetrográficas, foram classificadas como kimberlitos, serpentinitos e rochas de alteração residual de ultrabásica.

Ainda nestas áreas, espalhados em superfície, são encontrados pequenos blocos e seixos de rochas ígneas (anortosito, diorito, gabro, norito), de rochas metamórficas (migmatito e anfibólito) e sedimentares (arenito e siltito), podendo estas duas últimas serem consideradas como xenólitos.

Digno de nota é a presença de "morrotes" de arenitos vermelhos, médios, grãos angulosos a subarredondados, micromicáceos, fraturados (fraturas preenchidas por ultrabásica alterada), pertencentes a Formação Piauí, distribuídos na porção N da depressão, sendo interpretados como macroxenólitos em meio a massa básica-ultrabásica.

b) Duas outras áreas que se estendem pelas porções sul, leste e nordeste da depressão, revelando em fotografias aéreas tonalidades mais escuras.

No campo constata-se nestas áreas predominância de um solo argiloso, coloração vermelha escura a vermelha arroxeadada, distinguindo-se fragmentos de rochas sedimentares e cristais de feldspato alterado, estes provavelmente oriundos dos sedimentos circunvizinhos.

Amostras coletadas em estações situadas nestas áreas, após análises químicas, revelaram tratar-se de solos originários de rocha ultrabásica.

c) No leito e margens do riacho que corta a estrutura, apresentando tons fotográficos mais escuros que

os revelados para as áreas já referidas, encontram-se os detritos colúvio-aluviais recentes, procedentes de todas as áreas supra-ditas, destacando-se a presença de granada, ilmenita e diopsídio.

Pelo exposto, alicerçando-se na fotogeologia, adicionando-se observações de campo e os resultados fornecidos pelos laboratórios, pode-se delinear cada uma das áreas referidas estabelecendo-se: para os constituintes de (a) a simbologia K_1 ; para os mencionados em (b), K_2 e para os detritos colúviais e aluviais respectivamente Q_{hc} e Q_{ha} .

Não deve ser excluído de comentários a presença de um material brechóide (constituído por fragmentos de rochas básicas e ultrabásicas) nas regiões mapeadas como K_1 e Q_{ha} . Devido ao mascaramento encontrado em tal situação e a grande semelhança daquele material com o "kimberlito tufáceo", foi incluído como um dos constituintes de K_1 .

5.2.5 - FEIÇÕES ESTRUTURAIS

Segundo o mapa geológico da PETROBRÁS de autoria de Melo e Porto (op. cit.), na escala 1:250.000 (fig. 2, anexo), constata-se que o "pipe" situa-se na aba NE de uma grande anticlinal estruturada na Formação Pedra de Fogo. Uma falha de direção NE-SW, situada a norte do Redondão é o elemento estrutural de maior relevância.

Localmente o "pipe" é bordejado por fraturamento que em certos locais delineiam o seu contorno. No interior da estrutura, foram assinalados traços de fraturas e/ou

falhas com direção NW-SE - perpendicular ao falhamento referido - mormente desenvolvidos na porção norte (vide mapa geológico - fig. 6).

Nas escarpas (rochas das formações Piauí e Pedra de Fogo), não foram assinaladas grandes perturbações ou indícios de metamorfismo térmico. Incipientemente esses fenômenos podem ocorrer, porém sempre em condições limitadíssimas. Este fato é muito interessante, pois sabe-se que tais fenômenos são peculiares às intrusões kimberlíticas.

5.2.6 - PETROGRAFIA

O resultado das análises micropetrográficas (anexo 4) evidenciaram, nas áreas mapeadas como K₁, a presença de:

a) Associação básica - ultrabásica - destacando-se uma fácies de natureza kimberlítica, compreendendo:

Rochas do clã do gabro:

gabro-diorito-porfirítico - com textura porfirítica, orientada, contendo andesina cálcica, piroxênios, granada, serpentina, clorita, apatita, biotita e opacos. Os fenocristais de granada são fraturados estando as fraturas preenchidas por clorita e apatita.

leuco-gabrodiorito - acinzentada, de granulação média a grosseira, constituída por plagioclásio, hiperstênio, clinopiroxênio e serpentinas;

norito diorito - verde escura, textura hipidiomórfica, apresentando andesina, hiperstênio, serpentina, calcita e opacos. Os cristais de hiperstênio mostram-se

parcialmente serpentinizados (vide fotomicrografias 4 e 5);

biotita diorito cataclástico preta, com textura hipidiomórfica, evidenciando cataclase, constituída por plagioclásio (andesina), biotita, apatita, opacos, sericita, serpentina, epidoto e calcita;

anortosito - cinza esbranquiçada, com textura protoclastica, constituída por labradorita, biotita, hornblenda parda, calcita, sericita, apatita, leucoxênio e opacos.

Serpentinito

Apresenta textura em malha, típica dos serpentinitos, e a seguinte associação mineralógica: serpentina, clorita, enstatita, olivina, flogopita, talco e opacos. A olivina é muito típica pois ocorre em fenocristais ligeiramente ovóides, estando total ou parcialmente alterados para serpentina e calcita, com liberação de ferro que se dispõe perifericamente (vide fotomicrografias 2 e 3).

Rochas calcárias residuais (amostras EA-R-12, EA-R-27, GP-R-131, EG-R-161 e GP-R-123) - nestas a calcita é o principal constituinte ocorrendo ainda serpentina, clorita, sericita, biotita, apatita, granada, quartzo, talco e minerais de argila.

Kimberlito

amostra OB-R-16-A - constituída por serpentina (antigorita e crisotila), flogopita, epidoto, picotita, óxido de ferro e clorita, representando uma assembléia passível de ocorrer em rochas kimberlíticas.

As granadas, encontradas nesta rocha através da difração de Raio X, foram diagnosticadas como piro

po.

b) Rochas metamórficas, interpretadas como xenólitos, compreendendo:

plagioclásio anfibolito - preta, com textura granoblástica hipidioblástica, constituída por plagioclásio (andesina), hornblenda, biotita, apatita, sericita e opacos ;

augen gnaisse - rocha grosseira quiçã brechóide, fracamente orientada, constituída por pertita, quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, sericita, calcita, apatita, zircão e opacos.

5.2.7 - PETROQUÍMICA

O cálculo dos parâmetros clássicos para o estudo dos kimberlitos, segundo Milashev (in Bardet, 1969), é impraticável, devido ao processo de autometamorfismo que apresentam essas rochas.

As amostras coletadas, além desse fenômeno, mostram-se profundamente intemperizadas, causando certamente uma nova redistribuição dos elementos. Apesar dessas limitações faremos uma breve consideração do ponto de vista petroquímico, visando na medida do possível, melhor caracterizar K_1 e K_2 referidos no item 5.2.4.

Pelo Quadro IV, em que são representados alguns dos constituintes de K_1 (solos, rochas de alteração residual, serpentinitos, augen gnaisse) e K_2 (solo), com suas respectivas composições químicas observa-se:

QUADRO IV

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE AMOSTRAS DE K₁ E K₂ NO KIMBERLITO DO REDONDÃO E DE AMOSTRAS DE KIMBERLITOS INALTERADOS

	Solos						Rochas de Alteração Residual					Serpentinitos		Augen Gnaiss	Kimberlitos inalterados * de Yakutia
	K ₁					K ₂	K ₁					K ₁		K ₁	
	amostra EA-E-14	amostra EA-E-23	amostra HG-E-157	amostra HG-E-172	amostra IL-E-158	amostra HGL-163	amostra EA-R-12	amostra EA-R-27	amostra GP-R-131	amostra HG-R-161	amostra GP-R-123	amostra GP-R-128	amostra GP-R-121	amostra GP-R-122	
S ₁ O ₂	42,60 %	43,70 %	53,50 %	47,90 %	45,50 %	55,00 %	16,50 %	41,90 %	33,90 %	44,80 %	38,10 %	37,90 %	39,70 %	48,80 %	27,81 %
Al ₂ O ₃	5,70 %	6,40 %	5,40 %	4,00 %	5,10 %	12,70 %	3,10 %	4,50 %	3,90 %	4,80 %	5,40 %	4,40 %	11,00 %	16,10 %	3,40 %
FeO	5,00 %	6,20 %	2,80 %	4,30 %	4,90 %	4,20 %	1,20 %	3,00 %	1,40 %	5,10 %	2,90 %	5,40 %	8,90 %	14,00 %	2,82 %
Fe ₂ O ₃	3,90 %	7,20 %	5,00 %	3,30 %	3,30 %	14,23 %	2,10 %	4,20 %	4,40 %	5,30 %	3,90 %	5,60 %	1,30 %	3,50 %	5,40 %
TiO ₂	0,60 %	1,10 %	0,30 %	0,20 %	0,35 %	0,35 %	0,25 %	0,65 %	0,55 %	0,50 %	0,25 %	0,10 %	0,30 %	1,20 %	1,63 %
CaO	3,50 %	0,40 %	1,00 %	3,40 %	3,40 %	0,30 %	22,80 %	5,70 %	10,80 %	7,00 %	9,80 %	0,70 %	2,10 %	2,60 %	12,21 %
MgO	24,20 %	17,00 %	25,70 %	18,40 %	20,50 %	1,50 %	16,50 %	18,90 %	17,20 %	15,50 %	18,90 %	35,00 %	24,70 %	1,40 %	25,53 %
MnO	0,09 %	0,35 %	0,09 %	0,04 %	0,04 %	0,25 %	0,02 %	0,02 %	0,09 %	0,13 %	0,10 %	0,10 %	0,06 %	0,09 %	0,12 %
Na ₂ O	0,50 %	0,15 %	0,15 %	0,30 %	0,30 %	0,14 %	0,55 %	0,30 %	0,40 %	0,30 %	0,40 %	1,78 %	0,20 %	0,15 %	0,33 %
K ₂ O	0,30 %	0,35 %	0,55 %	0,30 %	0,40 %	0,25 %	0,10 %	0,35 %	0,30 %	0,40 %	0,25 %	6,30 %	0,30 %	0,10 %	0,66 %
P ₂ O ₅	0,15 %	0,12 %	0,19 %	0,12 %	0,15 %	0,09 %	0,09 %	0,17 %	0,26 %	0,32 %	0,18 %	0,05 %	0,12 %	0,26 %	0,50 %
H ₂ O	9,15 %	10,56 %	10,44 %	9,13 %	10,38 %	15,11 %	2,95 %	9,70 %	8,60 %	8,60 %	7,60 %	2,70 %	9,13 %	0,74 %	19,42 %

* Média de 339 análises de rochas kimberlíticas de Yakutia (U.R.S.S.), coletadas em 107 intrusões (Compilado de Bobrievich et alii., 1964, in Davidson, 1967).

a) que K_1 é de caráter sílico-magnésiano , enriquecido em Ca e Fe, ao passo que K_2 é fundamentalmente sílico-aluminoso com valores mais elevados de Na e K.

b) entre os constituintes de K_1 a sílica e o alumínio, de uma maneira geral, tem maior expressão nos solos e menor nas rochas residuais; o cálcio, maiores valores nas rochas residuais enquanto o magnésio tem maior expressão nos serpentinitos e nos solos.

c) diferença marcante entre a composição química dos outros constituintes de K_1 e o augen gnaisse.

No Quadro V são também representados, por suas amostras características, alguns dos constituintes de K_1 (solos, rochas residuais, serpentinitos) e K_2 (solos), estabelecendo-se uma comparação entre as relações Ni/Co, Cr/Ni, Fe^{+++}/Fe^{++} , Mg/Fe, K/Na nas amostras supra-referidas e as estabelecidas por Dawson (op. cit.) em kimberlitos (vide Quadro supra-dito).

Observa-se ainda que a relação Fe^{+++}/Fe^{++} ; em média, é maior na rocha residual que nos demais constituintes de K_1 .

Concernente a provável mineralização diamantífera do kimberlito, Milashev (op. cit) por intermédio do Fe, Ti, Al, Na e K (designados elementos significativos, considerados mais ou menos estáveis ao longo dos processos de autometamorfismo) estabeleceu um parâmetro, mediante o qual pode-se avaliar aquela probabilidade. Esse parâmetro, designado coeficiente de mineralização diamantífera potencial (C. M. D.P.) é obtido através da fórmula:

QUADRO V

RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS CONTIDOS EM KIMBERLITOS E OS DETERMINADOS EM AMOSTRAS DE K₁ e K₂ NO REDONDÃO

QUADRO V

	AMOSTRA	Ni/Co	Cr/Ni	Fe ⁺⁺⁺ /Fe ⁺⁺	Mg/Fe	K/Na
SOLOS	EA-E-14	16.00	6.07	0.95	2.2	0.75
	EA-E-23	11.6	2.6	1.05	1.03	2.5
	HG-E-157	16.4	5.9	1.6	2.6	4.1
	IL-E-158	17.1	10.9	0.6	2.0	1.4
	HG-E-172	14.6	6.7	0.63	2.0	1.2
	HG-E-163	12.5	1.7	3.0	0.06	2
	ROCHAS RESIDUAIS	EA-R-12	42.0	8.9	1.5	4.1
EA-R-27		29.7	7.2	1.2	2.0	1.3
GP-R-123		17.2	5.1	1.1	2.1	0.6
GP-R-131		18.5	1.7	2.8	2.4	0.8
HG-R-161		7.6	3.1	1.0	1.0	1.4
SERPENTI- NITOS	GP-R-128	18.6	1.5	1.0	2.5	3.1
	GP-R-121	9.4	5.5	0.1	2.0	2.0
KIMBERLI- TOS	*	11-15	1.2-3.1	1-7.5	-	-
	Basálticos	-	-	-	2.2	3.4
	Micáceos	-	-	-	1.8	7.5

* Média fornecida por Dawson (op.cit).

$$\text{C.M.D.P.} = \frac{\text{Fe/Ti}}{\log (\text{Fe} + \text{Ti}) + 1/2 \log (\text{Al} + \text{K} + \text{Na})}$$

Digno de nota é que a amostra OB-R-16-A, identificada como rocha kimberlítica, evidenciou sua potencialidade diamantífera através do método de Milashev adaptado por J. C. Serre (vide rel. nº 1 - 2a. fase deste Projeto).

As amostras por nós coletadas, foram testadas pelo método acima referido e em seguida calculado o C. M. D.P. para aquelas previamente selecionadas (vide quadro VI).

Q U A D R O VI

C.M.D.P. DETERMINADO PARA AMOSTRAS DO REDONDÃO

AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO PETROGRÁFICA	C.M.D.P.
EA-R-12	Rocha de alteração residual	28.261
GP-R-128	SERPENTINITO	99.206
GP-R-121	SERPENTINITO	33.631
HG-E-157	SOLO ELUVIONAR	30.633
HG-E-172	SOLO ELUVIONAR	32.479

Observa-se que os resultados são discrepantes em comparação ao valor máximo assinalado por Milashev (14.873).

A diferença marcante entre, a composição química e grau de alteração dos produtos usados para o cálculo do C.M.D.P. nas amostras supra-referidas e um kimberlito inalterado (vide Quadro IV) pode justificar aqueles resultados.

5.2.8 - ASPECTOS GEOQUÍMICOS

Os valores de Ni, Cr e Co determinados, em bora situados um pouco abaixo da média mundial, estabelecida por Vinogradov (1956) para rochas ultrabásicas, serviram no entanto para confirmar a existência de ultrabasitos no Redondão.

O Quadro abaixo mostra os teores constatados:

Q U A D R O VII

NATUREZA	AMOSTRA	Cr	Ni	Co
Serpentinitos	GP - R - 128	1.000	1.960	105
	GP - R - 121	1.500	1.160	100
Rochas residuais	EA - R - 12	300	420	10
	EA - R - 27	1.000	1.040	35
	GP - R - 123	700	860	50
	GP - R - 131	500	740	40
	HG - R - 161	500	1.000	130
	EA - E - 14	1.500	800	50
Solos	EA - E - 23	1.000	1.160	100
	HG - E - 157	700	740	45
	IL - E - 158	700	600	35
	HG - E - 172	700	660	45

Concernente ao quadro VII, cromo, níquel e cobalto, de um modo geral, apresentam teores inferiores as médias mundiais para ultrabasitas fornecidas por Vinogradov (op. cit.) que são respectivamente: 2.000, 1.200 e 200 ppm.

5.3 - ESTRUTURAS ANELARES DE APICUNS

Situam-se também na "Serra das Guaribas" e podem ser atingidas após o seguinte percurso: a partir da Fazenda Ouro (vide acesso item 5.2.1) toma-se uma picada com direção aproximadamente NE por cerca de 12 km.

