

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
CONVÊNIO DNPM / CPRM

**PROJETO PILAR-MARA ROSA**

**RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO**

**ANÁLISE FOTOGEOLÓGICA**

**VOLUME I**

 **SUREMI**  
CPRM I-96 SEDOTE  
ARQUIVO TÉCNICO  
Relatório n.º 584-S  
N.º de Volumes: 2 v.: 1  
OSTENSIVO

*Wilson Ribeiro Filho*

PHL  
012621  
2007

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS**

**DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS**

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA**

**1976**

## **PROJETO PILAR-MARA ROSA**

**CHEFE DO PROJETO:**      **WILSON RIBEIRO FILHO**

**EQUIPE EXECUTORA:**

**CIDNEY RODRIGUES VALENTE**  
**ÉLVIO CÉSAR MACHADO**  
**JOSÉ FERNANDO GAMBIER COSTA**  
**ÓSORIO VIVIAN**  
**PAULO FRASSINETE CORREIA LIMA**  
**PAULO ROBERTO PIZARRO FRAGOMENI**  
**RUBENS RODRIGUES**  
**VANDERLEI ANTÔNIO DE ARAÚJO**

**SUPERVISÃO:**

**JOSÉ ROSITO**  
**ODAIR OLIVATTI**

**PROJETO PILAR-MARA ROSA**

**RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO**

**ÍNDICE DOS VOLUMES**

**VOLUME I - ANÁLISE FOTOGEOLOGICA**

**Análise Fotogeológica**

**Fotografias**

**Aerofotos**

**VOLUME II - ANEXOS**

**Folhas Geológicas Fotointerpretadas - Escala 1:50.000**

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o volume I do Relatório de Fotointerpretação do Projeto Geologia da Região de Pilar-Mara Rosa, apresentando os resultados obtidos pela Fotointerpretação Preliminar, com verificação de campo, de desenvolvida em uma área de 6.200 km<sup>2</sup>, situada no centro-oeste do Estado de Goiás.

É constituído pelo texto e ilustrações das feições geológicas mais características.

Os trabalhos foram realizados sob a orientação do Chefe do Projeto, geólogo WILSON RIBEIRO FILHO e a supervisão geral esteve a cargo dos geólogos JOSÉ ROSITO - Chefe da Divisão de Geologia - DIVGEO e ODAIR OLIVATTI - Chefe da Coordenação de Recursos Minerais - COREMI da Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-GO.

A revisão final deste relatório foi feita no Departamento de Geologia - DEGEO, da CPRM, no Rio de Janeiro.

## S U M Á R I O

1.	RESUMO .....	1
2.	ABSTRACT .....	3
3.	INTRODUÇÃO .....	4
3.1.	Considerações Gerais .....	4
3.1.1.	Localização, Acesso e Comunicações ..	5
3.1.1.1.	Localização .....	5
3.1.1.2.	Acesso .....	5
3.1.1.2.1.	Via Terrestre .....	6
3.1.1.2.2.	Via Aérea .....	6
3.1.1.3.	Comunicações .....	6
3.1.2.	Aspectos Sócio-Econômicos .....	7
3.2.	Metodologia .....	8
4.	EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS GEOLÓGICOS .....	10
5.	CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS .....	11
6.	HIDROGRAFIA .....	15
7.	GEOMORFOLOGIA .....	16
8.	ANÁLISE FOTOGEOLÓGICA .....	18

8.1.	Comentários Gerais .....	18
8.2.	Estratigrafia .....	19
8.3.	Unidades Estratigráficas .....	19
8.3.1.	Unidade pré-Cambriano I (p <del>ø</del> I) .....	19
8.3.1.1.	Histórico .....	19
8.3.1.2.	Distribuição Geográfica ...	21
8.3.1.3.	Relações de Contato .....	22
8.3.1.4.	Características Morfológi cas e Fotogeológicas .....	22
8.3.1.5.	Características Litológicas e Estruturais .....	23
8.3.2.	Unidade pré-Cambriano II (p <del>ø</del> II) .....	24
8.3.2.1.	Histórico .....	24
8.3.2.2.	Distribuição Geográfica ...	25
8.3.2.3.	Relações de Contato .....	25
8.3.2.4.	Características Morfológi cas e Fotogeológicas .....	26
8.3.2.5.	Características Litológicas e Estruturais .....	27
8.3.3.	Unidade pré-Cambriano Anfibolito e Serpentinito (p <del>ø</del> anf-sp) .....	29
8.3.3.1.	Histórico .....	29
8.3.3.2.	Distribuição Geográfica ...	30
8.3.3.3.	Relações de Contato .....	30
8.3.3.4.	Características Morfológi cas e Fotogeológicas .....	30
8.3.3.5.	Características Litológicas e Estruturais .....	32
8.3.4.	Unidade pré-Cambriano III (p <del>ø</del> III) ...	32

8.3.4.1.	Histórico .....	32
8.3.4.2.	Distribuição Geográfica ...	34
8.3.4.3.	Relações de Contato .....	35
8.3.4.4.	Características Morfológicas e Fotogeológicas .....	35
8.3.4.5.	Características Litológicas e Estruturais .....	36
8.3.5.	Unidade Intrusivas Cretácicas (Kgb-db)	37
8.3.5.1.	Histórico .....	37
8.3.5.2.	Distribuição Geográfica ...	38
8.3.5.3.	Relações de Contato .....	38
8.3.5.4.	Características Morfológicas e Fotogeológicas .....	38
8.3.5.5.	Características Litológicas e Estruturais .....	39
8.3.6.	Unidade Terciário/Quaternário detrítico-laterítico (TQdl) .....	39
8.3.6.1.	Histórico .....	39
8.3.6.2.	Distribuição Geográfica ...	40
8.3.6.3.	Características Morfológicas e Fotogeológicas .....	40
8.3.6.4.	Características Litológicas	41
8.3.7.	Unidade Quaternário aluvionar (Qa) ..	41
8.3.7.1.	Distribuição Geográfica ...	41
8.3.7.2.	Características Fotogeológicas e Litológicas .....	42
8.4.	Aspectos Estruturais Regionais .....	42

9.	POTENCIALIDADE ECONÔMICA DA ÁREA .....	44
10.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	46
11.	BIBLIOGRAFIA .....	48
12.	ILUSTRAÇÕES	
	12.1. Fotografias	
	12.2. Aerofotos	

## 1. RESUMO

O Projeto Pilar-Mara Rosa compreende o mapeamento geológico de 14 folhas de formato 15' x 15', escala 1:50.000, de uma área de aproximadamente 6.200 km<sup>2</sup>, situada no centro-oeste do Estado de Goiás.

Quatro feições principais de relevo, foram observadas na região: pediplanos lateríticos, regiões montanhosas, relevo plano-ondulado e relevo cárstico.

Foram fotointerpretadas e reconhecidas no campo sete unidades estratigráficas: Unidade pré-Cambriano I (pçI) - biotita gnaisses, hornblenda-biotita gnaisses, migmatitos, anfibolitos, granodioritos e pegmatitos; Unidade pré-Cambriano II (pçII) - subdividida em pçIIa - anfibolitos com intercalações de magnetita-tremolita quartzitos, pçIIb biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses e anfibolitos, pçIIc - tremolita-actinolita xistos, talco-clorita xistos, tremolita mármores, tremolita quartzitos e anfibolitos, e pçIIId - quartzitos ferruginosos a puros, grafita xistos e clorita-quartzo xistos; Unidade pré-Cambriano Anfibolito e Serpentinito (pçanf-sp) - intrusivas básicas e/ou ultrabásicas anfibolitizadas e serpentinizadas; Unidade pré-Cambriano III (pçIII) - subdividido em pçIIIa - quartzitos, muscovita quartzitos, quartzo-muscovita xistos e secundariamente granada-biotita xistos, pçIIIb - biotita-muscovita xistos, clorita xistos, granada-biotita xistos e quartzitos, e pçIIIc - quartzitos, clorita-calco xistos e mármore; Unidade Intrusivas Cretácicas (Kgb-db) - gabro e diques de diabásio; Unidade Terciário/Quaternário detrito-laterítico (TQdl) coberturas lateríticas com desenvolvimento de canga; Unidade Quaternário Aluvionar (Qa) - Aluviões recentes deposita

das ao longo dos cursos d'água.

As rochas da área do projeto mostram estruturas lineares e planares indicativas de, pelo menos quatro principais direções tectônicas, sendo que a mais antiga e a mais jovem mostram eixos quase que paralelos.

Do ponto de vista econômico, destacam-se as ocorrências de corpos básico-ultrabásicos, com talco, amianto, níquel, cromo e cobre e as rochas da sequência metamórfica designada por Unidade II, mineralizadas a ouro e cobre.

## 2. ABSTRACT

From the economic point of view in the 6,200 km<sup>2</sup> area of the Pilar-Mara Rosa Project situated in the mid-western portion of Goias State, outstands mafic and ultramafic bodies mineralized with talc, asbestos, Ni, Cr and Cu as well as the preliminarily defined metamorphic sequence of Unit II with Au and Cu mineralizations.

The first mapping stage of 14 sheets 15' X 15' in 1:50,000 scale provided, through an accurate photointerpretation together with a field reconnaissance work, the statement of four main relief features: lateric pediplanes, mountain regions, peneplains and a region with karstic relief characteristics.

Stratigraphically, were recognized primarily seven lithostratigraphic units, most of them pertaining to a mid to high metamorphic grade sequence which has a tectonic pattern that indicates, through its linear and planar structures at least four main tectonic directions, in which the oldest and the youngest display parallel axes.

The metamorphic sequence ranges from gneisses and migmatites with amphibolites with associated granodiorites and pegmatites (pØI Unit) through amphibolites with intercalated impure quartzites, gneisses, amphibolites, calc-magnesian green schists, marbles (with tremolite) and graphite schists as well as mafic and/or ultramafic intrusives serpentized and amphibolized (pØII Unit divided into four subunits).

The final of the sequence is characterized by a suite of mica schists (muscovite, quartz-muscovite, garnet-biotite, biotite-muscovite, chlorite, chlorite-calc) and marbles with quartzites (pØIII).

Cretaceous intrusives (Kgb) cut the above mentioned sequence with gabbro bodies and diabase dykes.

Widespread in the region there is a well developed Tertiary lateritic cover which is considered by itself to constitute a lithostratigraphic unit (TQd1) as well as the Quaternary Alluvium (Qa).

### 3. INTRODUÇÃO

#### 3.1. Considerações Gerais

O Projeto Geologia da Região de Pilar-Mara Rosa constitui-se do mapeamento geológico de semi-detalle, na escala 1:50.000, de uma área de 6.200 km<sup>2</sup>, situada no centro-oeste de Goiás, em desenvolvimento pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, para o Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, do Ministério das Minas e Energia -MME.

Foi idealizado face ao grande interesse que vêm despertando as rochas do Grupo Araxá quanto à possibilidade potencial da ocorrência de mineralizações de sulfetos de cobre, associadas aos terrenos litológicos vulcano-sedimentares (principalmente anfibolitos e micaxistos). A presença de sulfetos de cobre em sequências semelhantes reveste-se de muita importância por apresentar grande similaridade com os modelos clássicos de jazimentos desse tipo ocorrentes em outras partes do mundo, como no Canadá, Austrália e África do Sul.

Tem como objetivo principal o estudo detalhado da estrutura, litoestratigrafia e cronoestratigrafia do Grupo Araxá, com vistas à caracterização do controle geológico das mineralizações sulfetadas, para que sejam estabelecidos parâmetros a serem extrapolados para outras regiões, com condicionamento geológico similar.

Sua execução está dividida em duas etapas, com apresentação de relatórios:

- Etapa Preliminar - consistindo na Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação Prelimi

nar.

- Etapa Final - apresentando o Relatório Final do Projeto.

### 3.1.1. Localização, Acesso e Comunicações

#### 3.1.1.1. Localização

O projeto em foco foi subdividido em duas áreas:

Área I - abrange parte dos municípios de Itapaci, Pilar de Goiás, Hidrolina e Uruaçu, perfazendo um total de aproximadamente 3.300 km<sup>2</sup> (Fig. 1). É definida por um polígono cujos vértices apresentam as seguintes coordenadas:

15°00'S - 49°10'W  
14°35'S - 49°10'W  
14°35'S - 49°50'W  
15°00'S - 49°50'W

Área II - compreende parte dos municípios de Uruaçu, Campinorte e Mara Rosa, totalizando aproximadamente 2.900 km<sup>2</sup> (Fig. 1). Está limitada pelas seguintes coordenadas:

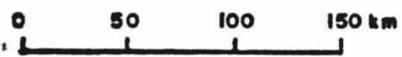
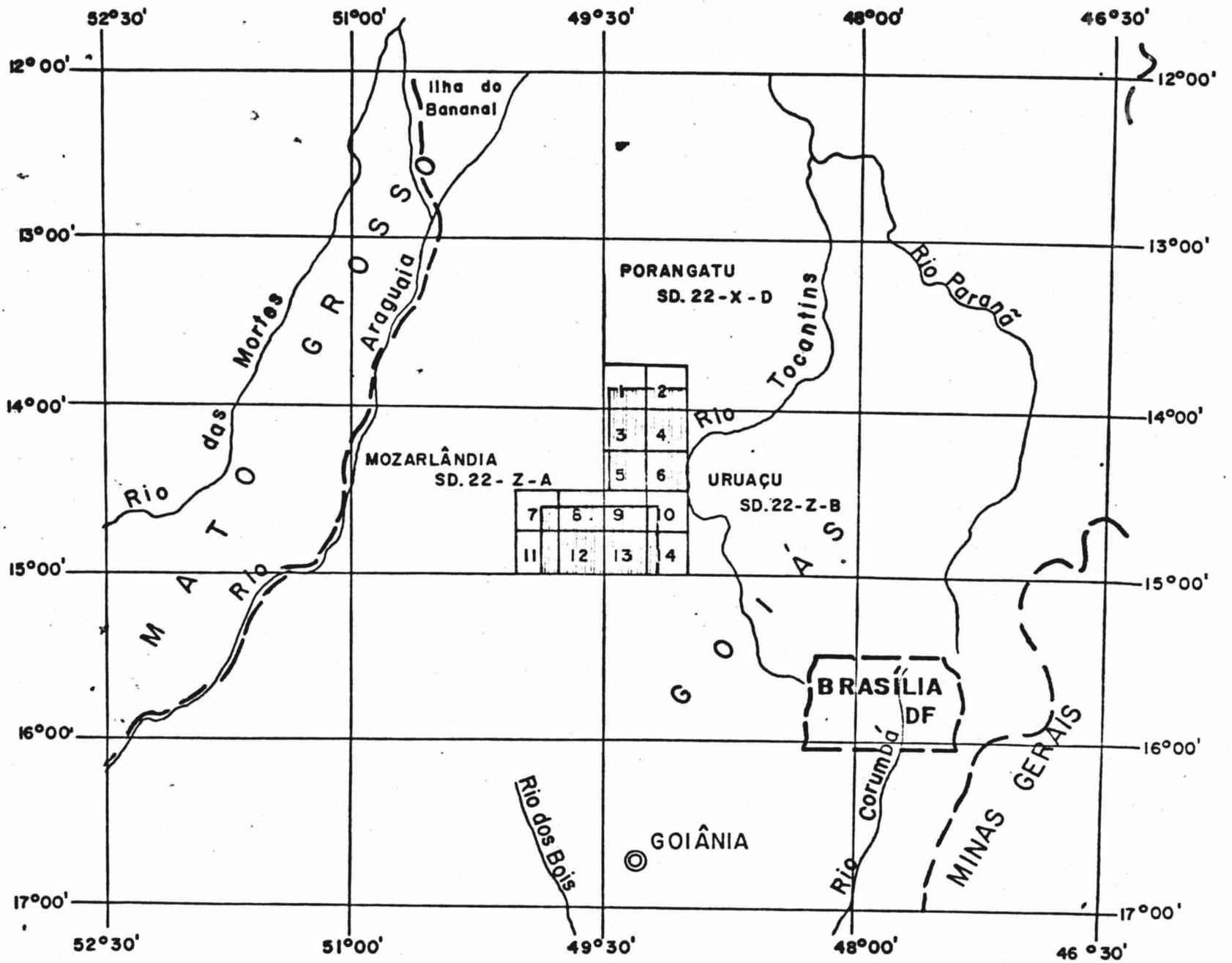
14°30'S - 49°00'W  
13°55'S - 49°00'W  
13°55'S - 49°25'W  
14°30'S - 49°25'W

#### 3.1.1.2. Acesso

O acesso à área pode ser feito por via terres

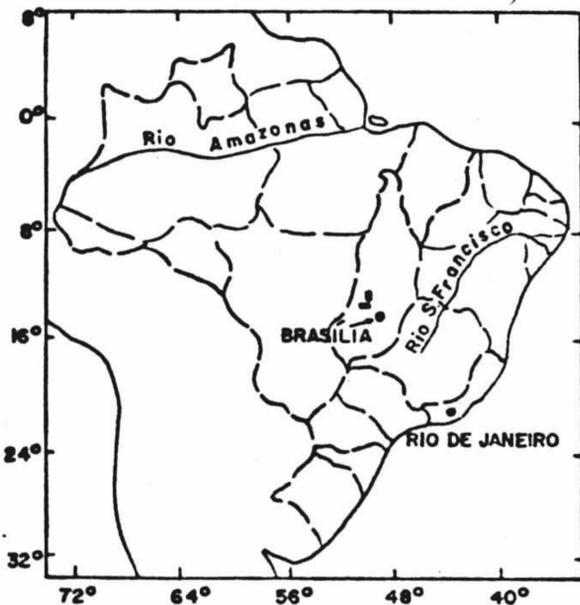
FIG - 01

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



NOME DAS QUADRÍCULAS

- 1 - SD. 22 - X - D - IV - 3
- 2 - SD. 22 - X - D - IV - 4
- 3 - SD. 22 - Z - B - I - 1
- 4 - SD. 22 - Z - B - I - 2
- 5 - SD. 22 - Z - B - I - 3
- 6 - SD. 22 - Z - B - I - 4
- 7 - SD. 22 - Z - A - VI - 1
- 8 - SD. 22 - Z - A - VI - 2
- 9 - SD. 22 - Z - B - IV - 1
- 10 - SD. 22 - Z - B - IV - 2
- 11 - SD. 22 - Z - A - VI - 3
- 12 - SD. 22 - Z - A - VI - 4
- 13 - SD. 22 - Z - B - IV - 3
- 14 - SD. 22 - Z - B - IV - 4



tre e aérea:

#### 3.1.1.2.1. Via Terrestre

Partindo-se de Goiânia pode-se atingi-la de duas maneiras:

Pela Br-153 (Belém-Brasília), pavimentada, que a atravessa de sul a norte em sua porção leste e da qual parte uma série de rodovias estaduais e intermunicipais, permitindo boas condições de acesso em quase toda a área. Outra maneira de se chegar à região é por rodovia não pavimentada passando por Niquelândia e atingindo Uruaçu de leste para oeste.

#### 3.1.1.2.2. Via Aérea

Por intermédio de pequenos aviões, pode-se atingir alguns locais onde existem campos de pouso. Desses, são conhecidos os de Itapaci, Uruaçu e Mara Rosa.

#### 3.1.1.3. Comunicações

A TELEGOIÁS SA mantém linhas telefônicas nas cidades de Uruaçu e Ceres, na Belém-Brasília, que, embora não situadas dentro do Projeto, estão muito próximas do mesmo. As demais localidades, que possuem linhas de ônibus normais, contam com postos de correios. As cidades de Itapaci, Uruaçu e Mara Rosa, são ainda atendidas por rede telegráfica.

### 3.1.2. Aspectos Sócio-Econômicos

Quanto aos aspectos sócio-econômicos, a região do projeto pode ser também dividida em duas áreas, que são a de Itapaci-Hidrolina e a de Mara Rosa-Campinorte.

A primeira, situada a sudoeste de Uruaçu é a que melhores condições apresenta. Situada em região geralmente acidentada, com ocorrência de extensas faixas de solos bons, onde se desenvolvem espessas matas (em grande parte já em desmatamento). Esta região conta com várias localidades, sendo as principais Itapaci, Pilar, Hidrolina, Guarinos e Caiamar. Quase todas elas são interligadas por linhas de ônibus que, embora precárias, circulam com certa regularidade. Itapaci, a cidade mais importante, possui linha para Ceres.

A rodovia pavimentada Br-153 (Belém-Brasília) é um fator de grande importância para o desenvolvimento sócio-econômico tanto desta área como da de Mara Rosa. Embora seu traçado situe-se na parte leste onde ocorrem os piores solos da região, é uma importante via de escoamento da produção das faixas vizinhas.

A principal atividade da região é a pecuária, com a criação de gado indiano das raças Nelore e Gir. Em segundo plano, mas também importante é a agricultura, com o cultivo de arroz (principalmente), feijão e milho.

Outro fator de grande importância para o desenvolvimento econômico é o crescente interesse que a região vem despertando no campo da pesquisa mineral. Várias companhias de mineração possuem áreas na região, sendo que a MONTITA SA já se encontra em atividades na prospecção de ouro e sulfetos de cobre, na faixa de Pilar-Hidrolina.

A parte correspondente à área II do Projeto, situada a norte-noroeste de Uruaçu é menos desenvolvida que a anterior. A ocorrência de solos predominantemente arenos e ácidos, com pequenas faixas de solos argilosos vermelhos, devido à ocorrência de anfibólitos, dão uma vegetação de cerrados e campos, onde a principal fonte de renda é a pecuária. A agricultura é bem menos desenvolvida que na região de Itapaci, e é também representada pelo cultivo de arroz, feijão e milho. As únicas cidades são Campinorte e Mara Rosa. Dos povoados, os principais são Chapada, Maralina e Marolândia. Todas essas localidades situam-se muito próximas à rodovia Belém-Brasília, em cujas cercanias ocorre a maior densidade populacional da área. Para oeste, só existem minúsculas povoações, bastante espaçadas uma da outra.

A região de Chapada, devido à ocorrência de indícios de mineralizações com sulfetos de cobre, vem despertando grande interesse geológico. A INCO SA, vem pesquisando a região e, segundo informações verbais, está obtendo bons resultados.

### 3.2. Metodologia

Inicialmente, foi feito o levantamento de toda a bibliografia referente à área do projeto, bem como de trabalhos efetuados nas vizinhanças do mesmo e trabalhos específicos que tratam de ocorrências de sulfetos de cobre em outras partes do mundo. Pela consulta bibliográfica foram selecionadas 49 obras, cujos resumos estão relacionados no volume do Relatório 01.

Paralelamente à pesquisa bibliográfica, efe

tuou-se a fotointerpretação preliminar de toda a área, utilizando-se fotografias aéreas verticais, em escala 1:45.000, obtidas pela PROSPEC SA, durante o período de 1961-1966, sendo os dados lançados em uma base 1:50.000, resultante da ampliação fotográfica das bases cartográficas 1:100.000 do Projeto Brasília (PROSPEC SA).

Concluída a fotointerpretação preliminar, foi iniciado o reconhecimento geológico, com a duração de vinte dias. Nesta etapa foram reconhecidas as diversas litologias ocorrentes na área, tendo sido resolvidos os principais problemas levantados durante a fotointerpretação. Após o referido reconhecimento, foi revisada a fotointerpretação e confeccionados os mapas fotogeológicos das quadriculas 15'x 15', na escala 1:50.000. Foram também preenchidas as fichas de cadastramento de ocorrências minerais.

Finalmente, foi elaborado o relatório da etapa de Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação Preliminar do Projeto.

Para os trabalhos de campo e de escritório, o pessoal técnico do projeto foi dividido em quatro equipes, assim distribuídas:

Área I - PAULO ROBERTO PIZARRO FRAGOMENI (Chefe)

CIDNEY RODRIGUES VALENTE

JOSÉ FERNANDO GAMBIER COSTA (Chefe)

ÉLVIO CÉSAR MACHADO

Área II - VANDERLEI ANTÔNIO DE ARAÚJO (Chefe)

RUBENS RODRIGUES

PAULO FRASSINETTE CORREIA LIMA (Chefe)

OSÓRIO VIVIAN

#### 4. EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS GEOLÓGICOS

Segundo BARBOSA et alii (1966), as primeiras referências à geologia da região devem-se à SAINT-HILAIRE por volta de 1847. No mesmo ano, também FRANCIS DE CASTELNAU referia-se à geologia de Goiás na "Expedição nas Partes Centrais da América do Sul". Ainda segundo os mesmos autores, quem deu as primeiras idéias sobre geologia e geomorfologia do Planalto Central, foi EUGEN HUSSAC (1894), no "Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil".

LEONARDOS (1938), descendo os rios Maranhão e Tocantins, volta a falar sobre a geologia da região.

De 1945 para cá, com o aumento do interesse pelas ocorrências de níquel e asbestos, e com as perspectivas da construção de Brasília, começaram a aparecer trabalhos mais detalhados, sendo os principais, BARBOSA (1959), ANDRADE RAMOS (1961), BARBOSA (1963) e outros.

Entre os trabalhos de maior importância para o projeto, está o Projeto Brasília (BARBOSA et alii, 1969), cujo mapeamento geológico na escala 1:250.000 recobre toda a área do mesmo, sendo utilizado como ponto de partida para os trabalhos de fotointerpretação.

Os projetos Goianésia-Barro Alto (BAÊTA Jr et alii, 1972) e Niquelândia (MOTTA et alii, 1972), embora não recubram a área de Pilar-MaraRosa, estão muito próximos da mesma e são de grande utilidade para consultas.

Pela consulta bibliográfica foram selecionadas 49 obras, sendo que 26 delas foram publicadas a partir de 1970. A maior parte dessas publicações não se refere a locais inclusos na área do projeto, porém são de grande interesse por referirem-se a áreas contíguas à mesma, ou por serem de caráter regional.

## 5. CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS

Estando a região, situada no Planalto Central Brasileiro, seu clima enquadra-se no tipo AW, da classificação de Köppen, o qual domina quase toda a área do Planalto. É o tipo de clima das savanas tropicais e caracteriza-se por apresentar duas estações bem definidas: uma seca, que corresponde ao outono e inverno (abril a outubro), e outra úmida, com chuvas abundantes, que vai de novembro a março e que corresponde a primavera e verão. Nos meses de junho a julho, a precipitação pode ser considerada nula, sendo que nesse último mês ocorrem as temperaturas mais baixas. O mês mais quente é o que antecede às chuvas, sendo geralmente outubro.

A temperatura média anual situa-se em torno de 25°C, caindo a cerca de 18°C no mês mais frio. À noite, a temperatura cai um pouco, mas as variações diurna/noturna são muito bruscas.