Estas estruturas estão localizadas na fig. 2, codificadas através do nº 8.

Geomorfologicamente são caracterizadas por três anéis de rochas silicificadas alinhados na direção N30°W. O maior tem um diâmetro de aproximadamente 800 m e os menores cerca de 250 m. São alçados na topografia apresentando drenagem centrípeta e radial.

Destacam-se algumas cristas silicificadas alinhadas com as estruturas (vide estampa V).

Os dados ora sumarizados são os fornecidos por Medeiros Lima (1970), em relatório elaborado para o DNPM, quando o Projeto ainda era executado por aquele Departamento.

Constata-se "in loco" que as estruturas são formadas por rochas silicificadas da Formação Pedra de Fogo, que estão alçadas e com mergulho próximo da vertical.

No interior do "pipe" maior foi assinalada a presença de um talus (colúvio) que o entulha totalmente mas carando por completo as formações mais antigas.

Tentando elucidar o comportamento em sub-superfície, foi feito um poço na parte central, da estrutura maior, o qual atingiu a profundidade de 15 m. Até 11 m foi encontrado um material arenoso, avermelhado, bem uniforme. Dos 11 aos 15 m determinou-se a presença de fragmentos de rocha amarelada-esverdeada em avançado estado de alteração. Percebeu-se apenas a presença de caulim, opacos pretos e um mineral fibroso talvez do grupo das serpentinas. Concluiu-se tratar-se de rocha ultrabásica semelhante a do "Redondão".

Melhores informações não foram obtidas por impossibilidade de continuação do poço.

5.4 - OUTRAS ESTRUTURAS MORFOGEOLÓGICAS

Estrutura nº 1

Localiza-se a 12 km N de Santa Filomena (PI) à margem direita do Parnaíba (vide fig. 2).

É facilmente alcançada por uma estrada carroçável que partindo de Santa Filomena vai a Ribeiro Gonçalves (PI).

Tem a forma elíptica (vide estampa I) com o eixo maior em torno de 900 m, disposto na direção NNE.

Na topografia local as rochas da Formação Piauí estão destacadas da superfície aplainadas, cobertas por areias quaternárias.

Estrutura nº 2

Situa-se a 2,5 km NNW da cidade de Santa Filomena (vide fig. 2).

Pode ser atingida inicialmente pelo mesmo trajeto referido anteriormente, por cerca de 2 km na estrada Santa Filomena - Ribeiro Gonçalves, em seguida tomando-se uma picada para leste por cerca de 700 m.

Apresenta expressão topográfica saliente com forma semi-anelar (vide Estampa I), na qual as rochas da Formação Piauí apresentam mergulhos radiais. Está limitada entre duas zonas de falhas de direção aproximada NW-SE.

Estrutura nº 3

Localiza-se próxima a confluência do rio Taquara com o Parnaíba, cerca de 7,5 km ao sul de Santa Filomena (vide fig. 2).

Pode ser alcançada por uma estrada vicinal que parte de Santa Filomena para sul margeando o Parnaíba.

Exibe uma forma semi-anelar, com diâmetro em torno de 750 m (vide Estampa II), onde as rochas da Formação Piauí com mergulhos radiais, sobressaem-se na topografia.

Estrutura nº 4

Está situada a 12 km ao S de Santa Filomena, na margem direita do Parnaíba (vide fig. 2).

Pode ser atingida pelo mesmo percurso referido à estrutura de número 3.

Trata-se de cristas silicificadas, constituída por rochas da Formação Piauí, distribuídas em forma semi-anelar, com cerca de 1,3 km de diâmetro (vide Estampa II). Está relacionada a uma dobra anticlinal cujo caímento é para WSW.

Estrutura nº 5

Encontra-se às margens do rio Parnaibinha, distando cerca de 60 km a SSE de Santa Filomena.

Pode ser alcançada seguindo-se o rio supra referido, para montante, por cerca de 20 km a partir de sua confluência com o Uruçui Vermelho e em seguida, tomando-se uma picada com 3 km na direção NW.

A estrutura é salientada pelos mergulhos das camadas Pedra de Fogo e Piauí, assim distribuídos: à margem esquerda do rio Parnaibinha os arenitos Piauí mergulham para NW, enquanto na margem direita os sedimentos Pedra de Fogo mergulham para ESE, E e NNE, (vide Estampa III).

Estrutura nº 6

Está situado a 60 km SE de Santa Filomena às margens do rio Uruçui-Vermelho (vide fig. 2).

Pode ser atingida a partir da Fazenda Ouro por uma picada com aproximadamente 9 km na direção SW.

Destacam-se cristas silicificadas da Formação Pedra de Fogo com forma semi-anelar, ressaltando-se, na margem oposta (em relação ao rio Uruçui-Vermelho), mergulhos das camadas da Formação Piauí em sentido oposto, (vide Estampa IV).

Estrutura nº 7

"Pipe" ultrabásico do "Redondão" (vide item 5.2).

Estrutura nº 8

Estruturas anelares de Apicuns (vide item 5.3) Estampa V.

Estrutura nº 9

Está localizada a 15 km NW da localidade Paus (vide Fig. 2).

Pode ser alcançada pelo seguinte percurso: toma-se uma estrada vicinal que liga Paus a fazenda Piquizeiro, a partir daquela localidade 13 km, e a seguir por uma picada de 7,5 km de extensão com direção N.

É formada por cristas silicificadas em rochas da Formação Piauí (vide Estampa VI) que assume aspecto semi-anelar (diâmetro em torno de 250 m).

Estrutura nº 10

Situa-se na "Serra das Guaribas", próxima a localidade de Sete Lagoas (vide fig. 2), distando, em linha reta, 42 km de Santa Filomena.

O acesso pode ser feito tomando-se a estrada antiga Gilbuês - Santa Filomena até atingir-se a localidade Campo Alegre, e a partir desta toma-se uma picada que liga a fazenda Sete Lagoas (vide Fig. 2).

É caracterizada por uma depressão topográfica com um diâmetro em torno de 800 m (vide Fig. 2) apresentando uma drenagem aparentemente anelar centrípeta. A erosão regressiva ("searp retreat") produz uma zona de talus semelhante a verificada no Redondão. (vide Estampa VII).

Estrutura nº 11

Situa-se próxima ao "Riachão" (afluente da margem direita do rio Uruçuí-Preto) cerca de 40 km NW da localidade de Piquizeiro (vide Fig. 2).

Pode ser alcançada por uma picada de direção NNW com aproximadamente 24 km de extensão, a partir do ponto de encontro entre a vicinal Boqueirão - Piquizeiro e o riacho Jatobá (vide Fig. 2).

Trata-se de cristas orientadas, segundo N S, condicionadas a um fraturamento com mesma direção, que é responsável pela pronunciada erosão linear na chapada constituída por rochas da Formação Pedra de Fogo (vide Es-

tampa VIII).

Estrutura nº 12

Localiza-se no leito do rio Curimatã, no extremo SE da área do Projeto (vide Fig. 2), aproximadamente a 46 km da localidade de Paus.

Pode ser atingida pelo seguinte trajeto: a partir de Paus toma-se a direção E até o rio Paraim, seguindo-se pelo seu leito até a desembocadura do rio Curimatã; neste percorre-se cerca de 8,7 km até a estrutura.

Trata-se de uma feição caracterizada por desenvolvimento anômalo da vegetação, que assume forma circular, com mais ou menos 400 m de diâmetro. (vide Estampa .. IX).

Estrutura nº 13

Situa-se às margens do rio Paraim, na porção SE da área do Projeto (vide Fig. 2), distando 48 km da localidade Paus.

Pode ser alcançada pelo seguinte percurso: a partir de Paus toma-se a direção E até atingir-se o rio Paraim, seguindo-se pelo seu leito até a estrutura.

Representa concentrações anômalas de vegetação em forma circular (diâmetros em torno de 1 e 1,5 km) ao redor das cicatrizes de meandros (vide Estampa X).

Estrutura nº 14

Situa-se no riacho dos Cavalos a 7 km NW de Paus (vide Fig. 2).

Pode ser alcançada tomando-se a estrada Paus-Piquizeiro, num percurso de 7,5 km a partir de Paus.

É manifestada por uma concentração anômala de vegetação em forma semi-circular com o diâmetro aproximado de 750 m. As rochas da Formação Piauí (?) destacam-se por apresentar mergulhos semi-radiais (vide Estampa XI).

Estrutura nº 15

Localiza-se nas proximidades da Fazenda Bandeira a NW de Monte Alegre (vide Fig. 2).

Pode ser facilmente atingida pela estrada que liga Monte Alegre àquela fazenda.

Além da drenagem centrípeta, destacam-se formas arqueadas em rochas da Formação Piauí, vide Estampa XII).

Deve-se ressaltar, finalmente, que estas estruturas, com exceção do Redondão e Apicuns, podem ter sido originadas por fatores alheios a intrusões kimberlíticas, uma vez que não houve constatação de campo.

6. CONCLUSÕES

O mapeamento geológico executado na região de Gilbuês e Monte Alegre, em escala 1:25.000, revelou a existência de quatro unidades estratigráficas, perfeitamente individualizadas, pertencentes às formações Poti (Carbonífero Inferior), Piauí (Carbonífero Superior), Areado (Cretáceo Inferior), Urucuia (Cretáceo Superior).

No que diz respeito as duas primeiras formações, a não ser pela introdução de uma maior área de afloramento da Formação Poti e a consequente restrição da área da Formação Piauí (em relação aos trabalhos de mapeamento executados anteriormente pela PETROBRÁS S.A.), nenhum outro fato de especial significação foi observado. As peculiaridades e relações entre aquelas formações basicamente são as mesmas conhecidas em diversas áreas desta bacia sedimentar, inclusive a confirmação dos ambientes de sedimentação propiciados pela regressão geral ocorrida na Bacia Sedimentar do Maranhão na época de suas deposições.

Pelas semelhanças litológicas apresentadas entre os conglomerados, arenitos, siltitos, folhelhos (discordantes sobre as formações carboníferas na região de Gilbuês e Monte Alegre) com a sequência definida como Formação Areado

no Triângulo Mineiro (Minas Gerais) a norte de Goiás, aqueles sedimentos são também considerados como pertencentes a esta formação do Cretáceo Inferior. Deste modo a área de afloramento da Formação Areado, na região do Brasil Central, pode ser estendida para o interior da Bacia Sedimentar do Maranhão (região de Gilbuês - Monte Alegre), podendo encontrar-se alguns de seus remanescentes em diversas localidades de uma faixa aproximadamente N-S desde o planalto da Mata da Corda (na parte ocidental de Minas Gerais) até o sul do estado do Piauí (vide fig. 3b).

A sequência psamítica sobreposta ao Areado, considerada como Cretáceo Superior (Formação Urucuia), permite corroborar parte das afirmações de Moore (op. cit.) que assinalou a continuidade desta formação desde a Serra do Divisor Geral de Goiás até a região de Gilbuês.

Assim sendo advoga-se que no fim do Cretáceo a capa sedimentar era contínua, pela região do Brasil Central, desde o planalto da Mata da Corda até o Piauí, estando no momento retalhada pela erosão dos mais recentes ciclos geomorfológicos, restando apenas testemunhos restritos a algumas localidades.

Com referência ainda ao mapeamento geológico não devem ser excluídos de comentários os sedimentos cenozóicos, importantes pela expressão geográfica e por serem localmente diamantíferos, sendo por estas razões delineados nos mapas geológicos.

Concernente ao diamante da região foi men-

cionada sua presença na base da Formação Areado (fácies Pé do Morro), na porção mais inferior dos depósitos terciários e ainda nos sedimentos cenozóicos mais recentes (pleistocênicos e nolocênicos), deduções estas decorrentes do mapeamento geológico, cadastramento dos garimpos em exploração e prospecção por escavação.

Os sedimentos de classificação muito pobre da base da Formação Areado (fácies Pé do Morro), com evidências de transporte relativamente curto, condicionados a uma pequena área de afloramento e dispostos nesta de maneira descontínua, cujas condições de deposição podem ter sido propiciadas pelo sistema de falha N-S (vide itens 3.4 e 3.3), podem ser considerados como a matriz secundária do diamante na região. Destes o diamante teria sido transportado para os depósitos do Terciário Superior e ambos seriam responsáveis, através de processos de erosão, pela mineralização dos aluviões quaternários. Esta hipótese encontra boa receptividade para explicação da ausência de diamantes nos detritos aluviais dos riachos Mangaba, Castanneiro, Barreiro e Julião (vide mapa geológico da folha III), pois estes não atravessam tais depósitos.

As características acima descritas para a matriz secundária e ainda a indicação de feição morfo-geológica nas proximidades da fazenda Bandeira (vide mapa geológico da folha III, fig. 2 e Estampa nº XII), leva-nos a supor que a matriz primária dos diamantes poderia estar relacionada com o vulcanismo evidenciado no Redondão e Apicuns e indicado na estrutura de nº15 (todas alinhadas segundo NNW), mas intima -

mente ligada com esta última, cujas melhores expressões superficiais estariam ocultas pelas areias quaternárias, por isto mesmo não permitindo nítidas evidências em fotos aéreas.

É bom frisar que os resultados das análises sedimentológicas e químicas nos sedimentos da matriz secundária mencionada, não forneceram elementos definitivamente conclusivos no que diz respeito as suas respectivas fontes emissoras. Isto porque as granadas não puderam ser identificadas e as dosagens das ilmenitas forneceram valores muito baixos de MgO. Estes resultados não eliminam a importância da estrutura nº 15 ou de outras correlatas e circunvizinhas, pois as ilmenitas analisadas poderiam ter provido de fontes diferentes, sendo as rochas carboníferas (dominantes na região) responsáveis por uma maior contribuição, fazendo com que a cota do possível kimberlito (com valores de MgO muito mais alto) seja quase desprezível.

Quanto a produção e teor destes depósitos, a sistemática dos trabalhos desenvolvidos na área e o regime de garimpagem na região, não permitiram a obtenção de melhores dados conclusivos. Entretanto para a região de Boqueirão, Monte Alegre e São Dimas, pelos dados fornecidos no Quadro III, estima-se que no período de maior desenvolvimento da garimpagem (setembro a novembro) a produção média de cada garimpeiro é da ordem de 18 pontos por mês (1 ponto igual a 0,01 quilate). Com relação ao teor os dados ainda são mais difíceis, entretanto através de informações verbais, estimamos para os depósitos terciários e cretáceos valores inferiores a 0,1 quilate por metro cúbico de cascalho desmontado.

Referente a prospecção aluvionar, o confronto dos mapas de distribuição dos minerais pesados, levando-se em consideração seus respectivos mapas geológicos, não revelam regiões com anomalias dignas de nota. Aqueles mapas servirão apenas para uma contribuição à elaboração de um atlas mineralógico de aluviões nesta região.

A caracterização de kimberlito para o "pipe" do Recondão é baseada nos seguintes fatores:

a) expressão fisiográfica manifestada pela estrutura onde, além de uma "cratera" característica, associa-se a presença de um solo e vegetação peculiares.

b) assembléia mineralógica estabelecida em K_1 e os xenólitos englobados, típicos de rochas kimberlíticas (vide item 5.2.6). Destaque especial para a presença, naquela assembléia, de granada piropo (índice de refração 1,77).

c) perfeita correspondência entre os produtos dos ultrabásitos, referidos no item 5.2.6, com as diferentes fases de autometamorfismo para os kimberlitos sugeridas por Milashev (op. cit.). Assim é que a fase de flogopitização corresponde à rocha que identificamos como "kimberlito"; a serpentinitização aos serpentinitos referidos em 5.2.6 que também apresentam indícios de talcificação, e por último a carbonatização que corresponde aos produtos que identificamos de rocha calcária residual.

d) inexistência quase que total de metamorfismo térmico (apenas pequena silicificação) e de grandes perturbações na configuração estrutural pré-existente.

No que diz respeito a potencialidade deste "pipe", será precipitada qualquer conclusão definitiva. Se por um lado a amostra OB-R-16-A, pelo método de Milashev (adaptado) atestou provável mineralização, por outro não devemos esquecer que no Redondão foi constatado um conteúdo elevado de elementos significativos (vide Quadros IV e V) e grande quantidade de granada piropo, características, segundo aquele mesmo autor, dos Kimberlitos estéreis (fácies a piropo).