Segundo dados fornecidos pela Divisão de Recursos Hídricos, da Superintendência de Goiânia da CPRM, referentes à região de Pilar-Uruaçu-Estrela do Norte, no ano de 1975, nos meses de estio choveu uma média de 52,2 mm, com o máximo de precipitação no mês de outubro, com 214,4 mm e o mínimo em junho e agosto, com 0,0 mm. Nos meses chuvosos, a precipitação mensal ficou em torno de 200 mm, com o máximo

de 260,4 mm no mês de dezembro, e o mínimo em março, com 106,5 mm. A precipitação anual foi de 1.365,4 mm, com média mensal de 113,8 mm.

A vegetação da área é pouco variada, predominando amplamente os cerrados e campos sujos (Fotos 01 e 02). Entre os cerrados e os campos, ocorre toda gama de variações, que são condicionadas ora pela natureza do solo, ora pela posição do nível freático. Alguns campos surgiram por degradação devido à ação das constantes queimadas que destroem as árvores.

O cerrado é constituído de dois estratos: um arbóreo, formado de árvores de pequeno porte e raquíticas e tortuosas, e um outro herbáceo, dominado geralmente por gramíneas. As árvores raramente atingem seis metros de altura, sendo as principais o pequizeiro (Cariocar brasiliensis), pau-terra (Qualea sp), pau-santo (Kielmeyera coriacea), cagaiteira (Stenocalys dysentericus), cajueiro (Anacardium occidentale), peroba-do-campo (Aspidosperma sp) e a lixeira (Curatella americana). Dentre as gramíneas, predominam o capim membeca (Papalum repens), o capim barba-de-bode (Aristida pallens) e o capim mimoso (Panicum capillaceo).

Nas regiões onde ocorrem calcários e calcos xistosos, como a sul de Colinaçu, ocorre um tipo especial de vegetação que é a mata seca (Caducifolia), caracterizada por dois estratos: um arbóreo e outro arbustivo-herbáceo. O primeiro, com árvores que chegam a alcançar dez metros de altura (por exemplo, a barriguda, Chorisia sp). Uma particularidade dessa vegetação é que suas árvores perdem as folhas no período da seca. Outra característica é a ocorrência de gravatá (Bromelia karatas).

Em solos férteis de rochas básicas, como na região de Itapaci-Pilar-Guarinos, aparece um tipo de mata tro

pical, intermediária entre as florestas e os cerradões, ca racterizada por árvores com altura de 10 a 20 metros. Estas matas são, muitas vezes derrubadas para o plantio de arroz e milho, e quando abandonadas, não se regeneram mais, prolife rando apenas as "capoeiras" com predominância de espinhei ros. Entre as árvores principais estão o jatobá (Hymenaea courbaril), os ipês, roxo (Tecoma impetiginosa) e amarelo (Tecoma chrysostricha), a aroeira (Astronium sp) e o cedro (Cedrela fissilis).

Em alguns locais, onde é maior a umidade, como ao longo dos cursos d'água ou nos grotões, formados nas en costas das serras, desenvolvem-se as matas-galerias, com den sa cobertura vegetal, de árvores maiores e mais resistentes. Associados a essas árvores ocorrem o buriti (Mauritia vini fera) e o babaçu (Orbignia martiana), sintomáticos da presen ça de água. Uma densa vegetação arbustiva entremeia essas árvores, sendo as tabocas (Guadua augustifolia) as mais ca racterísticas.

Os solos, em virtude da homogeneidade climáti ca da região do projeto, estão intimamente relacionados às variedades litológicas que lhes dão origem, bem como às con dições do relevo local. Assim sendo, temos os seguintes ti pos pedológicos:

Solos lateríticos e latossolos - ocorrem predo minantemente na parte leste das áreas do projeto, sendo que na área II (Mara Rosa), é mais abundante e melhor desenvolvido. Constitui-se das coberturas detrito-lateríticas, com ou sem o desenvolvimento de canga e que na área estão ligadas a uma superfície de erosão cenozóica. As couraças limoníticas são próprias de ambientes, onde o lençol freático esteve pró ximo à superfície, tendo oscilações verticais bastante gran

des, devidas a períodos de chuvas e secas alternados e defi  
nidos.

Litossolos - suas características são desenvolvidas pela natureza do material de origem. São solos de re  
giões acidentadas, onde a erosão acentuada no material intem  
perizado não permite o seu desenvolvimento natural. São ima  
turos, pouco espessos, muito pedregosos e tendo sempre o ho  
rizonte C próximo à superfície. São solos muito pobres para a agricultura. É o tipo mais comum nas rochas da Unidade I e nos gnaisses e quartzitos da Unidade II, a norte de Pilar e Hidrolina, bem como em grande parte dos quartzitos e xis  
tos da Unidade III.

Solos Arenosos e Argilo-Arenosos - são os so  
los derivados da desagregação de quartzitos friáveis da Uni  
dade III e de gnaisses das unidades I e II, pela lixiviação  
do feldspato caulinizado.

Solos Argilosos vermelhos (básicos) - ocorrem nas regiões de rochas básicas e ultrabásicas, como a oeste de Itapaci, na região de Pilar-Hidrolina-Guarinos e na re  
gião de Campinorte-Chapada. É um solo argiloso, vermelho a marrom-escuro fofo e permeável, muito fértil, daí a sua gran  
de importância geopolítica.

Solos Calcimórficos - são os que ocorrem nas regiões de calcários e calco xistos, como a sudoeste de Colinaçu. São solos cinza-escuro a quase negros, muitos fofos e permeáveis, o que facilita a lixiviação do  $\text{CaCO}_3$  para as par  
tes inferiores. Seu pH não é muito ácido devido ao carbona  
to. Como a topografia dos calcários é de morros, os solos são bem desenvolvidos e, devido à sua pouca espessura e gran  
de permeabilidade, tornam-se muito secos nos períodos de es

tiagem, o que provoca a queda das folhas das árvores, constituindo as "matas secas". São solos areno-argilosos e, apesar de ricos em cálcio, têm carência de micronutrientes.

Solos Aluviais - são os solos arenosos, argilo-arenosos ou argilosos, às vezes pedregosos, depositados pelos cursos d'água às suas margens ou confluências. Na área do projeto, são pouco importantes, não sendo visíveis nas fotografias aéreas.

## 6. HIDROGRAFIA

A região do Projeto Pilar-Mara Rosa é drenada por rios pertencentes à Bacia Amazônica.

Duas bacias menores e distintas têm seus interflúvios situados bem dentro da área. São as bacias dos rios Maranhão e Araguaia, ambos afluentes do Tocantins. O traçado da rodovia Belém-Brasília situa-se quase inteiramente sobre esse interflúvio.

O rio Maranhão, o maior curso d'água dentro do projeto, situa-se no extremo sudeste da área II (Mara Rosa), percorrendo pequeno trecho dentro da mesma, em direção a nordeste. Seu afluente principal é o rio das Almas, que corre na parte sudeste da área I (Pilar) em direção também nordeste. Seu traçado pouco meandrado e encaixado, com escassas aluviões, permite navegação não muito difícil, por meio de pequenos barcos, principalmente durante o período das chuvas. Seus afluentes principais são os rios São Patrício e Vermelho, ambos na margem esquerda e correndo para leste-sudeste.

Os rios da bacia do Araguaia têm seus cursos

na direção noroeste e ocupam cerca da metade da área do projeto, em sua porção noroeste. Os rios principais são o Caiamar, na região a oeste de Itapaci e Guarinos, e o rio Formiga a noroeste de Chapada.

Todos os rios da área, com exceção do Maranhão e das Almas, que têm pequenos trechos dentro da mesma, não são navegáveis na região.

## 7. GEOMORFOLOGIA

Na área do projeto podem ser observadas quatro feições principais do relevo, e que são bastante distintas uma da outra:

Pediplanos Lateríticos - constituem uma feição que ocupa toda a parte leste do projeto, onde situa-se o traçado da rodovia Belém-Brasília. Comporta-se como uma extensa região plana com cotas entre 550 e 700 metros, desenvolvida indistintamente sobre as rochas das diversas unidades litostrográficas da área. Constitui-se de uma superfície de erosão cenozóica, correlacionável ao ciclo Velhas de KING (1956), onde se verificou processo de laterização, com o desenvolvimento de couraça limonítica (canga) em certos locais, onde o perfil apresenta-se mais completo. Em meio à superfície plana são comuns ilhas de rochas mais resistentes, geralmente mais quartzíticas, ressaltadas na topografia como elevados "monadnocks" (Foto 05). Esta superfície é constituída por mais de um degrau e suas cotas tendem a diminuir para oeste e norte. A vegetação é tipicamente de cerrados e campos, e ao longo das drenagens (muito espaçadas) ocorrem abundantes matas-galerias. A drenagem é do tipo pinado-retangu

lar onde, devido à pouca espessura da cobertura laterítica, ressalta a estrutura dos xistos e gnaisses subjacentes.

Regiões Montanhosas - ocorrem, principalmente no oeste e sudoeste do projeto, nas regiões a oeste de Itapaci e em Pilar, Guarinos e Hidrolina (Foto 04). Comporta-se como uma faixa de relevo muito acidentado, com cotas variando bruscamente de cerca de 350 a 700 metros, e chegando, às vezes a 900 metros. Seu relevo é dado, principalmente pelas características litológicas muito heterogêneas da região, auxiliadas pelo fato de as camadas estarem em posição quase vertical. É a feição que predomina nas rochas da Unidade II e, em certos locais mais quartzíticos da Unidade III (Foto 03). A drenagem é tipicamente retangular a dendrítico-retangular, com vegetação de matas e cerradões. No alto das cristas quartzíticas, desenvolvem-se os cerrados.

Relevo plano-ondulado - ocorre nas regiões mais arrasadas da Unidade I (Foto 02) e em algumas partes da Unidade II, nas porções oeste e noroeste do projeto. Comporta-se como uma superfície cristalina arrasada, com cotas em torno de 350-400 metros, típica de depressões periféricas, desenvolvida em rochas principalmente gnáissicas e graníticas. Seu relevo é ondulado, com pequenos morrotes arredondados, e amplos interflúvios, que geralmente não se elevam a mais de 50 metros do fundo dos vales. Os rios geralmente ocupam vales estreitos e bem encaixados, com drenagem dendrítica a dendrítico-retangular. Nos interflúvios, nota-se uma acentuada concentração de litossolos, ricos em quartzo de veios e pegmatitos. A vegetação é típica de cerrados sujos e campos, com pequenos capões de mato nas partes mais elevadas, onde ocorrem rochas mais básicas.

Relevo Cárstico - ocorre no nordeste da área II (Mara Rosa), em região muito restrita, onde afloram mármores e calcos xistos da Unidade III (Grupo Araxá). Constitui-se de uma região montanhosa, elevada, como uma ilha rochosa em meio ao pediplano laterítico, onde ocorrem morrotes mame lonares, com cristas alinhadas na direção N 70°W, devido à ocorrência de níveis quartzosos (xistosos) e quartzitos intercalados na sequência calco-dolomítica. Em fotografias apresentam um aspecto corrugado, com abundante drenagem, de pequenos cursos d'água desenvolvida segundo um padrão dendrítico a dendrítico-retangular. A vegetação é característicamente de "matas secas", com cerrados nas partes mais elevadas. Em fotografias tem uma tonalidade cinza-escuro, com os altos claros.

## 8. ANÁLISE FOTOGEOLOÓGICA

### 8.1. Comentários Gerais

A análise fotogeológica da área do projeto foi desenvolvida com base nas feições texturais, morfológicas, litológicas, padrão de drenagem e comportamento tectônico, observadas em fotografias aéreas, tendo sido também utilizadas os dados obtidos da consulta bibliográfica e do reconhecimento geológico efetuado pela equipe do projeto.

Os resultados aqui apresentados não são definitivos, dada a filosofia dos trabalhos executados, sendo apenas uma hipótese de trabalho para a etapa de mapeamento a ser iniciada.

QUADRO I

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA DE PILAR-MARA ROSA

IDADE	UNIDADE	SUBUNIDADE	SIGLA	LITOLOGIA	
QUATERNÁRIO	QUATERNÁRIO ALUVIONAR		Qa	Aluviões recentes ao longo dos cursos d'água	
TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO	TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO DETRITO-LATERÍTICO		TQdl	Coberturas lateríticas com ou sem o desenvolvimento de canga que se formaram sobre as superfícies de erosão e estão preservadas em altas cotas.	
CRETÁCEO (?)	INTRUSIVAS CRETÁCIAS		Kgb-db	Gabros e diques de diabásio não afetados por metamorfismo regional.	
PRÉ-CAMBRIANO	UNIDADE III (Grupo Araxá)	c	$p\beta_{IIIc}$	Biotita-muscovita xistos, <u>clorita-calcoxistos</u> , <u>mármore</u> s, <u>mármo</u> res dolomíticos e quartzosos, <u>quartzitos</u> e <u>quartzo xistos</u> .	
		b	$p\beta_{IIIb}$	<u>Biotita-muscovita xistos</u> , <u>clorita xistos</u> , <u>granada-biotita xistos</u> com <u>quartzo xistos</u> e <u>quartzitos</u> subordinados em forma de <u>len</u> tes.	
		a	$p\beta_{IIIa}$	<u>Quartzitos</u> , <u>muscovita quartzitos</u> e <u>quartzo-muscovita xistos</u> , <u>fi</u> nos em intercamadamentos finos a médios. Aparecem lentes de <u>biotita-muscovita xistos</u> . _____D_____	
	UNIDADE II ANFIBOLITO E SERPENTINITO	UNIDA DES PRÉ -CAMBRIANO	d	$p\beta_{II d}$	<u>Quartzitos ferruginos</u> a puros, <u>xistos grafitos</u> os, <u>clorita xis</u> tos, ricos em níveis de manganês (sedimentar).
			c	$p\beta_{II c}$	<u>Actinolita-tremolita xistos</u> , <u>talco-actinolita xistos</u> , <u>talco-clo</u> rita xistos, <u>anfíbolitos</u> , <u>mármore</u> s anfíbolitizados, <u>mármore</u> s, <u>quartzitos</u> e <u>anfíbolitos serpentinizados</u> .
			b	$p\beta_{II b}$	<u>Biotita gnaiss</u> e, <u>biotita-hornblenda gnaiss</u> es, <u>anfíbolitos</u> ( <u>su</u> bordinados).
			a	$p\beta_{II a}$	<u>Anfíbolitos</u> com intercalações decimétricas de <u>quartzito ferrugi</u> noso ( <u>magnetita quartzito</u> ). _____D_____
	UNIDADE I (Complexo Basal)			$p\beta_I$	<u>Migmatitos</u> , <u>biotita gnaiss</u> es, <u>hornblenda-biotita gnaiss</u> es, <u>anfí</u> bolitos. <u>granodioritos</u> . Abundantes veios <u>pegmatóides</u> .