Pelo exposto preferimos considerar, com certa reserva, o Redondão como um pipe kimberlítico estéril.

Concernente ao item 5.3, as características geomorfológicas e os dados de campo obtidos por Medeiros Lima (op. cit.), parecem indicar a presença de intrusões ultrabásicas no Apicuns.

As demais estruturas, plotadas no Mapa Geológico da Área do Projeto (vide fig. 2), alinham-se segundo direções aproximadamente perpendiculares ao falhamento constatado pela PETROBRÁS S.A. na porção NW da área referida (vide, por exemplo, alinhamento NNW, Redondão - Apicuns - estrutura nº 15). Podem indicar fraturamentos decorrentes daquele falhamento ou pertencentes aos sistemas de diáclases mais antigos, referidos por Kegel (1953), que salienta terem sido produzidas por forças que alcançaram pelo menos duas vezes a bacia sedimentar do Maranhão, uma vez antes, outra vez depois das intrusões de diabásio. Aqueles fraturamentos seriam responsabilizados pelas "vindas kimberlíticas" constatadas no Redon -

dão e provavelmente em Apicuns.

Acrescente-se ainda, que segundo Almeida (1969), toda a área do Projeto situa-se na zona pericratônica (plataformal) marginal ao craton do São Francisco, no interior da sinéclise paleozóica do Maranhão, corroborando assim o ambiente tectônico dos kimberlitos proposto por Dawson (op. cit.). Este autor prevê que a maioria dos kimberlitos está confinada ao interior e às margens dos escudos em áreas de plataforma continental estável, sendo as intrusões kimberlíticas levadas a efeito durante movimentos epirogenéticos ao longo de fraturas sub-crostais.

Quanto a idade das intrusões kimberlíticas referidas, adiantamos que no Redondão elas cortam as rochas da Formação Piauí (Carbonífero Superior) e da Formação Pedra de Fogo (Permiano), sendo portanto o período daquelas atividades fixado como pós-Permiano. Esta idade permite ainda responsabilizá-las pela mineralização da base do Cretáceo, podendo-se referí-las à idade juro-triássica ou cretácica mais antiga.

7. RECOMENDAÇÕES

Decorrente da confirmação de ocorrência kimberlítica, presença de feições morfogeológicas sugestivas, e de evidência dos depósitos diamantíferos secundários provavelmente a elas correlacionados (vide item 6), a continuidade dos trabalhos nesta região é quase um imperativo.

Entretanto, para que estes trabalhos possam complementar os até agora desenvolvidos sugerimos:

7.1 - PROSPECÇÃO GEOFÍSICA - Aeromagnetometria e Aerogamaespectrometria.

Numa área de aproximadamente 3.025 km^2 , de limitada pelos meridianos $45^{\circ}30'$ e $46^{\circ}00'$ W de Gr. e paralelos de $9^{\circ}00'$ e $9^{\circ}30'$ de latitude S (vide Fig. 2), considerando-se que nesta área são indicados:

a) - Presença de importante falha com direção aproximada NE-SW e de alinhamentos tectônicos aproximadamente perpendiculares a ela.

b) - Maior presença de estruturas morfogeológicas (em relação ao restante da área do Projeto) alinhadas segundo direções aproximadamente perpendiculares àquele falhamento.

c) - Apoio fornecido pela localização do aeroporto na cidade de Alto Parnaíba (Ma).

Levando-se em consideração os alinhamentos supra-referidos (aproximadamente NW-SE), as linhas de voo, para a prospecção em epígrafe, deverão ser normais àqueles alinhamentos, portanto de direções NE-SW, podendo ter espaçamentos de 500 m sendo a altura média dos vãos em torno de 150 m.

Deste modo poderia-se definir e realçar linhas de fraturas profundas responsáveis por "vindas kimberlíticas".

Seria um bom alvitre, já que não encareceria muito as operações de voo, utilizar-se paralelamente aerogamaespectrometria, pois como se sabe as rochas ultrabásicas apresentam sempre uma radioatividade muito baixa, podendo provavelmente contrastar com o "back-ground" regional.

A depender dos resultados obtidos, nesta área, estas prospecções poderiam ser estendidas às regiões circunvizinhas dentro ou fora da Área do Projeto.

7.2 - PROSPECÇÃO ALUVIONAR

Nos aluviões do riacho da Rapadura, a partir da estrutura do Redondão (vide fig.2), com espaçamento de um quilômetro, por um percurso de aproximadamente 25 km (proximidades de confluência daquele com o riacho Taquara). Esta distância seria mais que suficiente para obtenção de dados conclusivos pois na associação mineralógica (picro-ilmenita, diopsídio cromífero, piropo), indicativa de kimberlitos, os

minerais mais resistentes (piropo, picro-ilmenita) não viajam mais que 13 km (Cassedanne, 1970), sendo o grau de dissociação daqueles minerais função das condições climáticas da região.

A prospecção em epígrafe, permitirá o cálculo dos teores de ilmenita, diopsídio e piropo, em cada ponto de coleta. Estes teores correlacionados com a distância das estações supra-referidas em relação à fonte emissora (estrutura do Redondão), fornecerão padrões para os estudos subsequentes, desenvolvidos em regiões sob mesmas condições intempéricas.

7.3 - RECONHECIMENTO GEOLÓGICO

Para as estruturas selecionadas na fotogeologia exploratória (plotadas no mapa da fig. 2), e quando as observações de campo induzirem a este tipo de providência, uma prospecção por escavação, já confirmada para a estrutura de nº 15.

7.4 - SONDAGEM

Seria realizada na estrutura do Redondão, onde já está evidenciada a presença de rocha kimberlítica, restando ainda dúvidas quanto a sua potencialidade. Uma programação inicial, para dois furos, seria um bom alvitre, desde que fossem distribuídos em cada uma das rochas ultrabásicas (K_1 e K_2).

Estes furos seriam verticais com um comprimento de aproximadamente 200 m, podendo esta previsão ser modificada no decorrer dos trabalhos.

Para o Apicuns, onde a presença de rocha ultrabásica foi apontada (Medeiros Lima, op.cit) uma programação de alguns furos (principalmente na maior estrutura) ficaria na decorrência dos resultados de uma rápida geofísica terrestre (magnetometria, gravimetria, indução eletromagnética).

Deve ser ainda sugerido, com uma certa prioridade, um arrolamento dos dados obtidos em outros Projetos, situados em Goiás e Minas Gerais, especificamente aqueles que dizem respeito a rochas básicas-ultrabásicas ou às formações sedimentares que encerrem depósitos diamantíferos secundários, que confrontados com os resultados obtidos nesse Projeto, poderão trazer subsídios à criação de um Projeto Específico referente a pesquisa de kimberlitos em toda a Região do Brasil Central.

8 - BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. - "O relevo brasileiro e seus problemas". In: Brasil, a terra, e o homem, as bases físicas. 1a. ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1964. v.1, p. 135-250.
- AGUIAR, Guanahyro Antunes de - Bacia do Maranhão; geologia e possibilidades de petróleo. PETROBRÁS. Relat. Inédito, nº 371, Rio de Janeiro, 26p., 1969.
- ALMEIDA, F.F.M. de - "Diferenciação tectônica da plataforma brasileira". In: Anais do Congresso Brasileiro de Geologia. 23. Salvador, Soc. Bras. Geol., 1969. p. 29-46.
- BARBOSA, O. - "Geologia econômica e aplicada a uma parte do Planalto Brasileiro". In: Congresso Brasileiro de Geologia. 19. Rio de Janeiro, Soc. Bras. Geol., 1965. | Simpósio das formações eo-paleozóicas do Brasil | .
- BARBOSA, Octavio et alii - Geologia da região do triângulo mineiro. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Fom. Prod. Min., B., Rio de Janeiro, nº 136: 141 p., 1970.

- BARDET, M.G. - Les nouvelles theories de V.A. Milashev sur les kimberlites; exposé, commentaires et hypothèses. Bur. Rech. geol. min., B., Orleans, n° 45 : 157-177, 1969.
- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE, G.O. de - Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). Arq. Inst. Ci.Terra, Recife, 1 (2): 2-14, 1964.
- BOCCHI, P.R. - "Apêndice n° 1; pipe ultrabásico de Guaribas" . In: Melo, Ubirajara & Porto, Roberto - Reconhecimento geológico do sudoeste do Piauí. PETROBRÁS. Relat. Inédito, n° 244, Rio de Janeiro, p. 75-78, 1965.
- _____ - Relatório preliminar dos "pipes" aflorantes no município de Santa Filomena, Piauí. Dep. Nac. Prod. Min., 1º Dist. Relat. Inédito, | s.ident. |, Porto Alegre, 8 p., 1969.
- BRAUN, Oscar - Contribuições à geomorfologia do Brasil Central. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 32 (3): 3-39, 1971.
- _____ - A Formação Areado e a Formação Serra Negra. R. Esc. Min., Ouro Preto, 28 (3): 100-106, 1970.
- CAMPBELL, D.F.; ALMEIDA, L.A; SILVA, S.O. - Relatório preliminar sobre a geologia da Bacia do Maranhão. Cons. Nac. Pet., B., Rio de Janeiro, n° 1, 1949.
- CASSEDANNE, Jacques Pierre - Notas sobre curso de prospecção a luvionar. Cia. Pesq. Rec. Min. Recife, 54p., 1970 |Apostila|.

CORREIA, Eugenio - Prospecção geoquímica de quimberlitos na Lunda. Serv. Geol. Min. de Luanda, B., Luanda, nº 11 : 91-109, jan./jun., 1965.

DAVIDSON, C.F. - "The kimberlites of the U.S.S.R.". In: Wyllie, P.J. - Ultramafic and related rocks. New York, John Wiley and Sons, 1967. p. 251 - 261.

DAWSON, J.B. - "A review of the geology of kimberlites". In: Wyllie, P.J. - Ultramafic and related rocks. New York, John Wiley and Sons, 1967. p. 241 - 251.

_____ - Recent researches on kimberlite and diamond geology. Econ. Geol., Lancaster, 63 (5): 504-511, ago., 1968.

_____ - "Geochemistry and origin of kimberlite". In: Wyllie, P.J. - Ultramafic and related rocks. New York, John Wiley and Sons, 1967. p. 269 - 278.

DRUMMOND, Dagoberto - Notas sobre prospecção aluvionar. Cia. Pesq. Rec. Min. Rio de Janeiro, 50 p., 1971. |Apostila|.

DUCHANFOUR, M. - Précis de Pédologie. 2a. ed. Paris, Masson, 1965. 481 p.

EDWARDS, C.B. & HOWKINS, J. B. - Kimberlites in Tanganyika with special reference to the Mwadui occurrence. Econ. Geol., Lancaster, 61 (3): 537 - 554, 1966.

- ELLERT, R. - "O kimberlito do Redondão, Santa Filomena, Piauí".
In: Congresso Brasileiro de Geologia. 25. S. Paulo, Soc.
Bras. Geol., 1971. p. 97. | B. espec., 1 |.
- FERREIRA, José Público Rache - O diamante mesozóico brasileiro.
Acad. Bras. Ci., An., nº 40: 81-84, 1968. | Suplemento |.
- GREGORY, P. & TOOMS, J.S. - International geochemical explo-
ration symposium; geochemical prospecting for kimberlites.
Colorado School of Mines, quart., Colorado, 64 (1) : 265 -
269, 1969.
- GUIGUES, J. & DEVISMES, P. - La prospection minière à la ba-
tée dans le Massif Armoricaín. Bur. Rech. Geol. Min. Paris,
| s.d. | . 171 p. 11, (Mémoires du B.R.G.M., 71).
- HASUI, Yociteru - O Cretáceo do oeste mineiro - Soc. Bras. Geol.,
B., São Paulo, 18 (1): 39-59, 1969.
- HASUI, Yociteru & Penalva, Faustino - O problema do diamante
do Alto Paranaíba, Estado de Minas Gerais. Soc. Bras. Geol.,
B., São Paulo, 19 (1): 71-78, 1970.
- HAWKES, H.E. & WEBB, J.S. - Geochemistry in mineral explora-
tion. New York, Harper & Row; Tokyo, John Weatherhill Inc.,
1962. 415 p. 11.

- KEGEL, W. - As inconformidades da Bacia do Parnaíba e zonas adjacentes. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 160 : 59 p., 1965.
- _____ - Contribuição para o estudo do Devoniano, da Bacia do Parnaíba. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral. B., Rio de Janeiro, nº 141 : 47 p., 1953.
- KING, L. C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, 18 (2) : 147 - 265, 1956.
- KOSOLAPOVA, M.I. & KOSOLAPOV, A. I. - Chemical prospecting for kimberlites bodies. Mining Mag., London, 109 (1) : 9-13, jul., 1963.
- LADEIRA, Eduardo A. & BRITO, Otávio Eliseo Alves de - "Contribuição à geologia do Planalto da Mata da Corda". In: Anais do Congresso Brasileiro de Geologia. 22. Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol., 1968. p. 181 - 199.
- LADEIRA, Eduardo Antonio et alii - Mesa Redonda sobre as sequências cretáceas de Minas Gerais. XXV Congresso Brasileiro de Geologia. Relat. Inédito, s. ident., S. Paulo, 24 p., 1971.
- LEONARDOS, Othon Henry - Comentários sobre o diamante pré-cambriano de Minas Gerais. Acad. Bras. Ci, An., nº 40, 1965. Suplemento .
- LIMA, Gelson Rangel - "Solos". In: Fundação I.B.G.E., Div. Geog. - Novo Paisagens do Brasil. 2a. ed. Rio de Janeiro, 1968. p. 50-68.

MABESOONE, Jannes Markus - Sedimentologia. Univ. Fed. PE. Recife, Imp. Univ., 1968, 478 p.

MANHARD, G. W. - The surface expression of kimberlit pipes. Geol. Assoc. Canadá. Proc., v. 19 : 15-21, 1968.

MCKEE, Edwin D. & WEIR, Gordon W. - Terminology for stratification in sedimentary and cross-stratification in sedimentary rocks. Geol. Soc. America, B., New York, v. 64 : 381 - 390, Apr., 1953.

MEDEIROS, Rodi'Avila; SCHALLER, Hannfried; FRIEDMAN, Gerald M. - Fácies sedimentares; análise e critérios para o reconhecimento de ambientes deposicionais. Trad. de Carlos Walter Marinho Campos. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, Dep. Exp. Prod., 1971. 123 p. il.

MEDEIROS LIMA, E. A. - Estudo preliminar do pipe de Apicuns. Dep. Nac. Prod. Min., 4º Dist. Relat. Inédito, | s. ident. |, Recife, 12 p., 1970.

MELO, Ubirajara & Porto, Roberto - Reconhecimento Geológico do Sudoeste do Piauí. PETROBRÁS, Relat. Inédito, nº 244, Rio de Janeiro, 90 p., 1965.

MESNER, J. C. & WOOLDRIDGE, L. C. - Estratigrafia das Bacias Paleozóica e Cretácea do Maranhão. B. Tec. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 7 (2): 137-164, abr./jun., 1964.

- MORAES REGO, L. F. - Reconhecimento geológico da parte ocidental do Estado da Bahia. Serv. Geol. Mineral. Brasil, B. Rio de Janeiro, nº 17, 1926.
- MOORE, Benjamim - Geological reconnaissance of the southern margin of the Maranhão Basin. PETROBRÁS, Relat. Inédito, nº 216, Rio de Janeiro, 46p., 1964.
- NIMER, Edmon - "Clima". In : Fundação I.B.G.E., Div. Geol. - Novo Paisagens do Brasil. 2a. ed. Rio de Janeiro, 1968. p. 33-49.
- ODINTSOV, M. M. et alii - "Regularities of kimberlites distribution in the earth's crust". In : International Geological Congress, 23. Praha, 1968. v. 2, p.139 - 146.
- OJEDA, Hildeberto Ojeda y & BEMBOM, Fernando da Cunha - Mapeamento geológico em semi-detalle do sudoeste de Riachão. PETROBRÁS, Relat. Inédito, nº 260, Rio de Janeiro, 93 p., maio, 1966.
- PFLUG, R. - Deslizamento sinsedimentário em arenitos com estratificação cruzada da Série Urucuia em Canoeiros, Minas Gerais. Engº Miner. Met., Rio de Janeiro, v. 33 : 242 , 1961.
- REIS, Bernardo - Considerações sobre a aplicação de métodos de prospecção geofísica à pesquisa de estruturas quimberlíticas, no nordeste de Lunda (Angola). Serv. Geol. Min. de

Luanda, B. Luanda, nº 14 : 49 - 60, jul./dez., 1966.

REIS, Esmeraldino - Os grandes diamantes brasileiros. Dep. Nac. Prod. Min., Div. Geol. Mineral., B., Rio de Janeiro, nº 191: 35 p., 1959.

RIMANN, Eberhard - A kimberlita no Brasil. Esc. Min. Ouro Preto, An., Ouro Preto, nº 15 : 27 - 32 , 1917.

RIZZINI, C. T. - "A flora do cerrado". In : Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Ed. da Univ. São Paulo, 1963. p. 125 - 177.

ROMARIZ, D. A. - "A vegetação". In : Brasil, a terra e o homem, as bases físicas. São Paulo, Ed. Nacional, 1964. v.1, p. 485 - 536.

ROUTHIER, P. - Les gisements métallifères. Paris, Masson, 1963. v. 1. 11.

SAD, J. H. Grossi; CARDOSO, R. N.; COSTA, M. T. da - Formações cretácicas em Minas Gerais : uma revisão. R. bras. Geoci., São Paulo, v. 1. : 2 - 13, 1971.

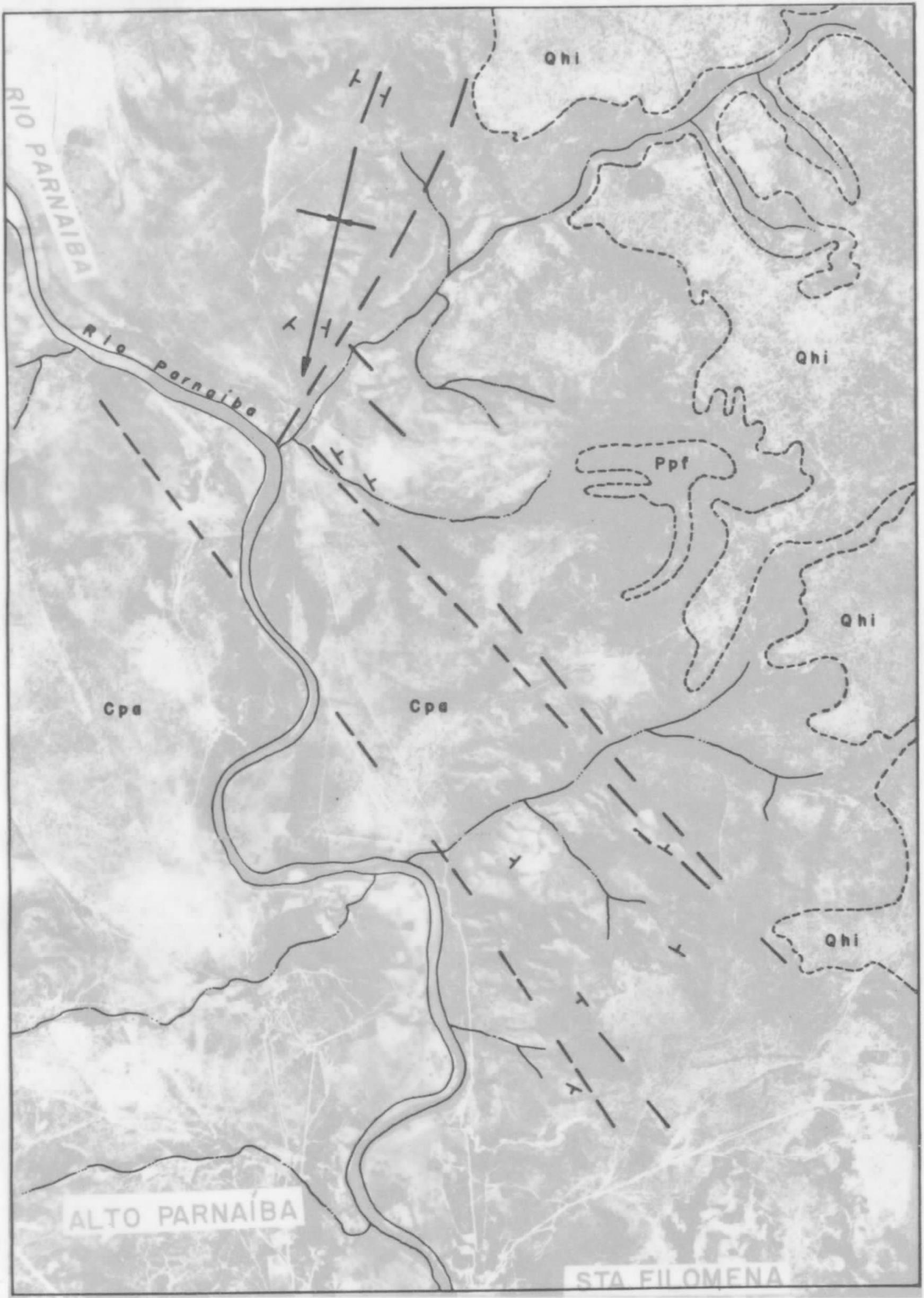
SAD, J. H. Grossi - "Os cinturões serpentiniticos do Brasil Oriental". In : SICEG. - VI Semana de estudos (1965). Ouro Preto, 1968. nº 6, p. 140 - 153.

- SHARFMAN, V. S. - Volcanic pipe and pipe zones on eroded paleovolcanos. Int. Geol. R., Washington, 12 (1) : 10 - 18, 1970.
- SCHUMM, S.A. & CHORLEY, R. J. - Talus Weathering and scarp recession in the Colorado Plateau. Z. für Geomorphologie, | s. 1. | , 10 (1) : 11 - 36, 1966.
- SILVA, Ernesto F. Alves da & LINS, Carlos A. - Reconhecimento geológico radiométrico - Projeto Santa Filomena. Com. Nac. Energ. Nucl. Relat. Inédito, | s. ident. | , Recife, 50 p., 1971. | Trabalho executado pela Cia. Pesq. Rec. Min. |.
- SILVA SÁ, José Haroldo da - Contribuição à geologia dos sedimentos terciários e quaternários da região bragantina, Estado do Pará. Inst. Geoci. Univ. Fed. RJ, B., Rio de Janeiro, 1 (3) : 21 - 36, 1969.
- VINOGRADOV, A. P. - Regularity of distribution of chemical elements in the earth's crust. Geochemistry, | s. 1. | , nº 1 : 1 - 43. 1956.

A N E X O S

- 1 - ESTAMPAS
- 2 - FOTOGRAFIAS
- 3 - FOTOMICROGRAFIAS

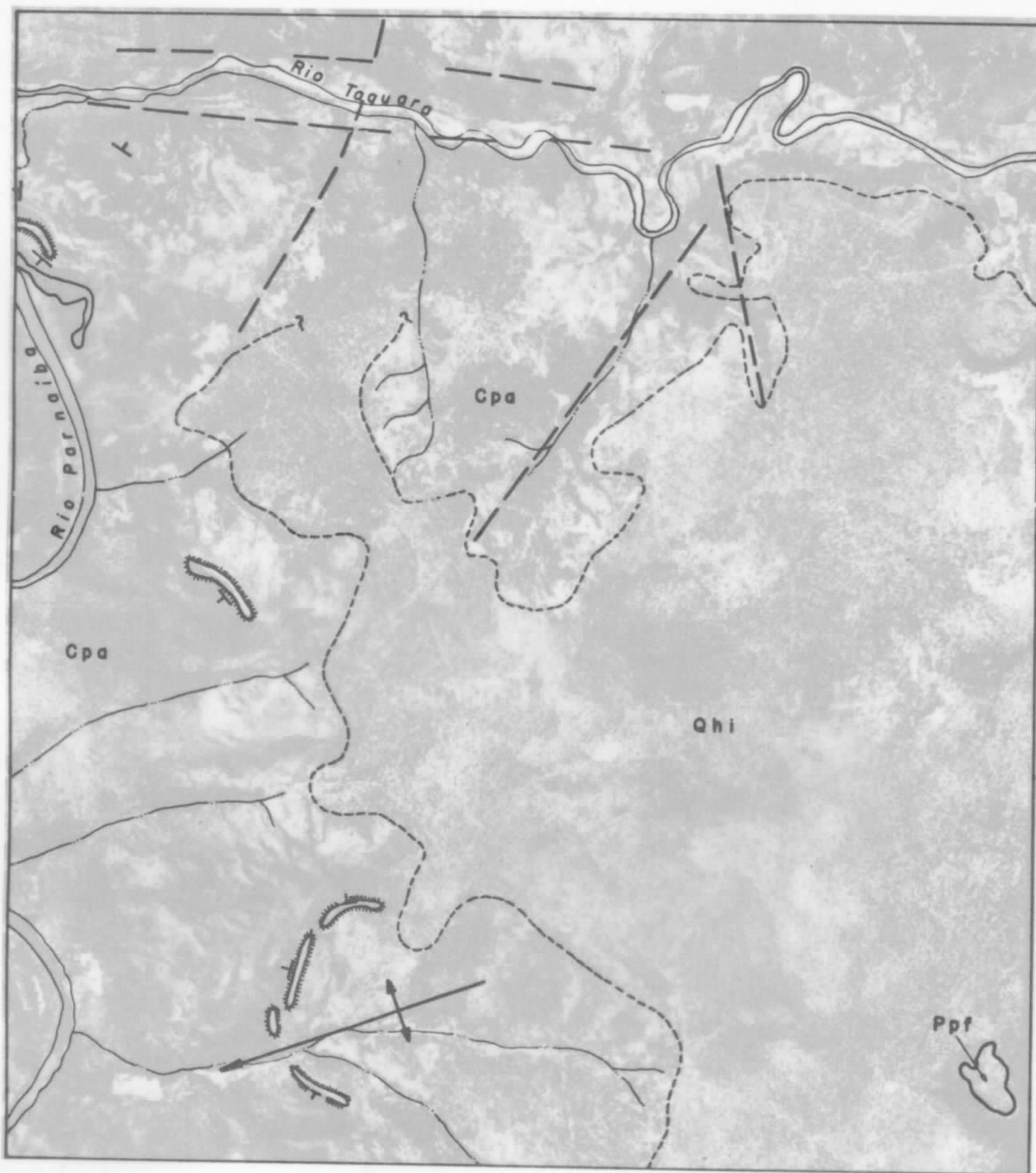
A N E X O I
E S T A M P A S



ESTAMPA - I

0 0,25 0,5 0,75 1km
ESCALA

- | | | | |
|-----|--|-----------|-------------------------------------|
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa | - - - - - | Contato Inferido |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenitos | - - - - - | Fratura ou falha inferida |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenitos | + - - - - | Direção e mergulho de camada |
| | | + - - - - | Eixo de sinclinal/ Ind. de mergulho |
| | | ~ ~ ~ ~ ~ | Rio e riacho |

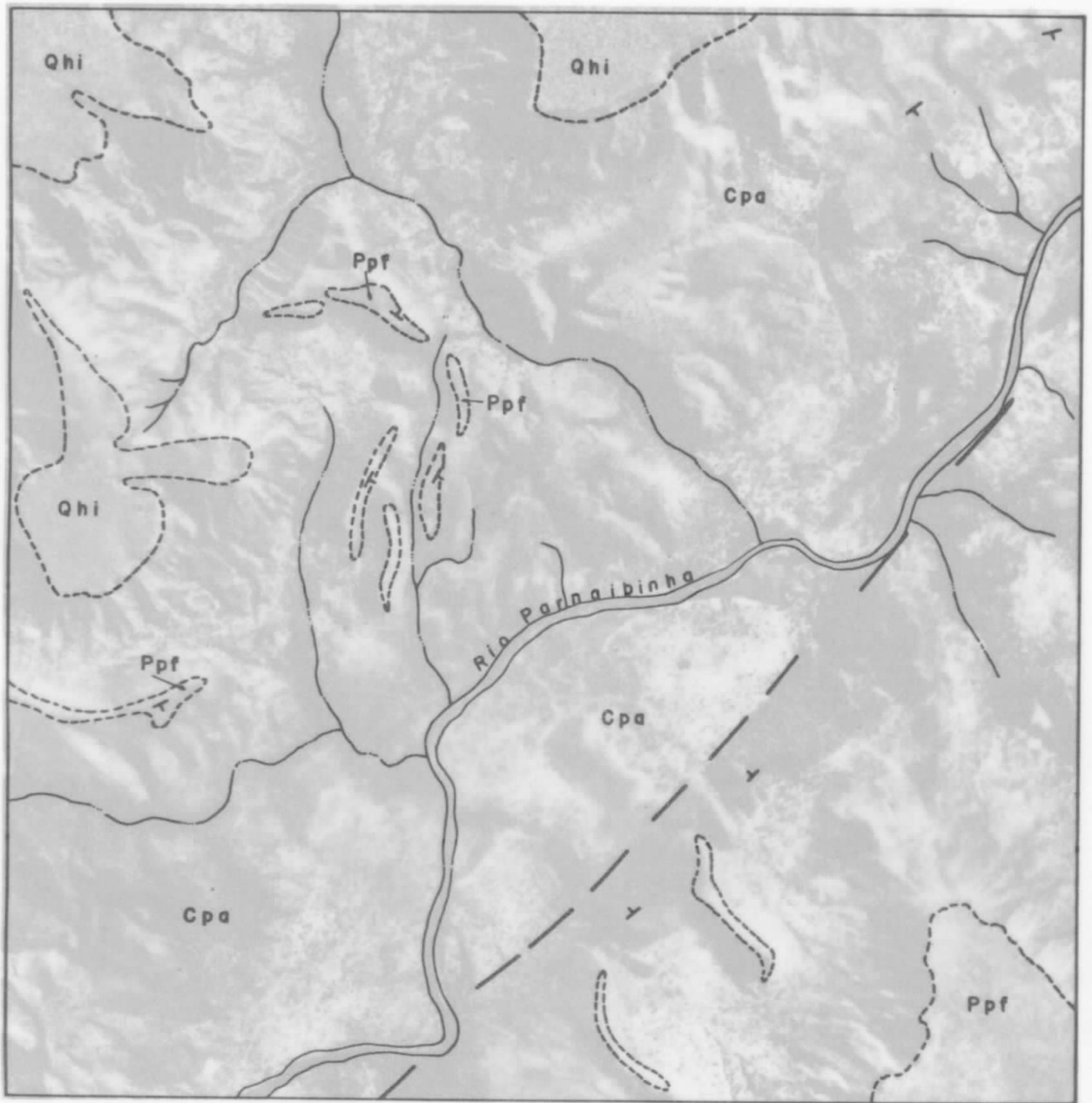


ESTAMPA - II

0 0,25 0,5 0,75 1km
ESCALA

- | | |
|-----|--|
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenitos |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenitos |

- | | |
|--|--------------------------------|
| | Contato inferido |
| | Falha e/ou fratura inferida |
| | Direção e mergulho de camada |
| | Eixo de anticlinal mergulhante |
| | Cristas silicificadas |
| | Rio e riacho |