OBSERVAÇÃO: -D- = discordância angular.

QUADRO II

QUADRO COMPARATIVO DAS COLUNAS ESTRATIGRÁFICAS

IDADE	PROJETO PILAR-MARA ROSA	BARBOSA et alii (1969)	BAËTA Jr. et alii (1972)	MOTTA et alii (1972)		
QUATERNÁRIO	ALUVIÕES	ALUVIÕES	ALUVIÕES	ALUVIÕES		
TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO	COBERTURAS DETRITO-LATERÍTI CAS	COBERTURAS DETRITO-LATERÍTI CAS	COBERTURAS DETRITO-LATERÍTI CAS E/OU ARENO-ARGILOSAS	COBERTURAS PREDOMINANTEMENTE DETRÍ TICAS, PARCIAL OU TOTALMENTE LATERÍ ZADAS.		
CRETÁCEO	GABROS E DIQUES DE DIABÁSIO	FORMAÇÃO SERRA NEGRA FORMAÇÃO AREADO		DIQUES BÁSICOS		
DEVONIANO/SILURIANO		FORMAÇÃO ÁGUA BONITA				
CAMBRIANO/PRE-CAMBRI ANO		GRUPO	FORMAÇÃO TRÊS MARIAS	GRUPO		
		BAMBUÍ	FORMAÇÃO PARAOPEBA	BAMBUÍ	FORMAÇÃO PARAOPEBA	
			FORMAÇÃO PARANOÁ	BAMBUÍ	FORMAÇÃO PARANOÁ	
PRE-CAMBRIANO		GRUPO	FORMAÇÃO TRAIRAS			
		ARAI	FORMAÇÃO ARRAIAS			
		GRUPO TOCANTINS				
	UNIDADE III	SUBUNIDADE c	GRUPO ARAXÁ	<p>Á SI- CAS, ULTRABÁ SICAS, GRA NITOS, GRA NODIORITOS, TONALITOS E SIENITOS ALCA LINOS.</p>	GRUPO ARAXÁ	PEGMATITOS GRANÍTICOS
		SUBUNIDADE b				GRUPO ARAXÁ
	SUBUNIDADE a	UNIDADE B			COMPLEXO DE BARRO ALTO  (ultrabásicas-fácies epidoto -anfíbolito a granulito)	COMPLEXO DO TOCANTINS
	UNIDADE II	SUBUNIDADE d				UNIDADE A
		SUBUNIDADE c				
	UNIDADE I	SUBUNIDADE b	INDIFERENCIADO	COMPLEXO BASAL	COMPLEXO BASAL	
		SUBUNIDADE a				

## 8.2. Estratigrafia

A partir dos dados bibliográficos, fotointerpretação e verificação de campo, foi elaborada a coluna estratigráfica do projeto (quadro I). Na separação das unidades e subunidades baseou-se, principalmente nas características litológicas e estruturais, onde puderam ser observadas discordâncias angulares, bem como marcantes diferenças litológicas e metamórficas regionais. O quadro II estabelece um estudo comparativo entre a coluna do projeto e as obtidas através da consulta bibliográfica. Dessas, as que mais interesse apresentam são as de BARBOSA et alii (1969), BAËTA Jr et alii (1972) e MOTTA et alii (1972). As duas últimas, embora não se relacionem à área do projeto, referem-se a regiões muito próximas, a leste do mesmo, tendo sido muito úteis para os estudos e correlações das unidades.

## 8.3. Unidades Estratigráficas

### 8.3.1. Unidade pré-Cambriano I (pCI)

#### 8.3.1.1. Histórico

BARBOSA et alii (1966), dividiram o pré-Cambriano da área do Projeto Araguaia em três unidades, denominando a mais antiga de Pré-Cambriano Indiferenciado. Descreveram-na como constituída de migmatitos geralmente leucocráticos, com paleossoma de metabasito e quartzito, cortados por abundantes veios e vênulas de quartzo-pegmatitos e, às vezes por diques de aplitos e granitos porfiróides. Secundariamente, ocorrem dioritos, granitos, anfibolitos e para-gnaisses.

ALMEIDA (1967) enquadró as rochas correspondentes ao Pré-Cambriano Indiferenciado de BARBOSA et alii (op. cit.) sob a denominação de Complexo Basal.

NILSON & MOTTA (1968, in Pena et alii 1975) propuseram a sua subdivisão em Conjunto Gnáissico, Conjunto Piroxenito-Gnaisses Gábricos e Granodiorito.

BARBOSA et alii (1969), referindo-se ao Pré-Cambriano Indiferenciado da área do Projeto Brasília (PROSPEC S/A) descreveram-no como constituído de rochas gnáissico-graníticas com intercalações locais de anfibolitos, quartzitos, leptinitos, xistos, etc... Os xistos teriam origem diaforética, representando antigas falhas. É frequente a composição granodiorítica passando a tonalítica.

BAËTA Jr. et alii (1972) sob a denominação de Complexo Basal, descreveram rochas dos fácies metamórficos epidoto-anfibolito a granulito, de composição muito variada como biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, piroxênio gnaisses (granulitos), leptinitos, granada quartzitos, anfibolitos e muscovita xistos subordinados.

MOTTA et alii (1972) dividiram o Complexo Basal da região de Niquelândia em três subunidades. Conjunto Cataclástico-gnaisses cataclásticos, xistos e/ou gnaisses miloníticos (correspondendo aos xistos feldspáticos com relictos de gnaisses graníticos), silexitos (ultramilonitos) e filonitos; Sequência Granulítica-granulitos félsicos (principalmente), granulitos máficos, quartzitos e leptinitos; Conjunto Anfibolito-Gnáissico-gnaisses leucocráticos finos, intercalados com anfibolitos, sendo evidente nessa sequência a atuação de processos retrometamórficos.

PENA et alii (1975) descreveram o Complexo Basal da área do Projeto Goiânia II, como correspondente ao Pré-Cambriano Indiferenciado de BARBOSA et alii (1966) e composto por biotita gnaisses, hornblenda-biotita gnaisses, migmatitos, granitos e afins, com lentes de leptinitos e metagabros.

A Unidade pré-Cambriano I, aqui descrita, corresponde, em grande parte às rochas acima referidas como Complexo Basal ou Pré-Cambriano Indiferenciado. Porém, foram consideradas como pertencentes a esta unidade somente aquelas rochas que apresentam evidências de migmatização e granitização, com riqueza de veios e vênulas pegmatóides. A norte de Guarinos, em uma estrutura anticlinal, podem ser verificados no núcleo os granito-gnaisses pegmatíticos da Unidade I, subjacentes a uma sequência de para-anfibolitos intercalados com quartzitos, os quais apresentam-se sotopostos, em aparente contato estratigráfico aos gnaisses leucocráticos bem bandados, colocados duvidosamente na Unidade pré-Cambriano II. Contudo, estes gnaisses poderão, com o desenvolvimento dos trabalhos de campo, vir a constituírem uma nova unidade, ou serem enquadrados na Unidade pré-Cambriano I.

#### 8.3.1.2. Distribuição Geográfica

Ocorre principalmente nas partes oeste e noroeste do projeto, nas regiões do rio Caiamar, norte do povoado de Guarinos, sudoeste de Campinorte e Mara Rosa-Marolândia. No sudeste, aparece na região de Nortelândia - São Luis, onde foi elevada por falhamentos. Sua superfície total aflorante está em torno de 1.450 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de

23% da área do projeto.

#### 8.3.1.3. Relações de Contato

Seu contato com a Unidade pré-Cambriano II, superior, não pode ser devidamente esclarecido durante o reconhecimento geológico. Porém, em um afloramento a norte de Guarinos, na estrada para Mandinópolis, foram observados os paranfibolitos, intercalados com os magnetita quartzitos da Unidade pré-Cambriano II, recobrando os granito-gnaisses grosseiros e ricos em pegmatitos, da Unidade pré-Cambriano I. Esses pegmatitos pareciam não penetrarem na unidade superior, o que poderia indicar uma discordância angular. No entanto, isso ainda não pode ser afirmado, por falta de mais dados, já que as rochas dessa unidade são bastante homogêneas e muito intemperizadas, não ressaltando suas feições estruturais, tais como, bandeamento e padrões de dobramento.

A sudoeste de Campinorte e a norte de Nortelândia, é recoberta em nítida discordância angular pelos quartzitos e quartzos xistos da Unidade pré-Cambriano III (Grupo Araxá).

Contatos por falha ocorrem a oeste de Guarinos-Itapaci (com a Unidade pré-Cambriano II-Aerofoto 01), a noroeste de Nortelândia, a oeste e sudeste de Campinorte e a leste de Mara Rosa (com a Unidade pré-Cambriano III).

#### 8.3.1.4. Características Morfológicas e Fotogeológicas

Caracteriza-se por um relevo bastante arrasado

do, de área peneplanizada, onde os alinhamentos de cristas são pouco pronunciados na direção nordeste. Os interflúvios são geralmente amplos e pouco elevados, com formato arredondado. Somente nas bordas das escarpas da Unidade pré-Cambriano III o relevo torna-se acidentado com as cotas oscilando de 350 a 500 metros. Na região de Mara Rosa, encontra-se arrasada num mesmo nível de pediplanização que as unidades II e III, onde se desenvolvem as coberturas lateríticas.

A drenagem desenvolvida na unidade é geralmente dendrítica, localmente dendrítico-retangular, sob controle de falhamentos. A vegetação é de cerrados ralos, com pequenos capões de matos esparsos e matas-galeria ao longo dos cursos d'água. Em fotografias apresenta tonalidades geralmente cinza-claro, com núcleos escuros onde se desenvolve vegetação mais espessa.

#### 8.3.1.5. Características Litológicas e Estruturais

Esta unidade é constituída basicamente por biotita gnaisses e hornblenda-biotita gnaisses, com composição granítica, tonalítica ou granodiorítica, por vezes granatífera, de coloração rósea a cinza-médio, granulação média a grosseira, ricos em veios e vênulas pegmatóides e com núcleos de migmatização e granitização. A sudeste de Campinorte, em uma pedreira, ocorrem migmatitos, onde se observa um paleossoma básico anfibolítico e um neossoma félsico granodiorítico (Fotos 06 e 07). Na região de Nortelândia-São Luis, a unidade aflora por falhamentos entre os quartzos xistos da Unidade III e a rocha predominante é um granito-gnaisse de cor cinza-claro, com diques de aplito e núcleos mais máficos de biotita (Foto 08).

A ocorrência de xistos (filonitos) e quartzitos (ultramilonitos) está restrita às zonas de grandes falhamentos, que são particularmente intensas na região.

BAÊTA Jr et alii (1972) descreveram a ocorrência de piroxênio gnaisses (granulitos) com leptinitos, granada-quartzitos e anfibolitos na unidade na região de Goianésia -Barro Alto.

As características estruturais da unidade são de difícil observação, devido aos efeitos de granitização e migmatização que mascaram as feições de dobramentos mais antigos. Além disso, essas rochas encontram-se bastante intemperizadas e em regiões muito arrasadas, apresentando solos bem desenvolvidos. Nestes casos, podem ser observados apenas os lineamentos dados pela foliação na direção preferencial N 20-40°E e pelas cristas silicificadas de linhas de falhas.

### 8.3.2. Unidade pré-Cambriano II (pCII)

#### 8.3.2.1. Histórico

Com o desenvolvimento da fotointerpretação do Projeto Pilar-Mara Rosa e posteriormente com a verificação de campo, constatou-se a ocorrência de uma sequência de rochas de alto grau metamórfico, no fácies ao que tudo indica epidoto-anfibolito, situada inferiormente aos quartzitos e micaxistos da Unidade III (Grupo Araxá) em nítida discordância angular. Essa sequência constitui-se por paranfibolitos, quartzitos ferruginosos, biotita-muscovita gnaisses, muscovita gnaisses, actinolita xistos, talco-actinolita xistos, tremolita xistos, tremolita-epidoto anfibolitos, mármores em anfibolitização, quartzitos puros, clorita-quartzo xistos, grafita xistos, camadas de manganês e de magnetita pura. Devido à prere

sença de gnaisses na unidade, confunde-se com a Unidade I (indiferenciado) quando em regiões muito arrasadas. Sua separação é difícil, porém não apresentam indícios de granitização ou migmatização.

BARBOSA et alii (1969) colocaram os quartzitos, anfibolitos, xistos e mármore dessa unidade dentro do Grupo Araxá, enquanto que os gnaisses atribuíram ao Pré-Cambriano Indiferenciado.

O mesmo fizeram BAÊTA Jr. et alii (1972), na região de Goianésia-Barro Alto. Os referidos autores incluíram na base do Grupo Araxá os paragnaisses, xistos gnaissóides e micaxistos com intercalações de anfibolitos aqui atribuídos à Unidade II.

MOTTA et alii (1972), na região de Niquelândia, incluem, com dúvidas, os talco xistos, talco-tremolita xistos, actinolita xistos e anfibolitos (actinolita/ tremolita), no Grupo Araxá.

#### 8.3.2.2. Distribuição Geográfica

Sua maior ocorrência é na área 1, nas regiões de Itapaci, São José do Caiamar, Pilar, Guarinos e Hidrolina, onde estão suas melhores exposições. Ocorre ainda na área 2, nas regiões de Chapada e Mara Rosa, aflorando em uma superfície de cerca de 1.700 km<sup>2</sup>, ou seja, 27% do projeto.

#### 8.3.2.3. Relações de Contato

Seu contato inferior com a Unidade I, já referido anteriormente, é ao que tudo indica por discordância angu

lar. Os efeitos de granitização e migmatização comuns naquelas rochas, não atingem os metamorfitos desta unidade. Não puderam ser observadas discordâncias entre os padrões tectônicos de ambas unidades já que as rochas do embasamento quando orientadas, mostram direções de esforços mais jovens, que as afetaram intensamente.

Com a Unidade III, que a recobre, o contato é discordante em ângulo. Isto é bem observado a sul de Hidrolina (Aerofoto 03), a sul de Pilar e a leste de Mara Rosa.

#### 8.3.2.4. Características Morfológicas e Fotogeológicas

A unidade comporta-se de maneira diferente em suas ocorrências nas áreas 1 e 2, com relação às suas características morfológicas.

Na primeira, onde os processos erosivos não foram muito intensos, apresenta um relevo muito acidentado com cotas oscilando entre 400 e 900 metros. Devido a sua heterogeneidade litológica e o posicionamento das camadas e foliações com altos graus de mergulho, desenvolvem encostas geralmente íngremes, com vales estreitos e profundos. Somente nas proximidades de Hidrolina, o relevo torna-se mais suave, devido à ocorrência de talco-clorita xistos e tremolita xistos, predominantemente.

A vegetação desenvolvida é geralmente de matas, com os cerrados predominando nas regiões de gnaisses e nos altos das cristas quartzíticas.

A drenagem é geralmente dendrítico-retangular a dendrítica nas áreas de gnaisses e nos talco-clorita xistos arrasados.

Em fotografias aéreas destacam-se as cristas alinhadas geralmente na direção  $N20^{\circ}-40^{\circ}W$ , desenvolvendo es truturas antiformes e sinformes. Os vales são de cores escu ras devido ao desenvolvimento de matas e as cristas são cla ras, devido à ocorrência de cerrados. Nas regiões de gnais ses, a nordeste de Guarinos e de Hidrolina, as tonalidades são claras, onde se destacam as linhas escuras das matas-ga leria.

Na área, onde os processos erosivos foram inten sos, aplainando grande parte da mesma e desenvolvendo cobertu ras lateríticas, a unidade foi arrasada juntamente com as ro chas das unidades I e III. Destaca-se das mesmas devido à seus alinhamentos de cristas na direção nordeste ( $N20^{\circ}-30^{\circ}E$ ), serem bem mais pronunciados que os daquelas unidades.

A vegetação é predominantemente de cerrados com ocorrências de matas localizadas nos vales mais estreitos e nas ocorrências de rochas anfíbolíticas.

Em fotografias, apresenta tonalidades claras in tercaladas com linhas cinza-médio e cinza-escuro.

#### 8.3.2.5. Características Litológicas e Es truturais

Constitui-se de uma sequência muito variada de rochas paramamórficas do fácies epidoto-anfibolito, geral mente retrometamorfisadas para xistos verdes (Foto 10), onde predominam os tremolita-actinolita xistos, talco-actinolita -clorita xistos e clorita xistos. Foi possível estabelecer -se uma subdivisão da unidade em quatro subunidades com base nos dados de fotointerpretação preliminar, auxiliada por bre ve reconhecimento geológico (Aerofotos 02 e 03).

Subunidade pré-Cambriano IIa - Constitui-se na base da unidade e compõe-se de fina interestratificação de anfibolitos (geralmente tremolíticos), epidoto-anfibolitos, tremolita-quartzitos e quartzitos com níveis magnetíticos.

Subunidade pré-Cambriano IIb - Repousa concordantemente sobre a subunidade anterior, aparentemente sem contato gradacional. Constitui-se de biotita gnaisses brancos a branco-acinzentados, por vezes rosados, muscovita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses e lentes de anfibolitos.

Subunidade pré-Cambriano IIc - Compõe-se de uma sequência caracteristicamente talco-magnésiana (Foto 09), intensamente dobrada e xistificada. As litologias de maior importância são talco-tremolita xistos, tremolita-talco xistos, mármores tremolíticos e talco-clorita xistos. Ocorrem níveis biotíticos e níveis compostos de quartzo, feldspato e biotita fina (geralmente caulinizados) intercalados na sequência. Isto é observado pouco a norte de Pilar, em direção a Cedrolina. Esta sequência grada para a subunidade superior.

Subunidade pré-Cambriano IID - Constitui-se predominantemente por quartzitos duros, muito recristalizados, com níveis tremolíticos e quartzo-clorita xistos. Em menor quantidade ocorrem granada-magnetita quartzitos, granada anfibibolitos, xistos grafitosos e quartzitos ferruginosos, com níveis de manganês.

É neste nível da Unidade pré-Cambriano II que a MONTITA S/A está prospectando ouro e a ocorrência de antigigos garimpos, geralmente situa-se em suas cercanias.

Estruturalmente, a unidade mostra-se intensamente tectonizada, com falhamentos abundantes e em várias direções. Puderam ser observadas quatro direções de dobramentos nas suas litologias. O esforço mais antigo observado, desen

volveu a xistosidade dos metamorfitos, com eixos em torno de  $N20^{\circ}-40^{\circ}E$ . Um segundo esforço dobrou esta foliação segundo eixos  $N20^{\circ}-40^{\circ}W$ , bem observados nas fotografias aéreas. A terceira direção está em torno de  $N70^{\circ}W$  a  $EW$  e ocorre quase sempre na forma de crenulações nos planos de xistosidade. O último esforço compressivo é de direção  $N10^{\circ}-30^{\circ}E$ , medido também em crenulações dos planos de xistosidade. Este último esforço estaria ligado aos eventos que atingiram o Grupo Bambui, que ocorre a leste da área.

### 8.3.3. Unidade pré-Cambriano Anfibolito e Serpentin<sub>o</sub> (p/anf-sp)

#### 8.3.3.1. Histórico

Desde longa data são conhecidas as ocorrências de rochas básicas e ultrabásicas pré-cambrianas do Estado de Goiás, as quais acham-se alinhadas no cinturão básico-ultrabásico, que corta o estado, na direção aproximadamente norte-sul. Os principais complexos situam-se próximos à área do projeto, a leste da mesma.

O Complexo de Barro Alto, situado na região de mesmo nome, está bem descrito por BAËTA Jr. et alii (1972).

Sob a denominação do Complexo do Tocantins, MOTTA et alii (1972) descrevem com bastante detalhe as rochas básico-ultrabásicas da região de Niquelândia.

Na área do Projeto Pilar-Mara Rosa, tais litologias estão relacionadas no mapa de ocorrências minerais publicado por GODOY (1970).

A maioria dos autores que se referiu a esse tipo de rochas, descreveram-nas como intrusivas no Grupo Araxá.

Na área do projeto, as rochas da Unidade III, aqui correlacionadas ao Grupo Araxá, parecem estar recobrando-as discordantemente.

#### 8.3.3.2. Distribuição Geográfica

Foram localizadas três ocorrências de serpentinitos na área do projeto. Uma a sul-sudoeste de Itapaci, outra a oeste de Maralina e a outra a noroeste de Chapada, nas proximidades do rio Formiga, totalizando uma área de cerca de 30 km<sup>2</sup>. Ortoanfíbolitos ocorrem principalmente na depressão periférica, onde ocorre o rio Caiamar, na forma de diques anfíbolitizados e na região de Maralina, associados aos serpentinitos.

#### 8.3.3.3. Relações de Contato

Encontram-se intrudidos nas rochas das unidades I e II, parecendo estar mais relacionados com esta última. Nas áreas de ocorrências da Unidade III não foram verificadas rochas anfíbolíticas nem serpentiniticas e somente a sudoeste de Itapaci ocorrem restos dos clorita-quartzo xistos da mesma, recobrando os serpentinitos. Neste local o contato é brusco e não foi possível verificar-se qualquer evidência de contato térmico.

#### 8.3.3.4. Características Morfológicas e Fotogeológicas

A leste de Maralina o corpo de rocha anfíboliti

zada e serpentizada apresenta-se com formato arredondado e eixo maior na direção nordeste. Morfologicamente, encontra-se bastante arrasado com pequenos morrotes que proporcionam um aspecto corrugado nas fotografias aéreas. As cores são escuras devido à abundância de vegetação.

A noroeste de Chapada sua feição é de um morro te bastante elevado e circular, com um vale profundo no centro, lembrando um cone vulcânico (morfologicamente). Nos pés das escarpas desenvolve-se densa vegetação que provoca uma tonalidade escura nas fotos, enquanto que no alto das cristas a vegetação é de cerrados e a tonalidade é mais clara. A drenagem é tipicamente radial.

A sudoeste de Itapaci os serpentinitos ocorrem em uma região muito acidentada, sendo difícil sua separação da Unidade II. Morfologicamente, comportam-se da mesma maneira que aquela unidade, desenvolvendo um relevo escarpado, com grandes blocos ressaltando nas encostas e vegetação escassa, predominando os campos e os cerrados ralos. A tonalidade em fotografias é bem clara, com partes escuras localizadas nos vales, onde a vegetação é mais densa.

Os diques anfibolitizados que ocorrem no vale dos rios Caiamar e Crixás (Aerofoto 01), mostram uma feição bem marcante em fotografias aéreas, destacando-se nitidamente da região gnáissica, bastante arrasada e de tonalidade clara. Os anfibolitos ocorrem como longas cristas escuras devido ao desenvolvimento de espessas matas. Essas cristas estão alinhadas em duas direções, uma  $N20^{\circ}-30^{\circ}E$  e outra  $N20^{\circ}-40^{\circ}W$ . Sua largura é de no máximo 300 metros e o comprimento chega a 5 km.

### 8.3.3.5. Características Litológicas e Es truturais

Os serpentinitos são de cor verde-escuro a ver  
de-claro, finos e constituídos basicamente por serpentina an  
tigorita (30-40%), actinolita (10-20%) e talco (40-50%). A  
granulação é fina e sem orientação visível. Estão geralmente  
associados com magnetita-talco-clorita xistos, talco-tremolita  
/actinolita xistos e clorititos.

Os anfibolitos são de cores escuras (verde-escuro  
a negro), com partes brancas e desenvolvem um textura nemata  
toblástica geralmente bem evidente. O máfico e a hornblenda  
verde que juntamente, com o plagioclásio perfazem mais de  
90% da rocha. Podem aparecer também granada, magnetita e clori  
ta, sendo esta, um produto de diaftorese. Foram observados  
afloramentos em que o anfibolito, geralmente fino a mé  
dio, apresenta-se grosseiro com aspecto de "pele de onça".

Estruturalmente, a unidade apresenta-se nas mesmes  
direções de dobramentos observadas para a Unidade II. Es  
te fato pode ser verificado em diques anfibolitizados, que fora  
ram posteriormente xistificados (clorita xistos), e cujos plano  
s de foliação mantem gravadas as evidências de esforços poster  
iores.

### 8.3.4. Unidade pré-Cambriano III (p~~o~~III)

#### 8.3.4.1. Histórico

BARBOSA (1955, in PENA et alii, 1975), próximo  
à cidade de Araxá, definiram um grupo de metamorfitos do fáci  
es epidoto-anfibolito, constituído essencialmente de micaes

xistos e quartzitos, com intercalações de anfibolitos, como Grupo Araxá.

Em 1966, BARBOSA et alii, estenderam este conceito às regiões de micaxistos e quartzitos encontrados na área do Projeto Araguaia.

Ainda BARBOSA et alii (1969), no Projeto Brasília, caracterizaram duas subunidades para o Grupo Araxá: uma inferior, constituída predominantemente de micaxistos e quartzitos, e outra superior, formada de calcoxistos, calcários e intercalações de quartzitos.

OLIVEIRA & BITTAR (1971), no Projeto Bandeirante, incluíram neste grupo, biotita gnaisses finos e bem bandados.

BAËTA Jr. et alii (1972) apresentaram uma coluna litoestratigráfica do grupo, de caráter local para a região de Goianésia-Barro Alto, o qual, seria constituído, da base para o topo, de:

- Paragnaisses e xistos gnaissóides
- Micaxistos com intercalações de anfibolitos em lentes ou camadas
- Quartzitos com intercalações de xistos a duas micas e xisto grafitoso
- Micaxistos grosseiros, com intercalações de quartzitos micáceos
- Micaxistos feldspáticos, calcoxistos com lentes ou camadas de calcário
- Micaxistos finos com intercalações de filito e quartzitos micáceos

MOTTA et alii (1972), na região de Niquelândia, descreveram o Grupo Araxá como pré-Cambriano superior e constituído por micaxistos, quartzitos, calcoxistos e calcários

(mármores). Colocam com dúvidas, dentro do grupo, rochas tais como talcoxistos, talco-tremolita xistos, actinolita xistos e actinolititos.