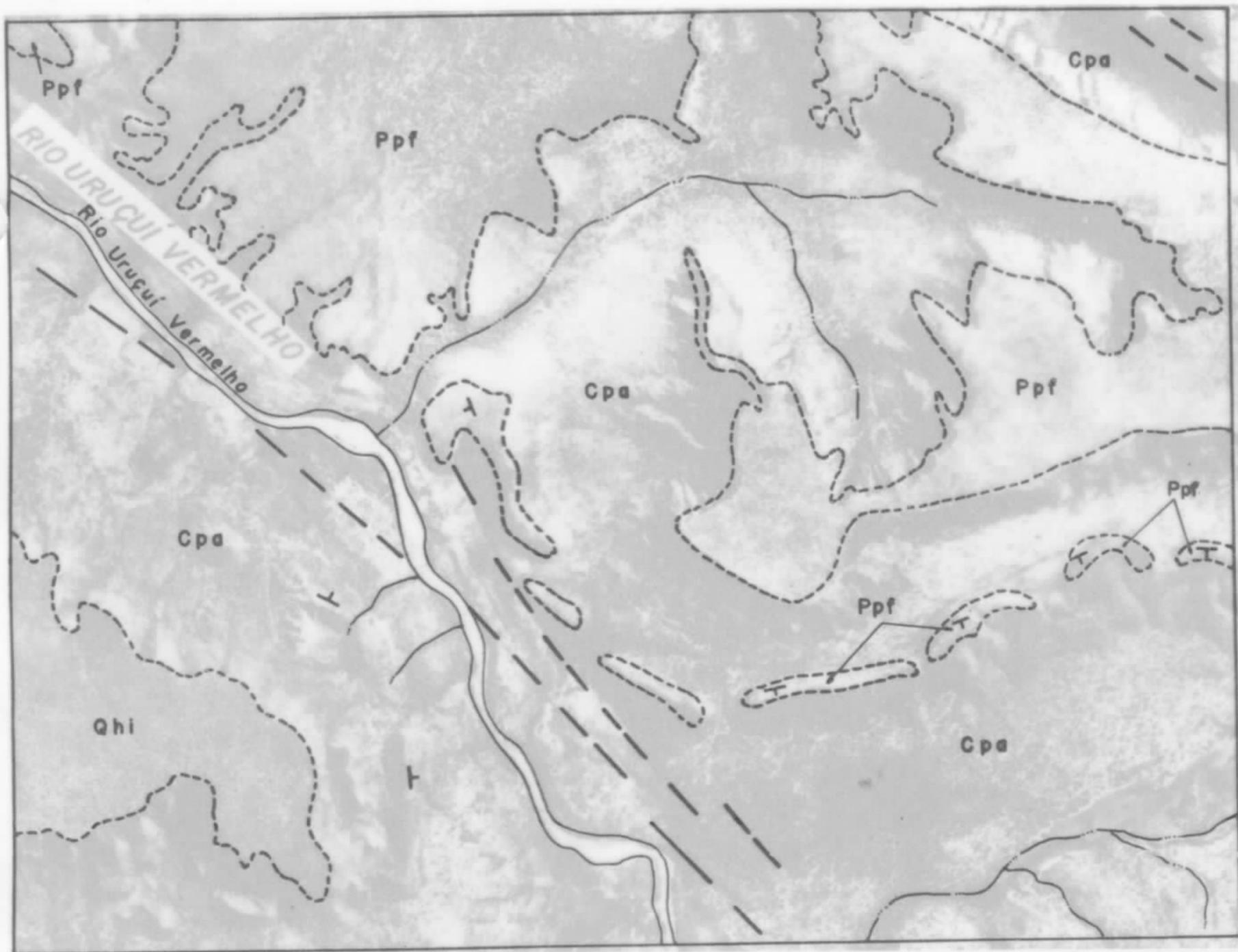


ESTAMPA - III

0 0,25 0,5 0,75 1 km
E S C A L A

- | | |
|-----|---|
| Qhi | QUATERNÁRIO - cobertura arenosa indúvia |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenites |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenites |

- | | |
|--|------------------------------|
| | Contato inferido |
| | Falha ou fratura inferida |
| | Direção e mergulho de camada |
| | Rio e riacho |

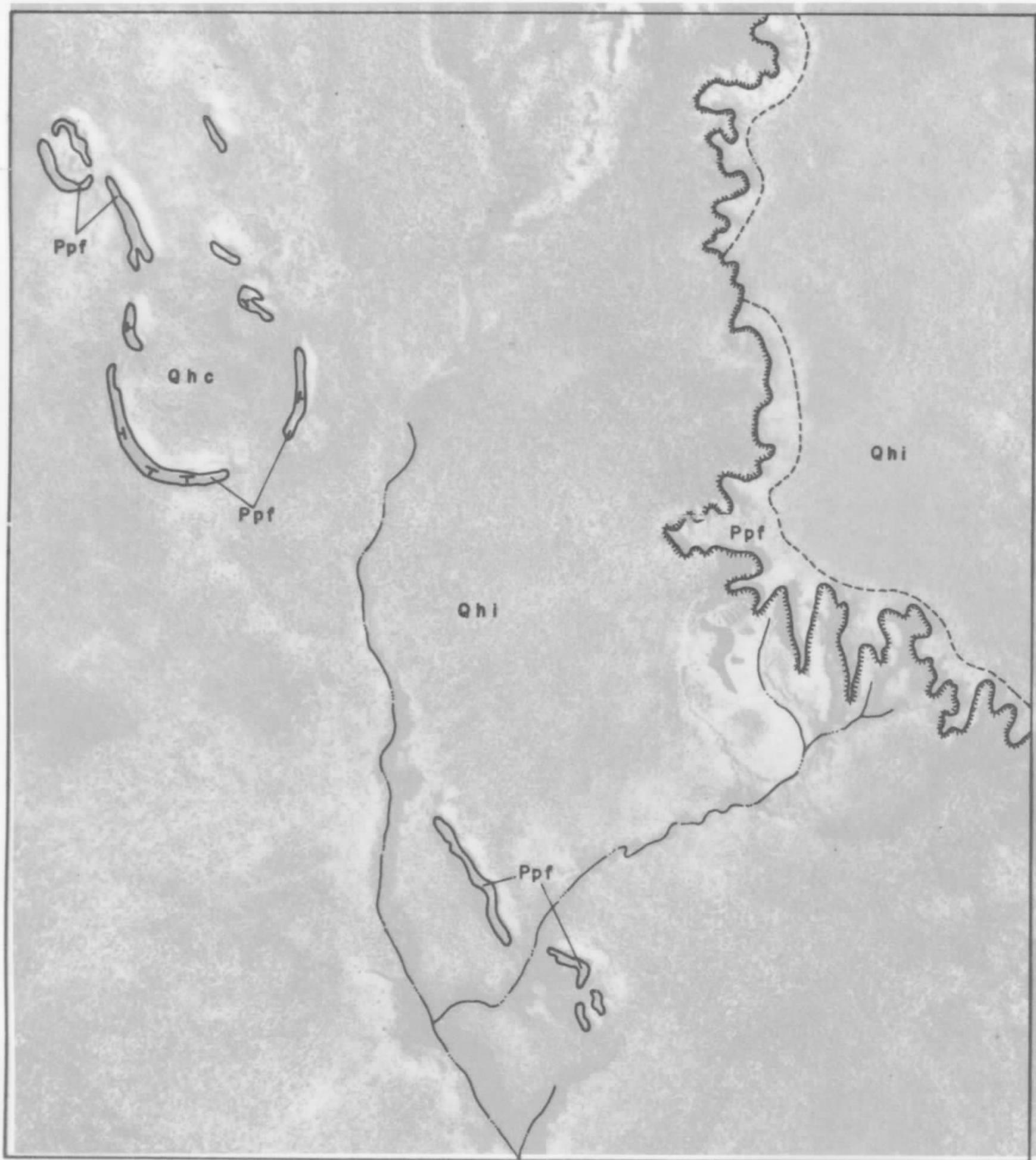


ESTAMPA-IV

0 0,25 0,5 0,75 1km
E S C A L A

- | | |
|-----|--|
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenites |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenites |

- | | |
|--|------------------------------|
| | Contato inferido |
| | Falha e/ou fratura inferida |
| | Direção e mergulho de camada |
| | Rio e riacho |



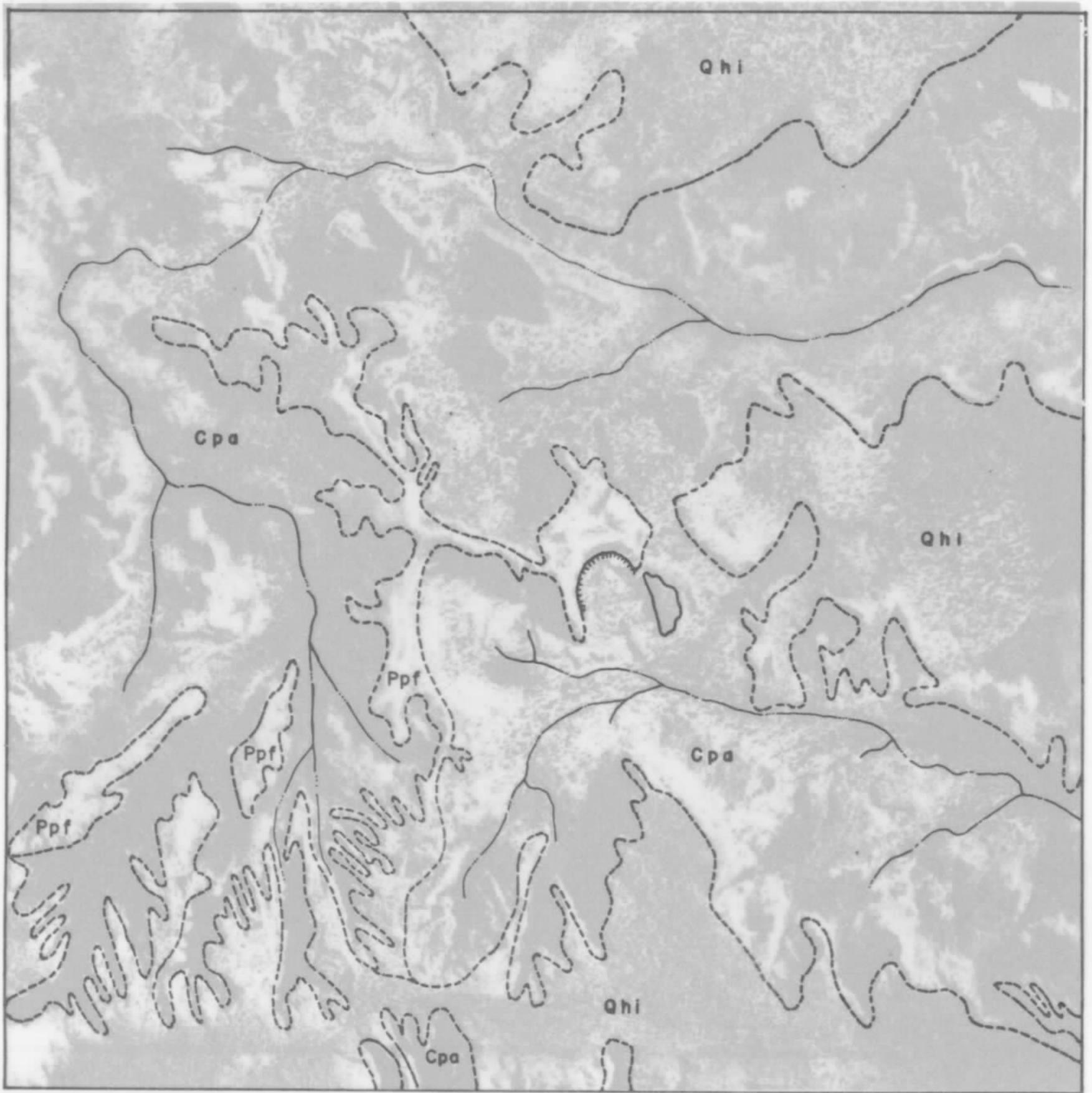
ESTAMPA - V

0 0,25 0,5 0,75 1km

ESCALA

- | | |
|------------|--|
| Qhc | QUATERNÁRIO - Coluvião |
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenitos |

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| - - - - - | Contato inferido |
| ⌒ | Escorpe |
| T | Diração e mergulho de camadas |
| = = = | Riecho |



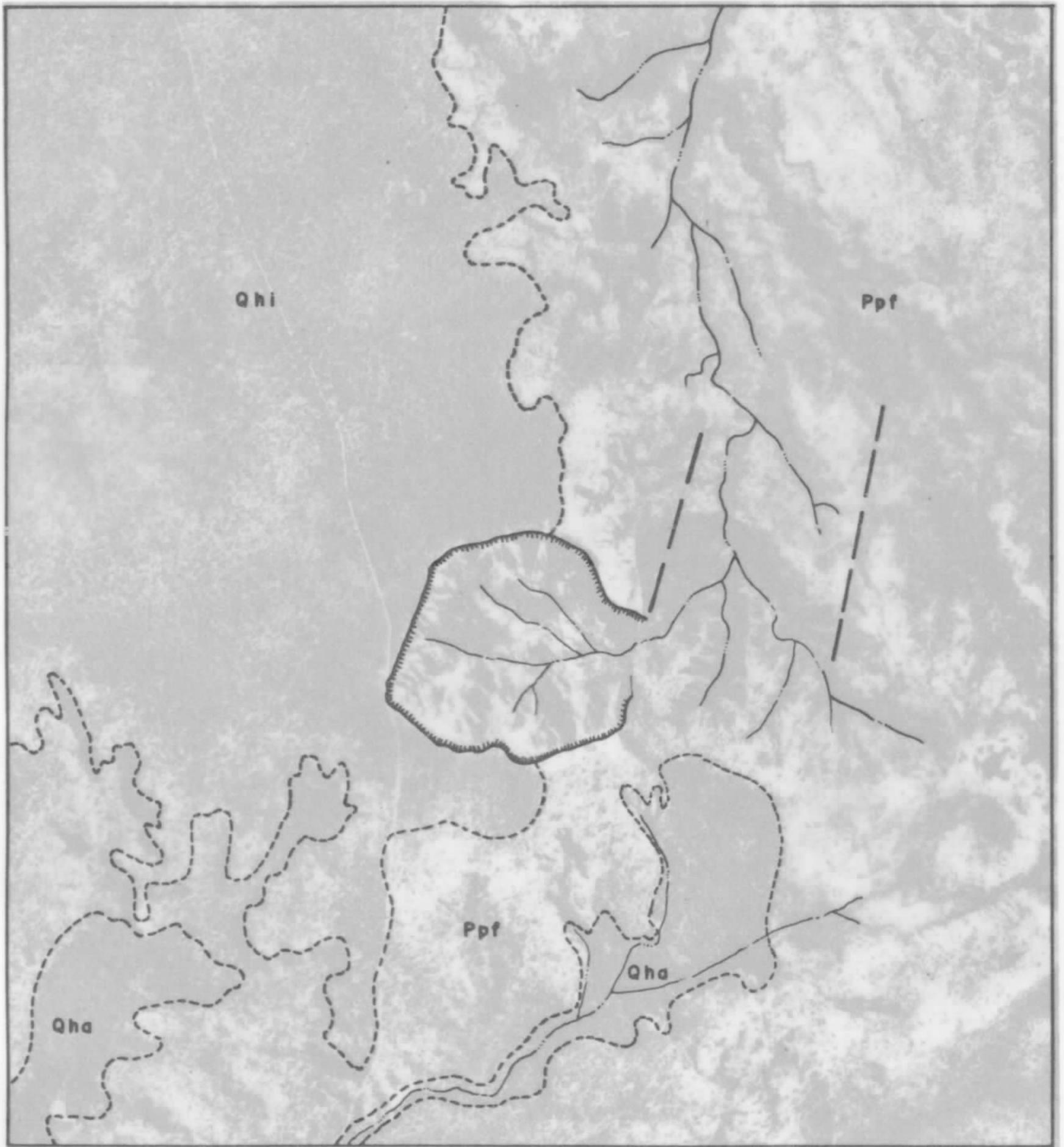
ESTAMPA-VI

0 0,25 0,5 0,75 1km

ESCALA

- | | |
|-----|--|
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenitos |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenitos |

- | | |
|---|------------------------------|
|  | Contato inferido |
|  | Escarpa e/ ind. de estrutura |
|  | Riacho |



ESTAMPA-VII

0 0,25 0,5 0,75 1 km
ESCALA

- | | | |
|-----|--|------------------------------------|
| Qha | QUATERNÁRIO - Aluvião | Contato inferido |
| Qhi | QUATERNÁRIO - Cobertura arenosa indivisa | Fatura inferida |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenites | Escarpa com indicação da estrutura |
| | | Riacho |