Pela fotointerpretação da área de Pilar-Mara Rosa, com o auxílio da verificação de campo, constatou-se a ocorrência de uma sequência clástica, com lentes de calcário, metamorfisada no fácies dos xistos a duas micas (biotita-muscovita), entre as zonas da biotita e da granada (Série de BARROW), em nítida discordância angular sobre as demais rochas metamórficas da região. Esta discordância pode ser observada até mesmo em fotografias aéreas, a sul de Hidrolina (Aerofoto 05), a sul de Pilar e a norte de Caiamar. Além da discordância verificada, existem grandes diferenças nas características litológicas e grau de metamorfismo dessa unidade em relação às subjacentes.

Embora a unidade seja correlacionável ao Grupo Araxá descrito por BARBOSA et alii (1969) na mesma região, preferiu-se designá-la informalmente de Unidade pré-Cambriano III, subdividindo-a em três subunidades, de acordo com a predominância de certos tipos litológicos em determinados níveis estratigráficos.

#### 8.3.4.2. Distribuição Geográfica

Ocorre predominantemente nas partes leste e sudeste da área do projeto, nas regiões leste e norte de Itapaci, sul e leste de Hidrolina e leste de Campinorte e Mara Rosa. Sua superfície total aflorante está em torno de 2.000 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 30% da área total do projeto.

#### 8.3.4.3. Relações de Contato

Seu contato inferior é discordante em ângulo com a Unidade I, entre as localidades de Nortelândia e São Luis e a oeste de Campinorte e com a Unidade II, a sul de Pilar e Hidrolina, a norte de Caiamar e a leste de Posselândia. Contatos por falha são observados a sul de Mara Rosa e na região de Pilar-Itapaci, com a Unidade II e a sul de Campinorte e nas proximidades de Nortelândia-São Luis com a Unidade I. Na porção leste do projeto, é recoberta pelas lateritas da Unidade TQd1 (Aerofoto 06).

#### 8.3.4.4. Características Morfológicas e Fotogeológicas

Destacam-se dois tipos de relevo condicionados pelas litologias: um é acidentado, com cristas alinhadas, sustentadas por quartzitos e quartzos xistos (Subunidade IIIa) e quartzitos, calcos xistos e mármores (Subunidade IIIc); o outro é ondulado, restrito à área de ocorrência dos granada-biotita xistos e muscovita xistos da Subunidade IIIb, muitas vezes aplainada e com coberturas lateríticas. A drenagem é dendrítica a dendrítico-retangular, e a vegetação é predominantemente de cerrados. Matas secas ocorrem nas regiões de calcários e calcoxistos.

Em fotografias aéreas apresenta uma textura fina (xistos) a grossa (quartzitos), com tonalidade cinza-médio a escuro nos xistos e cinza-claro a quase branco nos quartzitos.

#### 8.3.4.5. Características Litológicas e Estruturais

A unidade foi subdividida em três subunidades, de acordo com suas características litológicas (Aerofotos 04, 05 e 06):

Subunidade pré-Cambriano IIIa (p~~o~~IIIa) - constitui-se na base da unidade, onde predominam rochas mais arenosas, tais como quartzitos e quartzo xistos. Os quartzitos são finos a médios, bem estratificados, friáveis, somente endurecidos em zonas de falhas, possuem cores claras, onde predomina o branco-amarelado. São muscovíticos e sericíticos, aparecendo às vezes biotita e granada. Ocorrem intercalados com quartzo-sericita xistos e quartzo-muscovita xistos granadíferos e às vezes cloríticos.

Subunidade pré-Cambriano IIIb (p~~o~~IIIb) - constitui-se predominantemente por granada-biotita xistos, muscovita-biotita xistos e clorita xistos, com intercalações finas de quartzitos friáveis, finos e de quartzo xistos. Na parte sudeste do projeto as intercalações quartzosas são mais frequentes, sendo às vezes difícil a separação das duas subunidades.

Subunidade pré-Cambriano IIIc (p~~o~~IIIc) - aparece na parte nordeste do projeto a sudeste de Mara Rosa, onde aflora a maior espessura da unidade. Constitui-se de clorita xistos, clorita-calco xistos, mármore (Foto 12) e quartzitos. Os mármore são grosseiros, muito recristalizados, geralmente quebradiços e às vezes sacaroidais, dolomíticos e arenosos, com intercalações de quartzitos grosseiros e clorita-calco xistos, quartzosos.

O metamorfismo regional levou essas rochas a um

fácies de xistos de alto grau, com o desenvolvimento de biotita, muscovita e granada e a formação de uma xistosidade bem nítida. Esta xistosidade mostra indícios de haver sido afetada por dois esforços tectônicos compressivos com o desenvolvimento de duas clivagens de crenulação. Uma, mais antiga, de direção  $N60^{\circ}-90^{\circ}W$ , e a outra, mais nítida na direção  $N20^{\circ}-40^{\circ}E$ , que dobram os eixos da primeira (Aerofoto 05).

Os dobramentos são geralmente apertados, em isoclinais (Foto 11), devido à ocorrência de grandes falhas inversas ou de empurrão. Porém, mais afastado dessas falhas, como a leste de Mara Rosa (Aerofoto 05), tendem a ser extensas e suaves, com o formato de grandes braquianticlinais e braquissinclinais.

### 8.3.5. Unidade Intrusivas Cretácicas (Kgb-db)

#### 8.3.5.1. Histórico

BARBOSA et alii (1969) descrevem uma série de diques de diabásio, intrusivos nas rochas do Grupo Araxá e correlacionados com o vulcanismo da Bacia do Paraná.

BAËTA Jr. et alii (1972) e MOTTA et alii (1972), também descrevem tais litologias nas regiões de Barro Alto e Niquelândia, respectivamente.

PENA et alii (1975), descrevem-nas a sul da área de Itapaci - Caiamar, dentro do Projeto Goiânia II e atribuem para as mesmas uma idade cretácica.

Na área do projeto, no vale dos rios Crixás e Caiamar, os diques de diabásio são muito comuns, não sendo porém, visíveis em fotografias aéreas, por serem muito pequenos.

Foi atribuído também a essa unidade, o gabro

que ocorre em Posselândia e que não mostrou evidências de me tamorfismo, comuns nas demais intrusivas básico-ultrabásicas pré-cambrianas. Somente com um estudo mais detalhado poder-se-ia melhor situá-lo na coluna estratigráfica da área.

#### 8.3.5.2. Distribuição Geográfica

Os diques de diabásio ocorrem como pequenos corpos, que não ultrapassam 50 metros de comprimento, encaixados em fraturas das diversas unidades da região. Só foram localizados na depressão periférica dos rios Caiamar e Crixás, mas acredita-se que ocorram em outros locais.

O corpo de gabro ocorre em Posselândia e aflora em uma área de cerca de  $9,0 \text{ km}^2$ , tendo 4,5 km de comprimento por 2,0 de largura.

#### 8.3.5.3. Relações de Contato

Os diabásios estão encaixados em rochas gnáissicas da Unidade I, enquanto que o gabro encaixa-se nos gnaisses aqui atribuídos duvidosamente à Unidade II.

#### 8.3.5.4. Características Morfológicas e Fotogeológicas

Os diabásios não são visíveis em fotografias aéreas, estando em região arrasada, ocorrendo como blocos arredondados alinhados na direção  $N20^{\circ}-30^{\circ}E$  e quase sempre cobertos por pequenos capões de mata rala (Foto 13).

O gabro de Posselândia está bastante arrasado, apresentando a mesma morfologia dos gnaisses. Porém, destaca-se dos mesmos por apresentar tonalidades mais escuras, em fotografias aéreas, devido à vegetação mais espessa.

#### 8.3.5.5. Características Litológicas e Estruturais

Os diabásios são negros a verde-escuros, finos, com os piroxênios e plagioclásios dificilmente observáveis, homogêneos e com esfoliação esferoidal.

Os gabros são médios, verde-escuros, com pontos brancos, homogêneos e compostos por augita, pigeonita, hipertênio (com início de uralitização), tendo como acessórios, a biotita e minerais opacos.

Essas rochas não mostram evidências de metamorfismo regional.

#### 8.3.6. Unidade Terciário/Quaternário detrítico-laterítico (TQdl)

##### 8.3.6.1. Histórico

As coberturas lateríticas vem sendo citadas e descritas desde longa data, no centro-oeste brasileiro.

BARBOSA et alii (1969) as descrevem na região de Uruaçu sob a denominação de Coberturas Areno-argilo-lateríticas (TQal).

MOTTA et alii (1972) descreveram-nas na região de Niquelândia, subdividindo-as em duas unidades: 1. coberturas areno-argilosas, localmente detríticas, parcial ou total

mente laterizadas (Ciclo Sul - Americano); 2. coberturas predominantemente detríticas, parcial ou totalmente laterizadas (Ciclo Velhas).

BAËTA Jr. et alii (1972) sob a denominação de Terciário/Quaternário detrítico-laterítico (TQdl) englobam todas as coberturas detrítico-lateríticas que ocorrem na região de Barro Alto-Goianésia, formando o topo dos chapadões.

#### 8.3.6.2. Distribuição Geográfica

Na área do projeto, ocorrem em sua parte nordeste, estendendo-se desde Uruaçu-Campinorte até Mara Rosa. Ocupa uma superfície de cerca de 1.000 km<sup>2</sup>.

#### 8.3.6.3. Características Morfológicas e Fotogeológicas

Em fotografias aéreas mostra-se como uma feição bastante característica, na forma de platôs e extensas superfícies planas, com bordas geralmente bem marcadas por pequena quebra de relevo. Sua tonalidade é clara, de cinza-médio a cinza muito claro, bastante homogênea, devido à ocorrência de cerrados e campos. A drenagem é bastante espaçada com um padrão pinado-retangular, quando reflete as estruturas subjacentes. Seu traçado é bem definido pela presença de espessas matas-ciliares ao longo de seu curso, o que dá as tonalidades/escuras das fotos. Lagoas são comuns nas cabeceiras das drenagens.

#### 8.3.6.4. Características Litológicas

O perfil laterítico não é bem desenvolvido, porém, podem ser observados em cortes da BR-153 os três horizontes, pouco espessos e imaturos. A espessura máxima da cobertura deve ser em torno de 10 metros.

Horizonte A - fina camada de solo húmico, marrom-avermelhado, areno-argiloso, e o restante constituído por solo vermelho, também areno-argiloso, com nódulos ferruginosos ou manganésíferos e com quartzo residual. Sua espessura máxima é em torno de 1 metro.

Horizonte B - com estrutura pisolítica no topo e variegada na base. É o horizonte onde ocorre a canga. Quando a mesma não está bem desenvolvida e endurecida, mostra estruturas vermiculares. Na área, nem sempre está bem desenvolvido e a espessura máxima está em torno de 4 metros.

Horizonte C - varia de quase inexistente a uma espessura de 5 metros e constitui-se de um saprolito mole, raramente observando-se as estruturas das rochas subjacentes. Sua cor é clara no topo (zona pálida) e torna-se mais escura para baixo em direção à rocha fresca. Nesse horizonte podem ser vistos veios de quartzo da antiga rocha, preservados no solo.

Na região de Mara Rosa, ocorrem "monchões" de cascalhos associados à cobertura laterítica.

#### 8.3.7. Unidade Quaternário aluvionar (Qa)

##### 8.3.7.1. Distribuição Geográfica

Ocorre principalmente na porção leste da área,

ao longo do vale dos rios das Almas e Maranhão. As demais ocorrências, por serem muito pequenas, não foram mapeadas.

#### 8.3.7.2. Características Fotogeológicas e Litológicas

Devido ao tamanho extremamente reduzido das ocorrências, não chegam a desenvolver feições morfológicas marcantes. Constituem-se de estreitos e pouco espessos terraços aluviais nas margens dos rios e ilhas no leito dos mesmos, que só são bem visíveis nas épocas secas. Os terraços são geralmente cobertos pelas matas-galeria.

Sedimentologicamente constituem-se de aluviões inconsolidadas, geralmente arenosas e argilo-arenosas, com ocorrências de cascalhos em antigos leitos.

Na região de Pilar-Hidrolina, as aluviões da unidade são auríferas, revestindo-se de importância econômica.

#### 8.4. Aspectos Estruturais Regionais

Pela análise do mapa geológico do projeto Pilar-Mara Rosa, podem ser observadas três direções principais de eixos de dobramentos, sendo que em certos locais há a predominância de determinada direção sobre as demais.

Na área 1, região a norte de Pilar-Hidrolina, as direções principais dos eixos e planos de dobramentos são  $N20^{\circ}-40^{\circ}W$  (Aerofoto 01 e 03), que tendem a N-S para Hidrolina e também na região de Caiamar (Aerofoto 02). Naquela, situam-se também a maioria dos grandes falhamentos inversos, cujos planos mergulham para SW. Oblíquas a essa direção ocorrem fa

lhas menores do tipo de rasgamento. Os dobramentos são aper  
tados e geralmente do tipo isoclinal com os planos mergulhan  
do de cerca de  $60^{\circ}$  para W-SW.

Entre Pilar e Itapaci e, na parte leste da área 1 predominam as direções  $N60^{\circ}-90^{\circ}W$ . Essas direções são dadas por eixos de dobramentos isoclinais muito apertados e planos de falhamentos. Os planos de dobras são pouco mergulhantes, variando de  $20^{\circ}-50^{\circ}$  no sentido S-SW. Na região de São Luis, várias falhas do tipo normal, elevam as rochas da Unidade I, fazendo-as aflorarem como "horsts" em meio às da Unidade III.