Ppf FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenitos

Cpa FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenitos

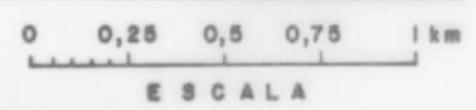
 Contato inferido

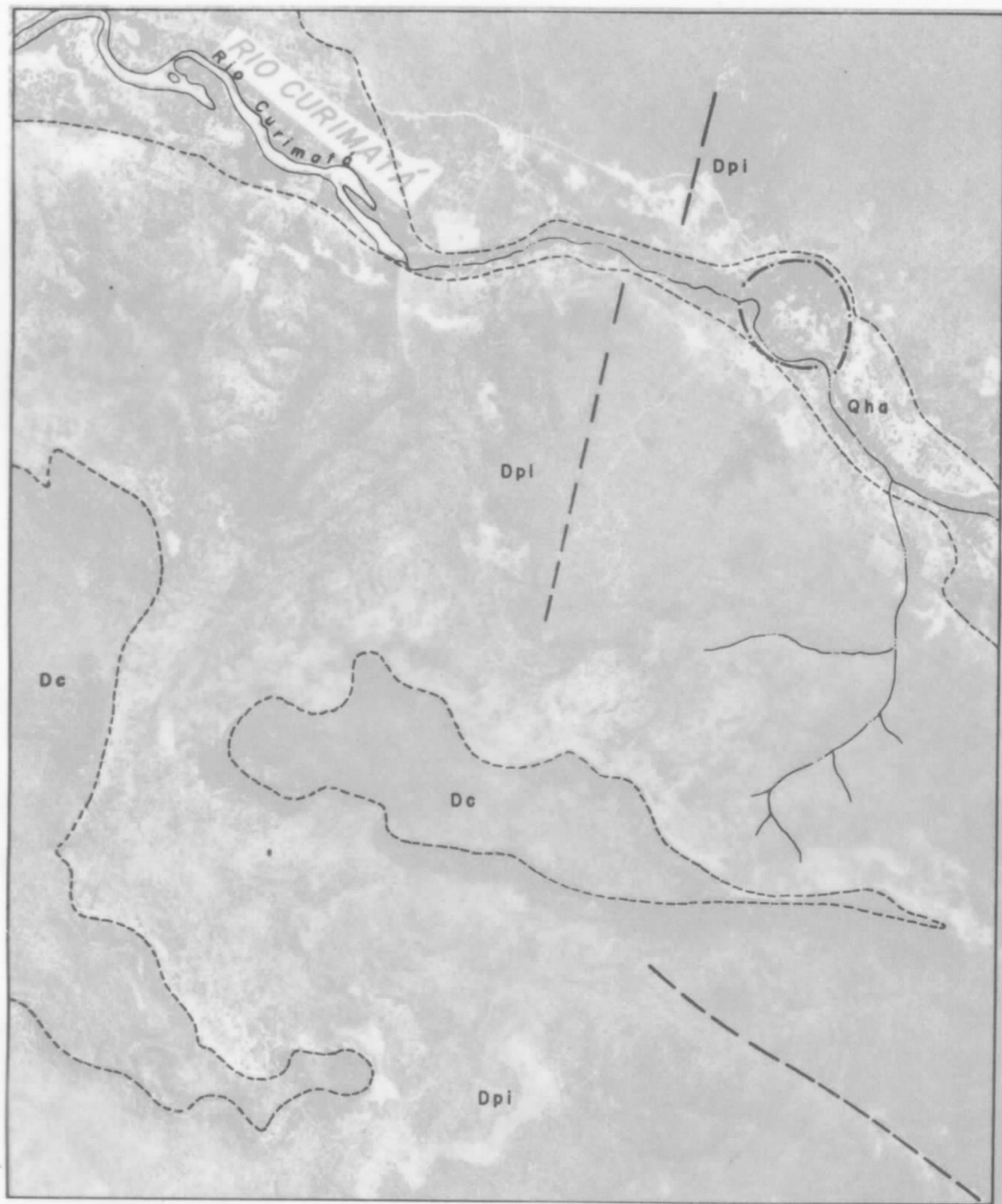
 Falha ou fratura inferida

 Cristas silicificadas e/indicação da estrutura

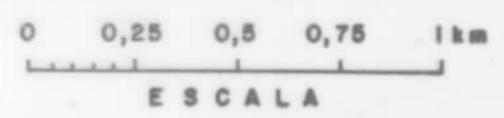
 Riacho

ESTAMPA-VIII

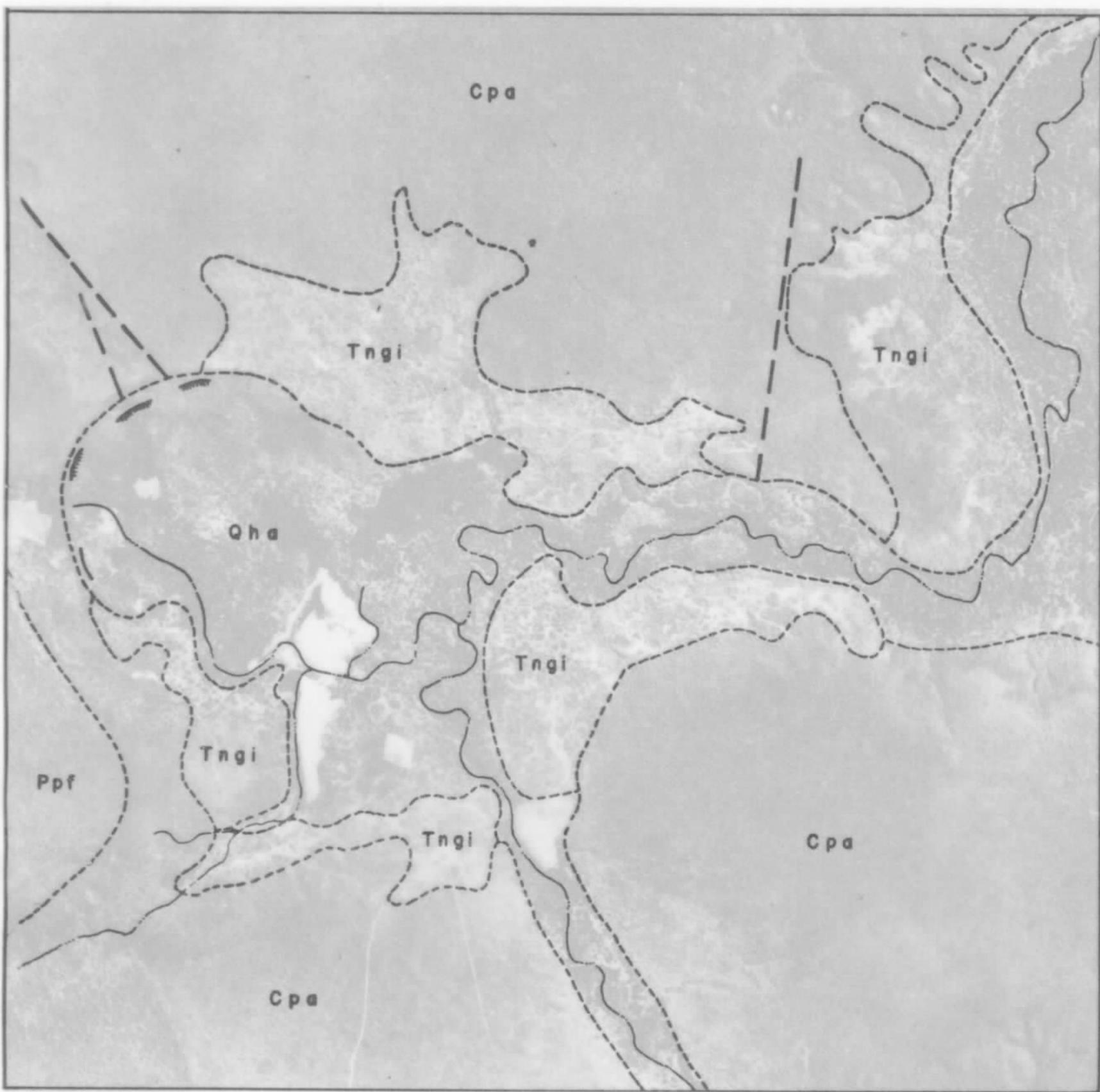




ESTAMPA - IX



- | | | |
|-----|---|---------------------------------|
| Qha | QUATERNÁRIO - Aluvião | Contato inferior |
| Dc | FORMAÇÃO CABEÇAS - Arenites | Falha e/ou fratura inferior |
| Dpi | FORMAÇÃO PIMENTEIRAS - Arenites - silites | Delimitação aprox. de estrutura |
| | | Rio e riacho |

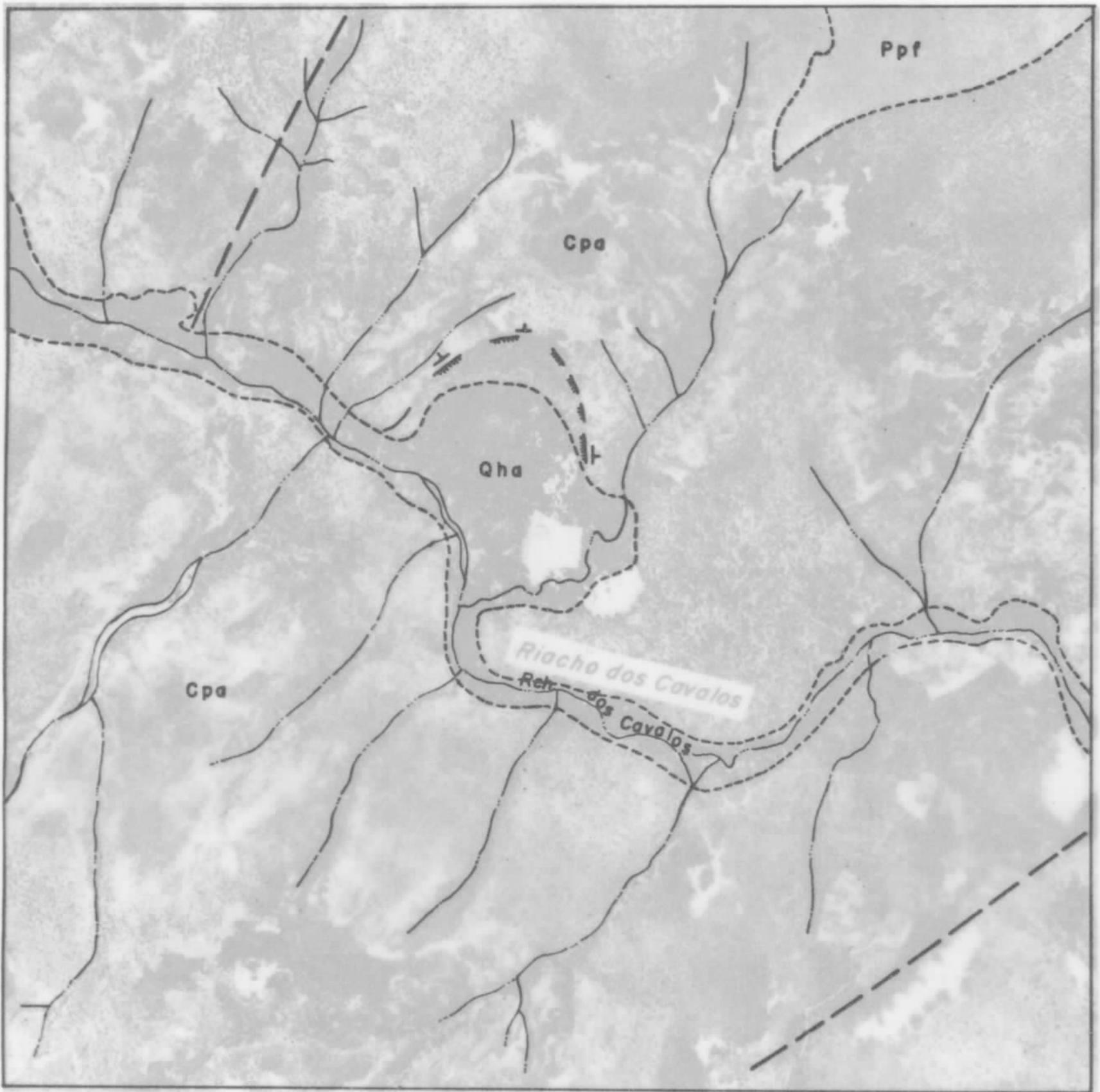


ESTAMPA - X

0 0,25 0,5 0,75 1km
ESCALA

- | | |
|------|-----------------------------------|
| Qha | QUATERNÁRIO - Aluvião |
| Tngi | TERCIÁRIO - Mat. arenoso-argiloso |
| Ppf | FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenites |
| Cpa | FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenites |

- | | |
|---|---------------------------|
|  | Contato inferido |
|  | Falha ou fratura inferida |
|  | Riocho |



ESTAMPA - XI

0 0,25 0,5 0,75 1km
ESCALA

Qha

QUATERNÁRIO - Aluvião

Ppf

FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO - Arenites

Cpa

FORMAÇÃO PIAUÍ - Arenites

~ ~ ~ ~ ~ Contato inferido

— — — — — Falha ou fratura inferida

T Direção e mergulho de camada

— — — — — Riacho



ESTAMPA-XII

0 0,25 0,5 0,75 1km
ESCALA

Qhi

Cpa

VIDE CONTATOS GEOLÓGICOS,
MAPA GEOLÓGICO FOLHA III.