Na área 2, os lineamentos mais pronunciados são na direção NS a  $N30^{\circ}E$  e são dados pelas direções de camadas, foliações, eixos e planos de dobras e planos de falhas. Os falhamentos são abundantes e estensos, do tipo inverso e/ou de empurrão, às vezes reativados na forma de falhamentos nor  
mais. Os dobramentos são geralmente do tipo isoclinal, com planos mergulhantes para NW. Na parte sul da área 1, a oeste de Campinorte, os eixos de dobramentos são na direção NS, mer  
gulhando geralmente para norte. Os dobramentos nessa região são simétricos. No extremo nordeste da área, a leste de Mara Rosa (Aerofoto 05), ocorre uma estrutura em braquianticlinal deformada, onde o eixo mais antigo de direção  $N70^{\circ}W$ , foi afe  
tado em sua parte noroeste, reorientando-se na direção  $N20^{\circ}-30^{\circ}E$ .

Pela interpretação das relações entre as dire  
ções tectônicas, observadas nos mapas geológicos, bem como pe  
las medidas de microestruturas, durante o reconhecimento geo  
lógico, puderam ser visualizadas quatro direções estruturais, provenientes de esforços compressivos.

A mais antiga,  $N10^{\circ}-30^{\circ}E$ , desenvolveu a xistos  
idade nas rochas anfibolíticas da região de Caiamar, Pilar e

Hidrolina, retrometamorfizando-as para xistos verdes.

O segundo esforço na direção  $N20^{\circ}-40^{\circ}W$ , dobrou esta xistosidade, mascarando as direções anteriores, que nem sempre podem ser visualizadas.

O terceiro esforço, proveniente de sul-sudoeste desenvolveu os planos  $N60^{\circ}-90^{\circ}W$ , comuns a norte e leste de Itapaci, em Uruaçu e a leste de Mara Rosa (Aerofoto 06). Essas direções são muito bem marcadas nos planos de xistosidade da Unidade II, na forma de crenulações.

O último esforço foi no sentido NW-SE e provocou grandes falhamentos inversos e/ou de empurrão na região de Mara Rosa-Campinorte. Provavelmente está relacionado com os fenômenos de borda de plataforma do Grupo Bambuí e tem características mais rígidas que plásticas.

Reativações, na forma de falhamentos normais são comuns em toda a área e estão relacionados a fenômenos de distensão da crosta terrestre em épocas mais recentes, principalmente no Cretáceo.

## 9. POTENCIALIDADE ECONÔMICA DA ÁREA

A região de Pilar-Mara Rosa tem sido alvo de grande interesse por parte das diversas companhias de mineração que operam em Goiás. Além das ocorrências de calcário e das pequenas jazidas de manganês, ocorrências de ouro e cobre tem chamado a atenção para a região. É justamente nessas, que reside a grande potencialidade econômica da área.

A região de Pilar-Hidrolina na área 1 e a de Amaro Leite, na área 2 são conhecidas desde muito tempo no que se refere às ocorrências de garimpos de ouro. Na primeira, a MONTITA S/A possui várias áreas, onde está pesquisando

o metal nas rochas da Unidade II, subunidade d. Segundo boatos correntes na região os trabalhos estão fornecendo resultatados animadores.

A mesma companhia de mineração, está ainda efetuando prospecção para cobre, níquel e cromo em locais onde existem rochas básico-ultrabásicas, anfibolitizadas e serpentinizadas e sulfetos de cobre nas sequências parametamórficas da Unidade II.

Nas rochas básico-ultrabásicas, ocorrem vários garimpos de talco e amianto, sendo que este último ocorre tanto na forma de antofilita como crisotila.

Na área 2, regiões de Chapada e Maralina a INCO S/A, está prospectando sulfetos de cobre em ocorrências de rochas anfibolíticas e serpentíníticas. Também segundo informações verbais, a área tem se revelado bastante promissora.

Pelos trabalhos até aqui desenvolvidos pelo Projeto Pilar-Mara Rosa, ficou mais ou menos evidente que as maiores concentrações de ocorrências minerais principalmente no que se refere a ouro, cobre, talco, amianto e grafita, estao situadas nas áreas de ocorrência da Unidade II e nas rochas básico-ultrabásicas anfibolitizadas e serpentinizadas. As rochas da Unidade I não mostraram nenhum interesse, só apresentando mica em pegmatitos e as da Unidade III só possuem calcário e manganês.

## 10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os trabalhos de consulta bibliográfica, fotointerpretação e reconhecimento de campo da área do projeto propiciaram as seguintes conclusões:

1. Foi verificada a existência de duas sequências parametamórficas distintas na região, com nítida discordância angular, cujas rochas vinham sendo incluídas no Grupo Araxá. Essas duas unidades foram aqui designadas por unidades pré-Cambrino II e III.

2. A Unidade II é a sequência que maior interesse econômico apresenta, principalmente no que se refere a ouro, cobre e talco.

3. A Unidade II tem seu perfil mais completo na região que vai de Pilar a Hidrolina e compõe-se de uma sequência bastante heterogênea de rochas metamorfisadas no fácies epidoto-anfibolito, posteriormente retrometamorfizadas para xistos verdes.

4. A Unidade III (Grupo Araxá) tem seu perfil mais completo no extremo nordeste da área de Mara Rosa, compondo-se de sedimentos metamorfisados no fácies dos xistos a duas micas (biotita-muscovita), na zona da granada e posteriormente retrometamorfizados para clorita xistos.

5. A Unidade III ocorrente na área é de pouco interesse econômico e contém somente ocorrências de calcários e manganês supergênico.

6. As ocorrências de rochas básico-ultrabásicas anfibolitizadas e serpentinizadas parecem estar relacionadas à Unidade II e não à Unidade III (Grupo Araxá).

Recomenda-se que:

1. Seja dada maior atenção às áreas de ocorrência da Unidade II, para que se possa estabelecer sua estratigrafia e suas características sedimentares, anteriores ao intenso metamorfismo que a afetou.

2. Seja feito um estudo detalhado das ocorrências de serpentinitos intercalados em quartzitos para que se chegue a uma conclusão quanto à sua origem ígnea ou sedimentar, ou ambas conjugadas (vulcano-sedimentar).

3. Sejam feitas seções medidas com estudo de microestruturas nas unidades II e III para se ter uma idéia de suas espessuras e suas colunas estratigráficas.

4. Verifique-se a ocorrência de gnaisses a norte de Guarinos e de Hidrolina, para que se chegue a uma conclusão quanto à unidade a que pertencem (I ou II).

5. Seja feito um confronto entre os mapas do projeto e os levantamentos efetuados pelo Projeto Geofísico Brasil-Canadá, para se tenha uma idéia da concentração de anomalias nas diversas unidades fotointerpretadas.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. de - Observações sobre o pré-Cambriano da região central de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967 [B. Paran. Geociê. n. 26]
- BAËTA JR. J.D.A. et alii - Projeto Goianésia-Barro Alto. CPRM/DNPM, relat. inédito [s. ident.] Goiânia, 127 p., nov. 1972 [il., fotos, mapas e seções geológicas]
- BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Monogr. DGM, Rio de Janeiro, n. 19:94 p., 1966 [il., mapas, tab., gráficos, seções e fotos]
- BARBOSA, O. et alii - Projeto Brasília, Goiás. PROSPEC S.A./DNPM, relat. inédito [s. ident.] Petrópolis, 225 p., jun. 1969 [il., fotos, mapas e seções geológicas]
- GODOY, A.C. de - Mapa das ocorrências minerais do Estado de Goiás, com localização dos principais maciços básicos e/ou ultrabásicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968, Anais do..., São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1970, p. 223-229.
- MOTTA, J. et alii - Projeto Niquelândia - Relatório Final. CPRM/DNPM, relat. inédito [s. ident.] Goiânia, 224 p., dez., 1972 [il., fotos, mapas e seções]
- OLIVEIRA, C.C. de & BITTAR, N. - Projeto Bandeirante. CPRM/DNPM, relat. inédito [s. ident.] Goiânia, GO, 78 p., 1971 [il., fotos, mapas e seções geológicas]
- PENA, G.S. et alii - Projeto Goiânia II - Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito [s. ident.] Goiânia, GO, 1975 [il., seções e mapas]

12. ILUSTRAÇÕES

12.1. Fotografias



**FOTO 01** – Região a leste de Mara Rosa com topografia plana e vegetação de cerrados e campos, sobre rochas lateríticas.



**FOTO 02** – Topografia ondulada desenvolvida na área de Campinorte-Mara Rosa em rochas granito gnáissicas e anfibolíticas da Unidade I.



**FOTO 03** – Região a oeste de Uruaçu, vendo-se em primeiro plano a superfície ondulada constituída por rochas da Unidade I no núcleo de anticlinal. Ao fundo, rochas quartzíticas da Unidade III.



**FOTO 04** – Região montanhosa situada entre as localidades de Itapaci-Pilar-Hidrolina, desenvolvida sobre rochas da Unidade II. A vegetação de matas foi transformada em pastagens.



FOTO 05 – Área próxima à rodovia BR-153, entre Campinorte e Mara Rosa. Em primeiro plano, a superfície laterítica com vegetação de campos e ao fundo, rochas quartzíticas da Unidade III, ressaltando na topografia.



FOTO 06 – Migmatito da Unidade I (pçI), onde se observa núcleo de paleossoma anfibolítico, circundado pelo neossoma de quartzo, feldspato e biotita. Veios quartzo-feldspáticos atravessam a rocha dando aspecto de enxames.

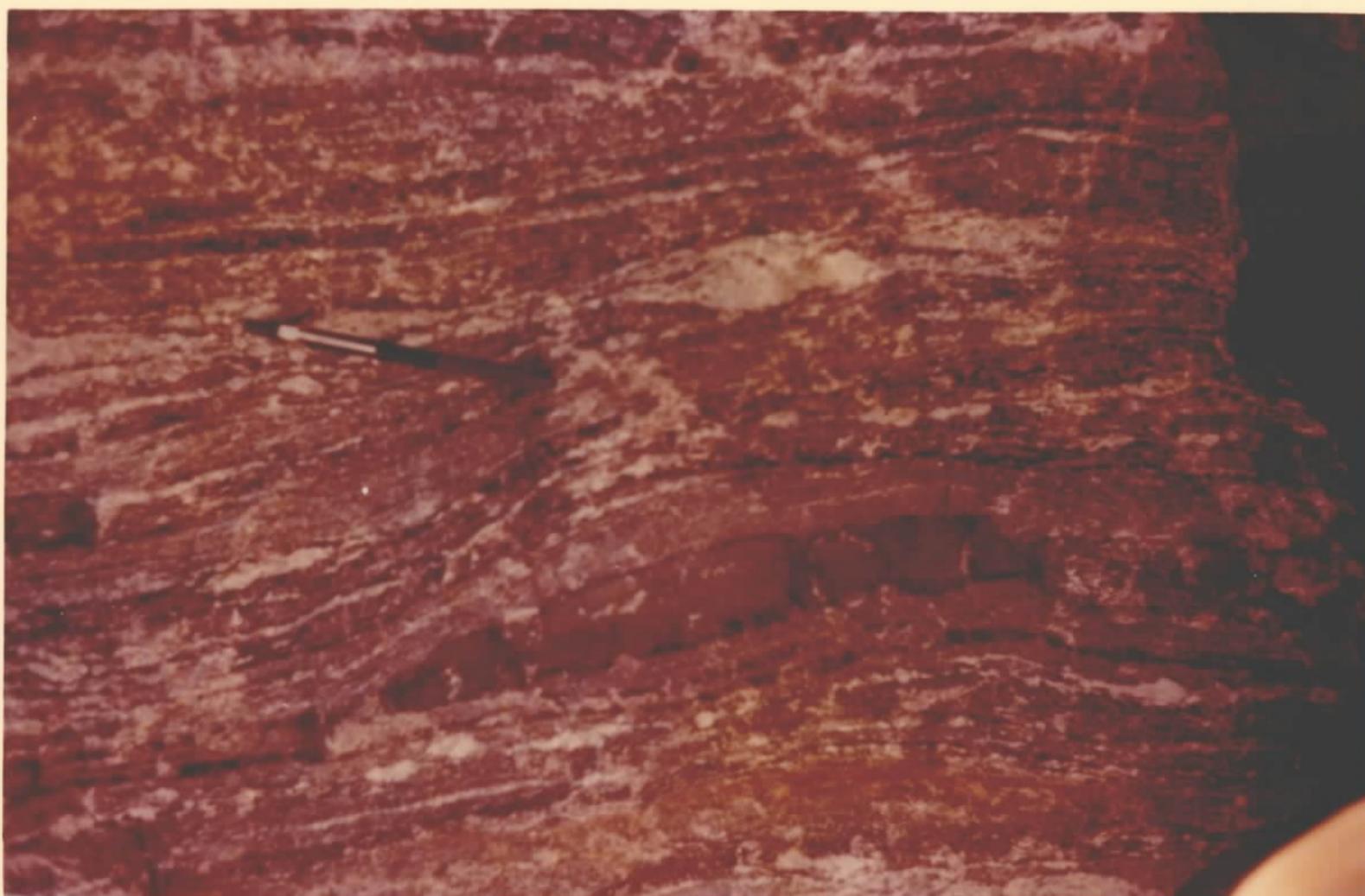


FOTO 07 – Migmatitos da Unidade I (pçl), ocorrentes no morro do Marinheiro, entre Uruaçu e Campinorte. As faixas escuras são de composição anfibolítica e as claras quartzo-feldspáticas com núcleos e vênulas pegmatóides.