- Fratura ou falha
- Delimitação aprox. de estrutura
- ~~~~~ Riocho
- ▭ Lagoa

A N E X O 2

F O T O G R A F I A S



FOTO 1

Formas de relevo (castellated crags) nos arenitos da
Formação Piauí

Local: Região da Fazenda Brejo (Proximidades do Aflo-
ramento GP-83).



FOTO 2



FOTO 3

Aplainamento desenvolvido nos arenitos da unidade inferior da Formação Piauí (locais de maior desenvolvimento do "cerrado"), no te-se, em segundo plano, forma de relevo ("Fluted column") nos arenitos da unidade média da mesma formação.

Local: Proximidades da Fazenda Boqueirão



FOTO 4

Modelamento sobre os sedimentos da Formação Areado, com o desenvolvimento de uma microtopografia bastante dissecada. Destaca-se a presença dos níveis arenosos mais resistentes à erosão (parte inferior)

Local: Próximo a cidade de Gilbuês (Afloramento GP-16)



FOTO 5

Aspecto dos arenitos médios, cinza-arroxeados, da unidade inferior da Formação Poti, mostrando estratificações cruzadas do tipo torrencial e lenticular.

Local: às margens do Riacho Morto (Próximo a Estação JQ-85).



FOTO 6

Contato das Formações Poti-Piauí. Note-se, na porção inferior (1), siltitos homogêneos, micromicáceos, avermelhados; em (2), siltitos com aspecto laminado da parte superior da Formação Poti; em (3), zona arroxeadá-esbranquiçada, onde se encontra o conglomerado base da Formação Piauí e em (4), banco de arenito da unidade inferior da Formação Piauí. Em primeiro plano os sedimentos cenozóicos (Qha), no leito do riacho Bom Jardim.

Local: Às margens do Riacho Bom Jardim (Afloramento GP-2).



FOTO 7

Contato das Formações Poti-Piauí, destacando-se a ausência do conglomerado típico. Na parte inferior o siltito avermelhado (Poti), com decomposição poligonal, fraturas verticais e sub-verticais preenchidas por calcáreo preto; na porção superior o arenito fino da unidade inferior da Formação Piauí.

Local: Proximidades da Lagoa dos Martins (Afloramento GP-84).



FOTO 8

Outro aspecto do contato Poti-Piauí; destaque-se, sobre o siltito (Poti), o banco de arenito conglomerático de coloração cinza-esbranquiçada e estratificação cruzada torrencial.

Local: Às margens do Riacho Castanheiro (Estação JQ-62).



FOTO 9

Aspecto da topografia desenvolvida sobre a Formação Poti; note-se, nas zonas mais úmidas, com concentrações de buritizeiros. Em segundo plano, forma de relevo dos arenitos da unidade média da Formação Piauí.

Local: Próximo a "Lagoa do Martins" (imediações do Afloramento GP-83).



FOTO 10

Aspecto dos arenitos finos da unidade inferior da Formação Piauí; destaque-se sua típica estratificação cruzada com os estratos amplos truncados por camadas horizontais.

Local: Cidade de Monte Alegre (Afloramento GP-24)



FOTO 11

Forma de relevo dos arenitos da unidade média da Formação Piauí. Destaca-se, além dos aspectos castelares, a presença de pequenas cavernas e de cristas horizontais e sub-horizontais.

Local: Proximidades de "Lagoa do Canto" (Afloramento HG-27).



FOTO 12

Representação dos arenitos da porção inferior da unidade média da Formação Piauí (3), sobre o arenito conglomerático da base da mesma Formação (2); em primeiro plano (1) superfície aplainada no topo da Formação Poti.

Local: Região da Fazenda Brejo (Afloramento GP-83).



FOTO 13

Testemunho dos arenitos finos, sílticos da parte inferior da unidade média da Formação Piauí. Note-se a presença de pequenas cavernas e estratificação cruzada do tipo lenticular.

Local: Proximidades da localidade Castelo (Afloramento GP-82).



FOTO 14

Aspecto da erosão alveolar nos arenitos finos, silticos, da porção inferior da unidade média da Formação Piauí.

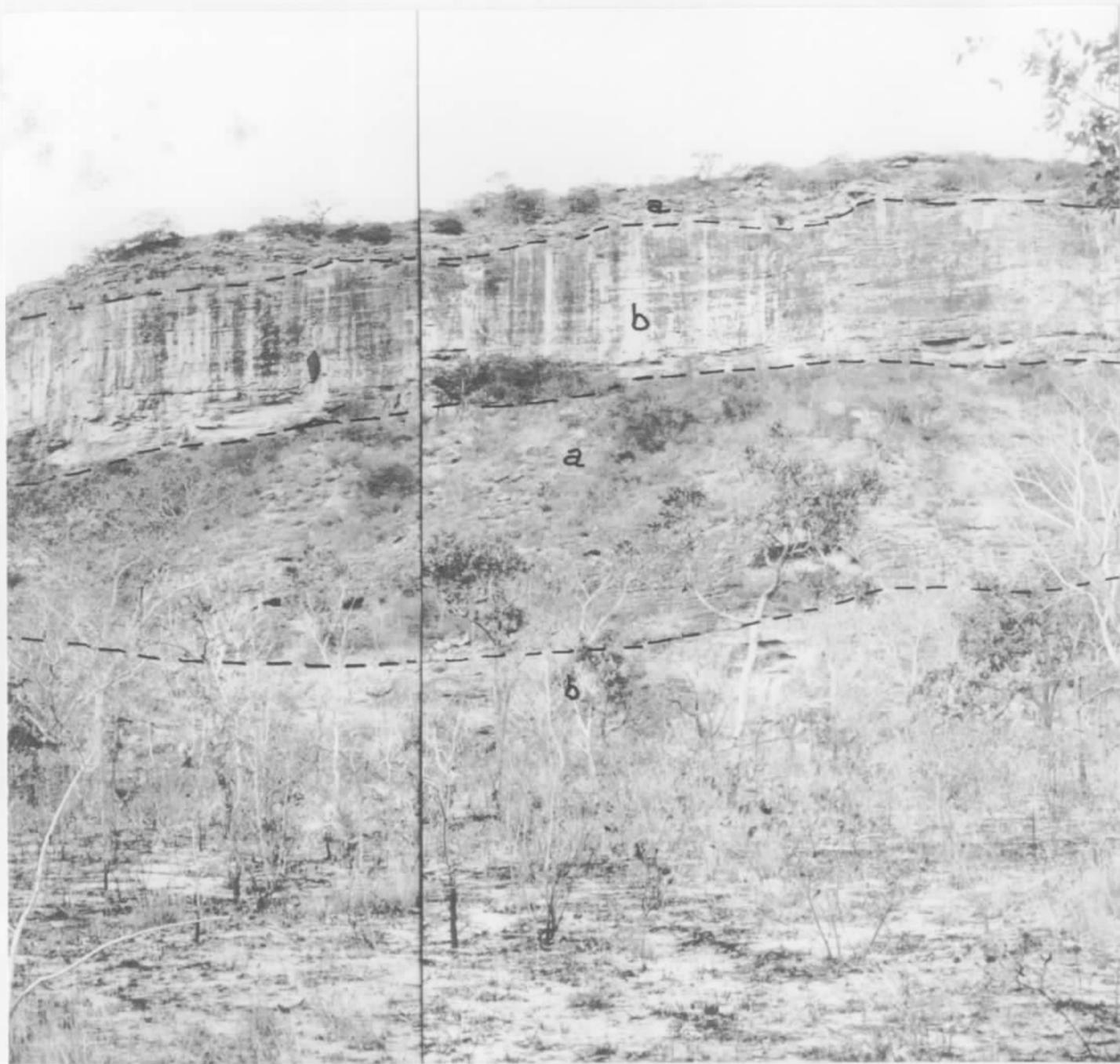
Local: Próximo à Fazenda Boqueirão (Afloramento OB-14).



FOTO 15

Aspecto do arenito siltico com suas típicas cristas e pequenas cavernas (a), intercalado por banco de arenito caulínico, homogêneo, esbranquiçado (b), ambos pertencentes a parte superior da Formação Piauí.

Local: Proximidade de Castelo (Afloramento HG-46).



Aspecto do arenito síltico, com suas típicas cristas e pequenas cavernas (a), intercalado por banco de arenito caulínico, homogêneo, esbranquiçado (b), ambos pertencentes a porção superior da Formação Piauí.

Local: Proximidades da Fazenda Pindaíba (Afloramento GP-14).



FOTO 17

Arenito da unidade inferior da Formação Piauí, com sua típica estratificação cruzada truncada por camadas horizontais, sobrepõe-se a sequência de siltitos intercalados por arenitos, da fácies Castanheiro (Formação Areado).

Local: As margens do Riacho "Zé Domingos" (Afloramento GP-22).



FOTO 18

Exposição dos arenitos caulínicos (bancos mais claros), que constituem a parte superior da unidade média da Formação Piauí; note-se ainda níveis intercalados (mais escuros) dos arenitos sílticos que dominam na parte inferior da mesma unidade.

Local: Serra das Craúnas.



FOTO 19

"Ripple marks" nos arenitos da porção inferior da unidade inferior da Formação Piauí. Constatados apenas localmente nas proximidades da cidade de Monte Alegre.

Local: Proximidades da cidade de Monte Alegre
(Afloramento HG-42)



FOTO 20

Exposição da porção inferior da formação Areado, destacando-se:

- (3) - Banco de arenito médio mais resistente a erosão;
- (2) - Siltitos arenosos, castanhos claros;
- (1) - Patamar na porção inferior da fácies Castanheiro (domínio dos arenitos).

Local: Proximidades da Fazenda Timbós (Afloramento GP-38).



FOTO 21

Siltitos arenosos com intercalações de arenito médio, calcífero, cinza esverdeado, característicos da fácies Castanheiro (Formação Area-do).

Local: Proximidades da Fazenda Timbós (Afloramento HG-19).



FOTO 22

Porção superior da sequência da fácies Castanheiro; note-se os níveis mais escuros (a), constituídos por folhelhos laminados, mais argilosos, fossilíferos, intercalados nos siltitos arenosos de tonalidades mais claras (b).

Local: Próximo a cidade de Gilbuês (Afloramento GP-17).

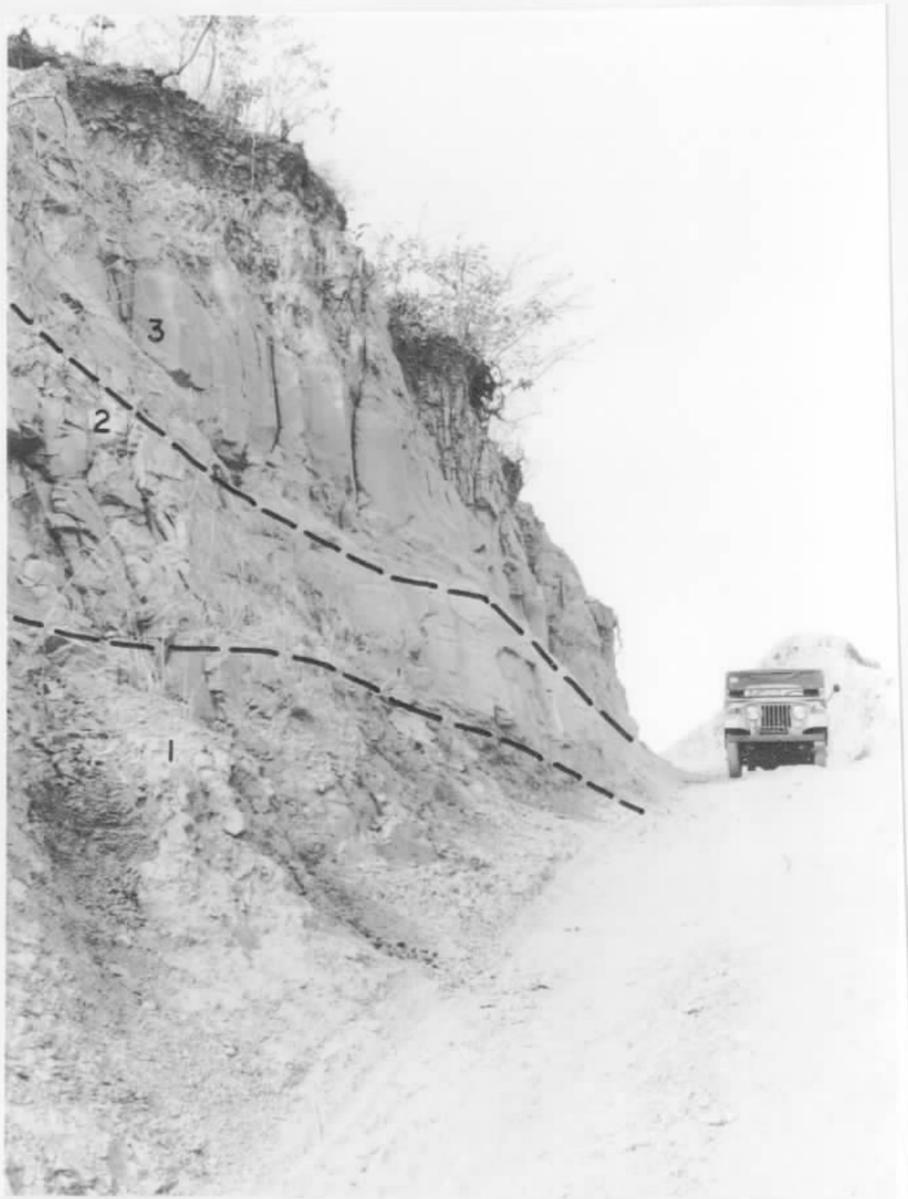


FOTO 23

Representação do contato entre as Formações Areado-Urucuia destacando-se:

- (4) - Arenito fino, amarelo-avermelhado, com estratificação cruzada inconspícua, pertencente a Formação Urucuia.
- (3) - Arenito conglomerático, caulínico, friável (base da Formação Urucuia).
- (2) - Siltito ferruginoso, bem compactado, de coloração rosa-arroxeadada, pertencente a fácies Gilbuês (Formação Areado).
- (1) - Siltito arenoso, castanho, com intercalações de arenito médio, calcífero, coloração cinza-esverdeada; - pertencem a porção superior da fácies Castanheiro.

Local: Próximo a Fazenda Castanheiro (Afloramento GP-43)



Representação da fácies Gilbuês, destacando-se:

- (3) - Siltito ferruginoso, bem compactado, de coloração rosa-arroxeadado.
- (2) - Arenito rosado, fino, síltico, com impregnação de óxido de ferro.
- (1) - Arenito rosa, fino, calcífero, com finos leitos de argilitos rosa-arroxeados; fossilíferos.

Local: Flanco norte da Chapada de Gilbuês
(Afloramento OB-01)



FOTO 25

Contato entre os sedimentos da fácies Gilbuês (1) e os arenitos da Formação Urucuia (2 e 3), destacando-se:

- (3) - Arenito fino, bem selecionado, amarelo-avermelhado.
- (2) - Arenito conglomerático, caulínico, friável (base da Formação Urucuia).
- (1) - Siltito ferruginoso, homogêneo, bem compactado, de coloração rosa-arroxeadã, apresentando fratura conchoidal.

Local: Chapada de Gilbuês (Proximidades do afloramento OB-1).



FOTO 28

Aspecto de uma das falhas, que constituem as estruturas em "gradins", desenvolvidas sobre os sedimentos finos da Formação Areado (fácies Castanneiro), notando-se:

- 1ª - Intensa silicificação no plano de falha que mergulha 65° para W.
- 2ª - Movimento relativo entre os blocos; o da esquerda (siltito arenoso) desceu em relação ao da direita (folhelhos argilosos), vide coluna estratigráfica da folha III.

Local: Afloramento GP-35, nas proximidades das nascentes do Riacho Tinbões.

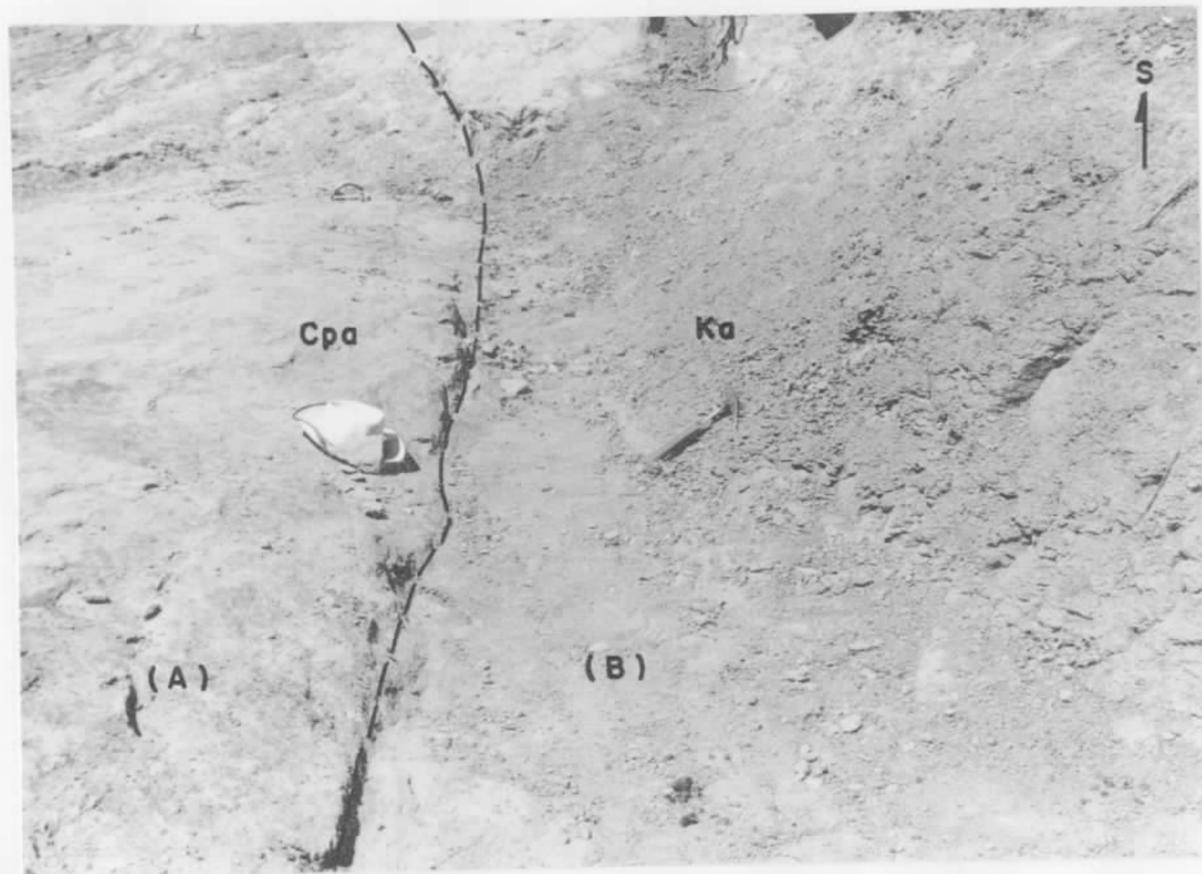


FOTO 29

Aspecto de uma das falhas de gravidade, pertencentes ao sistema N-S, notando-se; ao lado direito os sedimentos da porção inferior da fácies Castanheiro em contato com os arenitos da Formação Piauí, (lado esquerdo).

Local: Afloramento GP-18, no leito do Riacho da Floresta.



FOTO 30

Outro aspecto de uma falha de gravidade do sistema N-S desenvolvida nos sedimentos da fácies Castanheiro, mostrando movimento relativo dos blocos.

Local: Afloramento GP-33, nas proximidades das nascentes do Riacho Timbô.

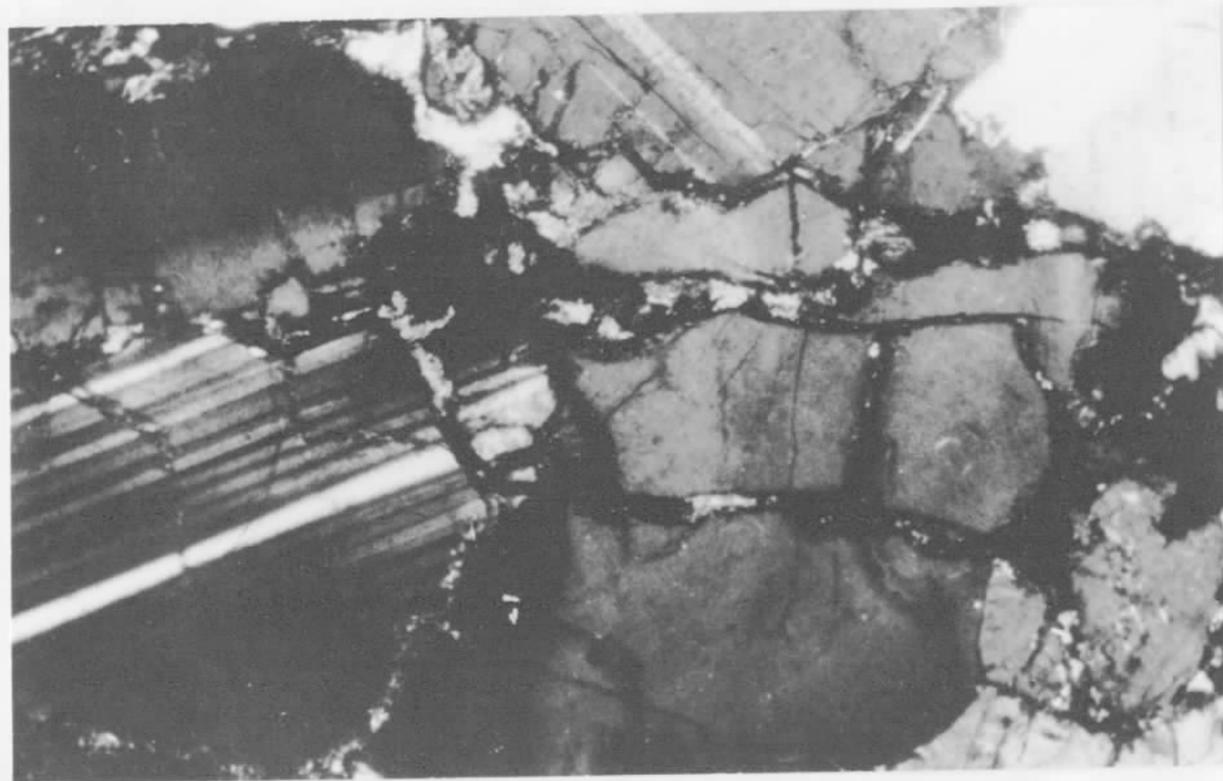


FOTO 31

Aspecto da estrutura do Redondão, podendo ser distinguido: o topo quase horizontal da "Serra das Guaribas", formado às expensas dos horizontes silicificados da Formação Pedra de Fogo; zona de afloramento de K_1 e a zona de afloramento de K_2 ; testemunho isolado, da Formação Piauí, no interior da depressão tendo na base a ultra básica K_1 . Note-se ainda a vegetação luxuriante no interior do "pipe".

A N E X O 3

F O T O M I C R O G R A F I A S



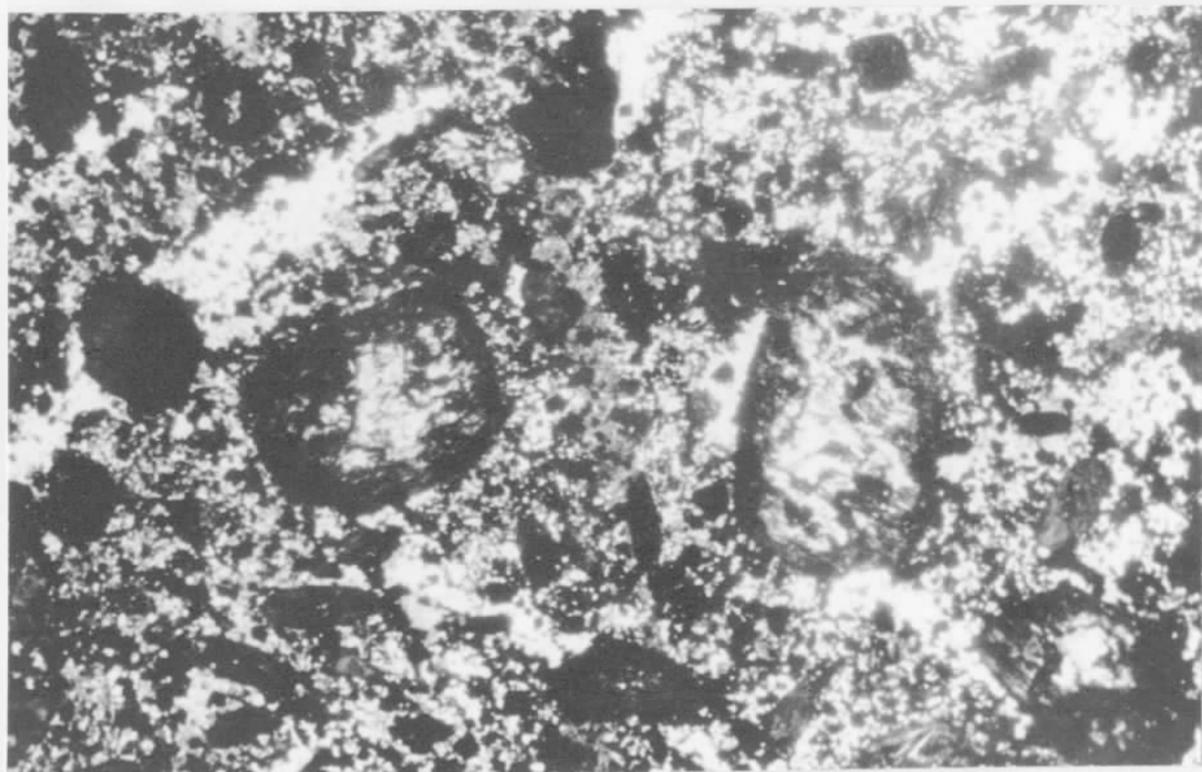
FOTOMICROGRAFIA 1

Aspecto do anortosito mostrando cristal de plagioclásio com fraturas bem desenvolvidas ocupadas por calcita. 50X.NX.



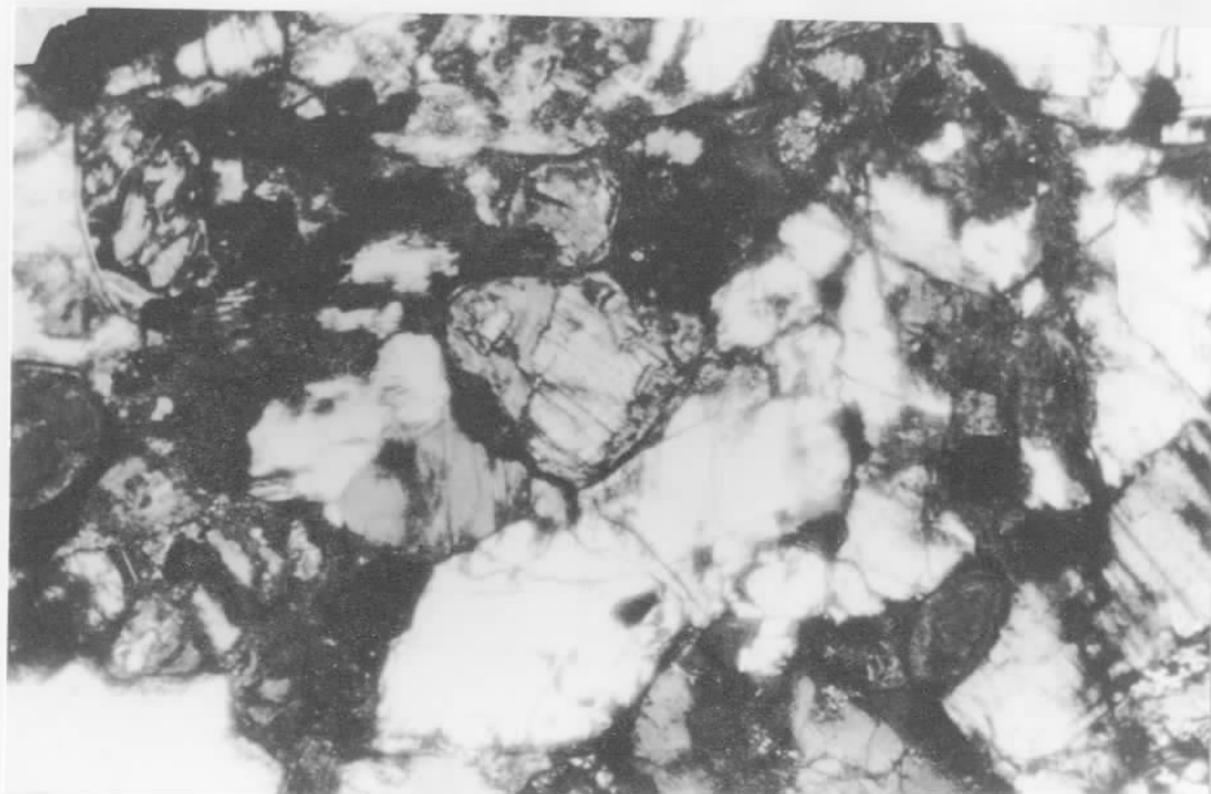
FOTOMICROGRAFIA 2

Serpentinito calcífero. Contorno de fenocristal de olivina totalmente pseudomorfisada por calcita e serpentina com liberação de magnetita que se dispõe periféricamente, no seio de uma matriz de serpentina, calcita e magnetita. 50X. NX.



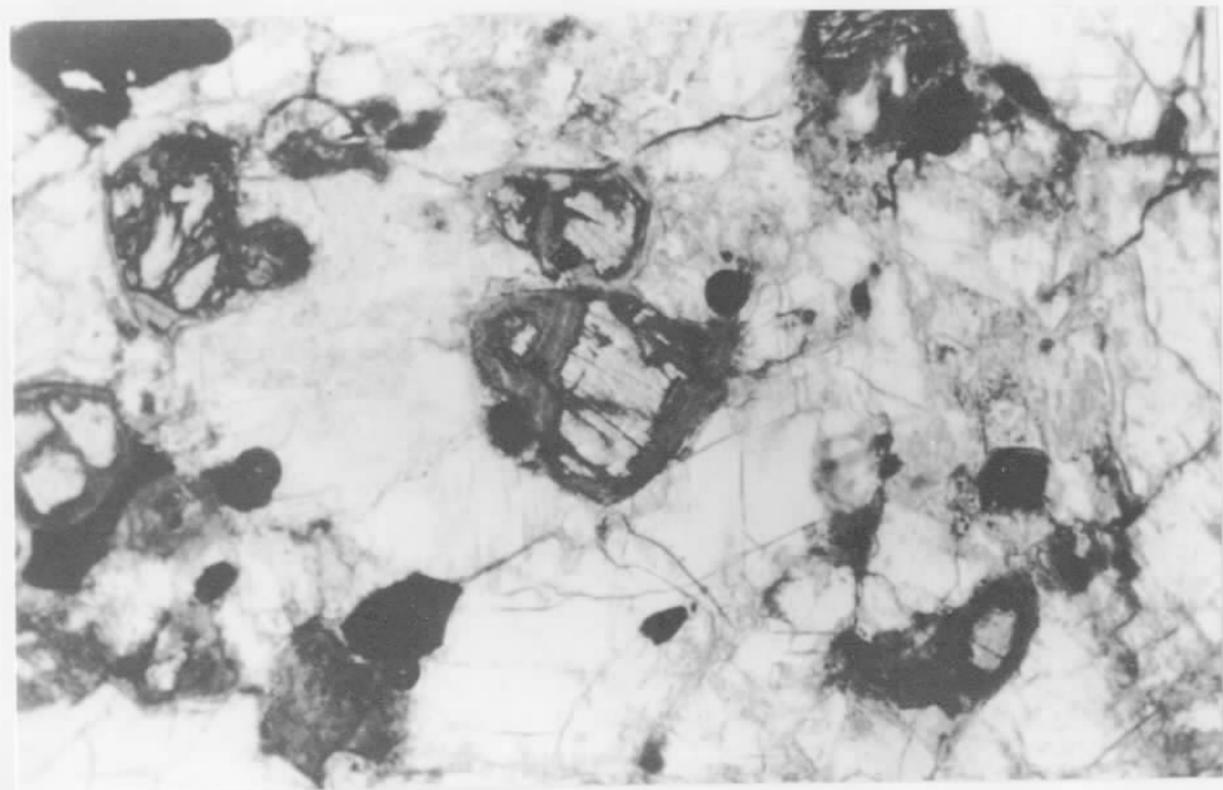
FOTOMICROGRAFIA 3

Serpentinito calcífero. Textura porfírica serial do serpentinito calcífero. Observa-se, no centro da foto, contorno prismático de piroxênio totalmente serpentinizado. 50X. NX.



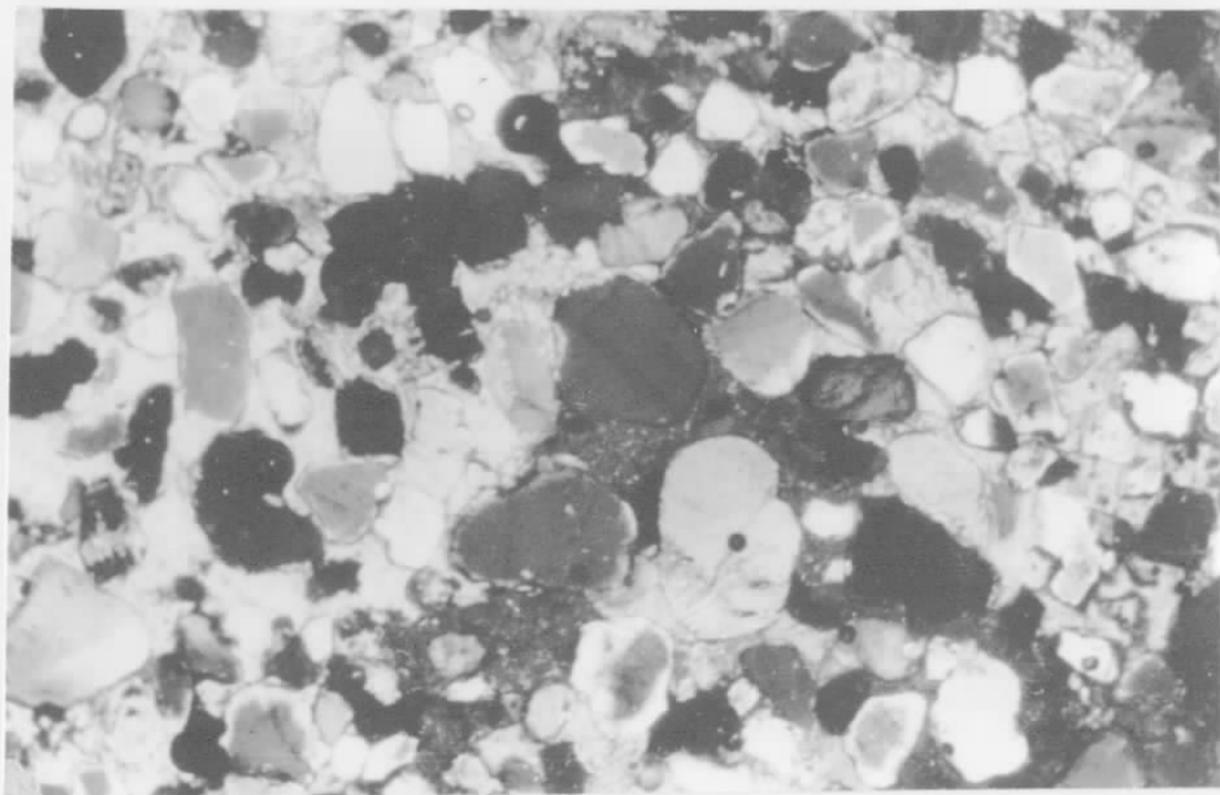
FOTOMICROGRAFIA 4

Norito-diorito. Textura hipidiomórfica granular no Norito-diorito, observando-se plagioclásio e cristais de hiperstênio, estes últimos parcialmente serpentinizados. 50X. NX.



FOTOMICROGRAFIA 5

Norito-diorito. Plagioclásio e hiperstênio serpentinizado ao longo das bordas e fraturas. 50X.
NX.



FOTOMICROGRAFIA 6

Arenito-calcífero. Grãos detríticos de quartzo, subarredondados a subangulosos "nadando" em cimento calcífero. No centro da foto observa-se grãos de quartzo corroídos pelo cimento. 50X.NX.