FOTO 08 – Rocha granítico-granodiorítica da Unidade I (pçl), na BR-153, pouco a norte do rio São Patrício. Pequenos veios de composição granítica e textura fina recortam a rocha.



FOTO 09 – Corte da estrada Pilar-Cedrolina, onde ocorrem tremolita mármores da Unidade II (pçII), geralmente transformados em talco-clorita xistos.

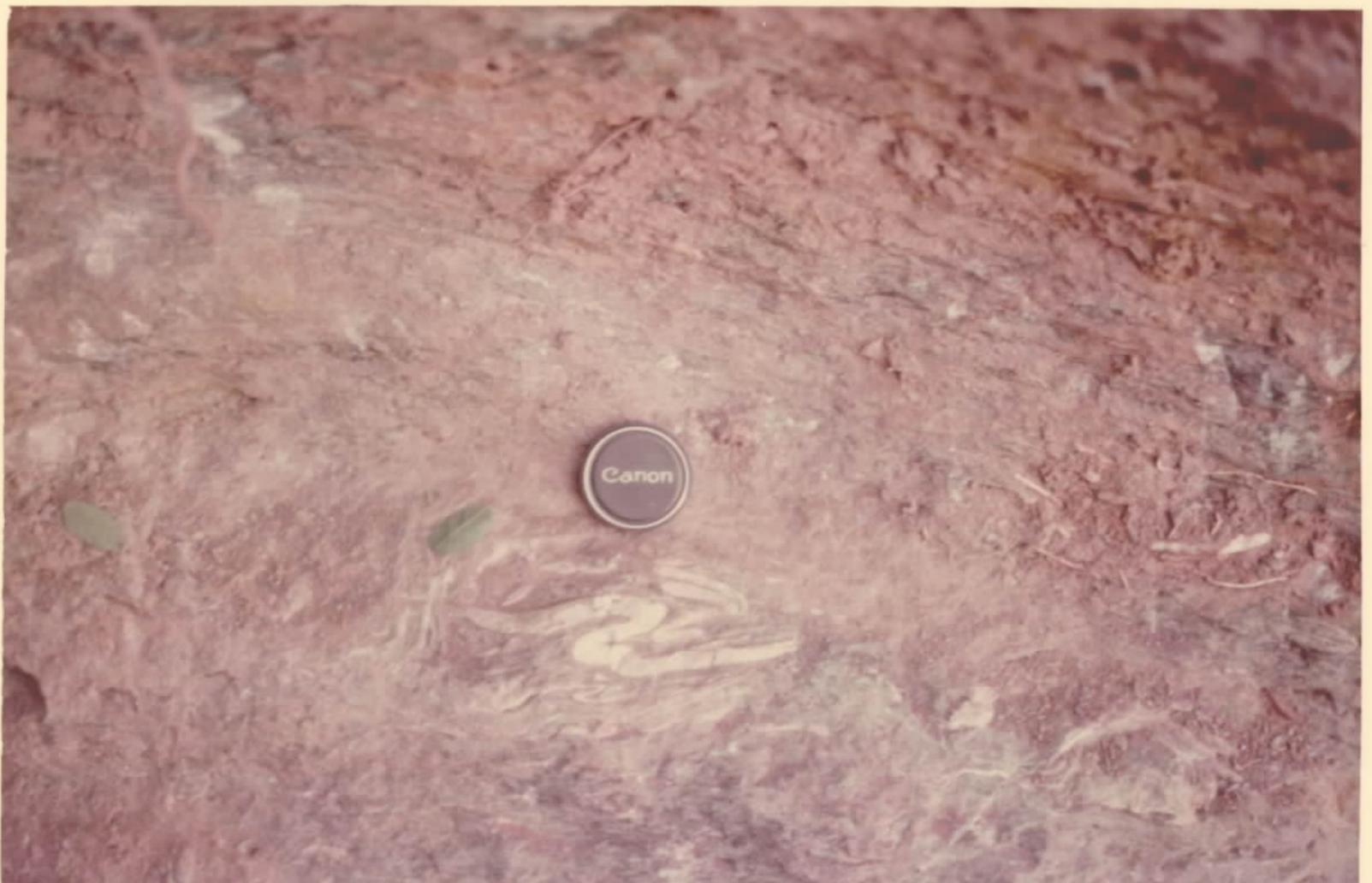


FOTO 10 Clorita-tremolita xistos da Unidade II (pçII), ocorrentes a sudoeste de Campinorte, muito alterados e microdobrados. A dobra em "Z" indica o flanco esquerdo de uma anticlinal de plano de baixo mergulho para a esquerda (dobra isoclinal)



FOTO 11 – Corte da rodovia BR-153, pouco a norte de Campinorte, onde se observam os granada-clorita xistos da Unidade III (p $\mathcal{C}$ III) dobrados em isoclinais bastante apertadas e deitadas, com planos mergulhando suavemente para a direita.

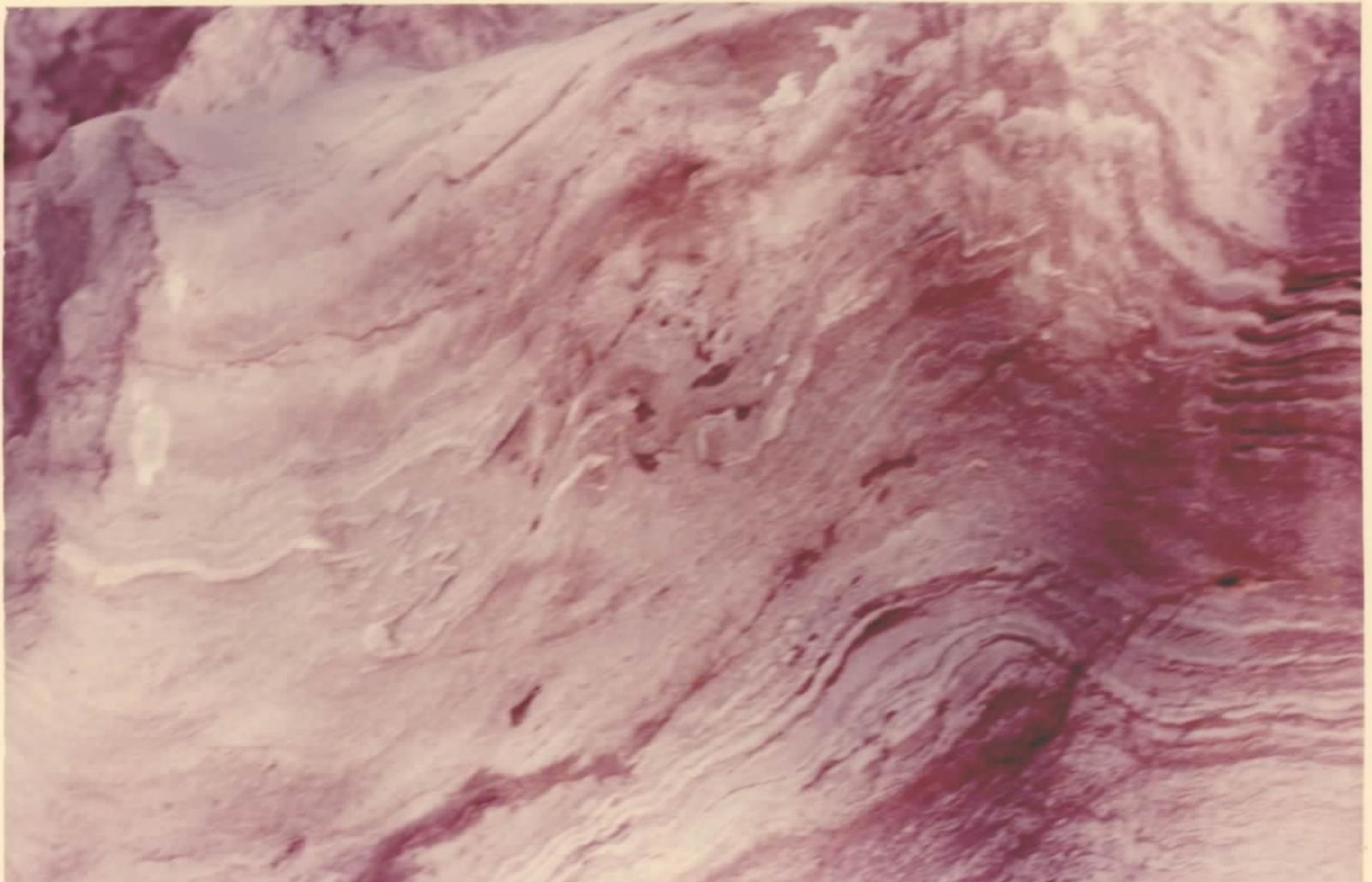


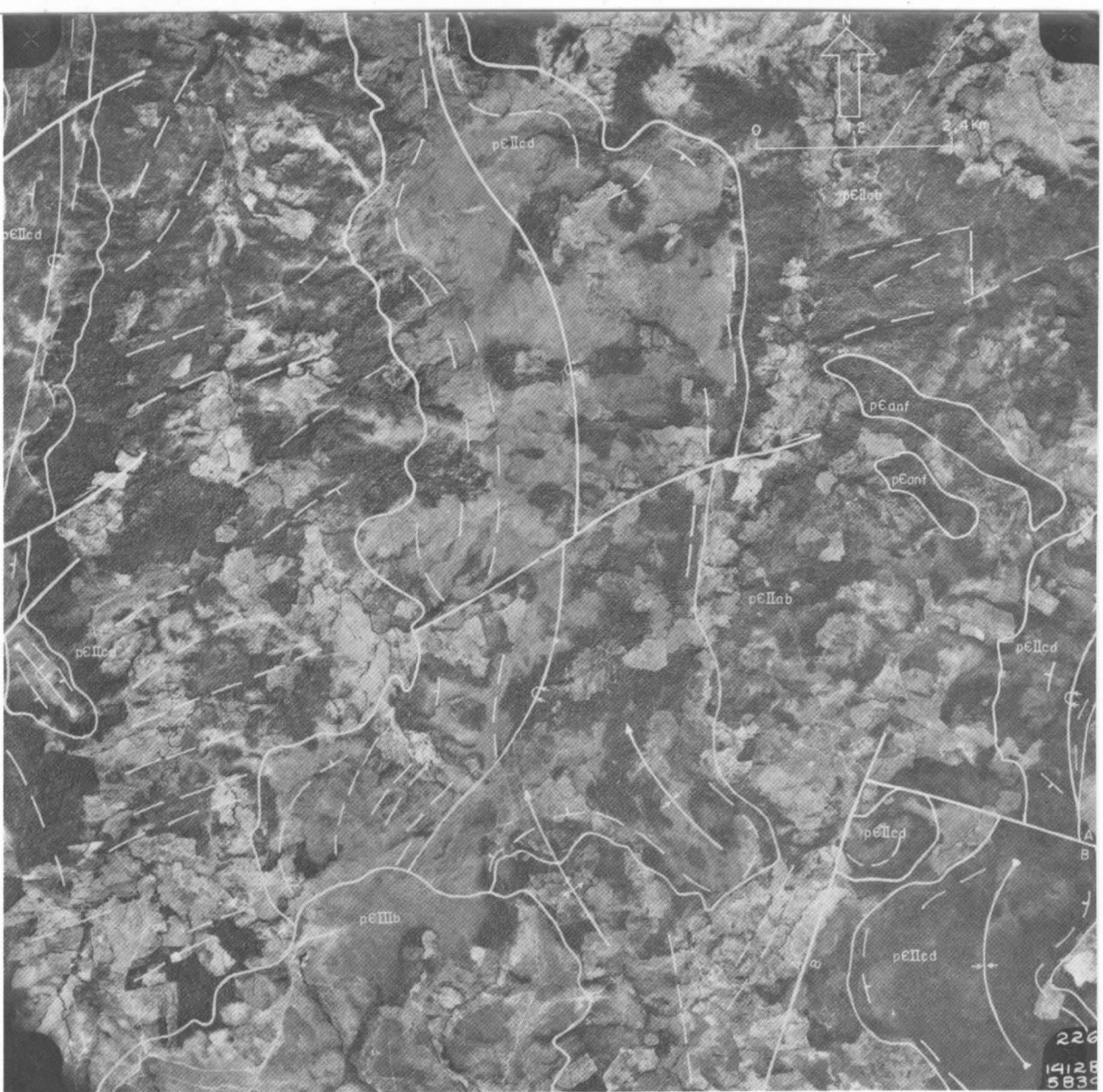
FOTO 12 – Mármorees dolomíticos da Unidade III (p $\mathcal{C}$ III) no rio Passa Três a nordeste de Uruaçu, com microdobramentos intensos em "M", típicos de nariz de dobra.



FOTO 13 – Filonitos desenvolvidos em uma zona de falha nos biotita gnaisses da Unidade I (p. 1). Sob as árvores, blocos de diabásio de pequeno dique encaixado nesse plano de falha.

12.2. Aerofotos





CPRM - PILAR-MARA ROSA-RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO-RIBEIRO FILHO,W-1976

AEROFOTO 02 - Região da Serra da Figura com os quartzitos, xistos e anfibolitos da Unidade II (pEIIcd) em sinclinais, sobre os gnaisses, quartzitos e anfibolitos atribuídos (?) à base da Unidade II (pEIIab). A sudoeste, os quartzitos e clorita xistos da Unidade III (pEIIIb) recobrem discordantemente as rochas da Unidade II. A nordeste diques anfibolitizados da Unidade pEanf.



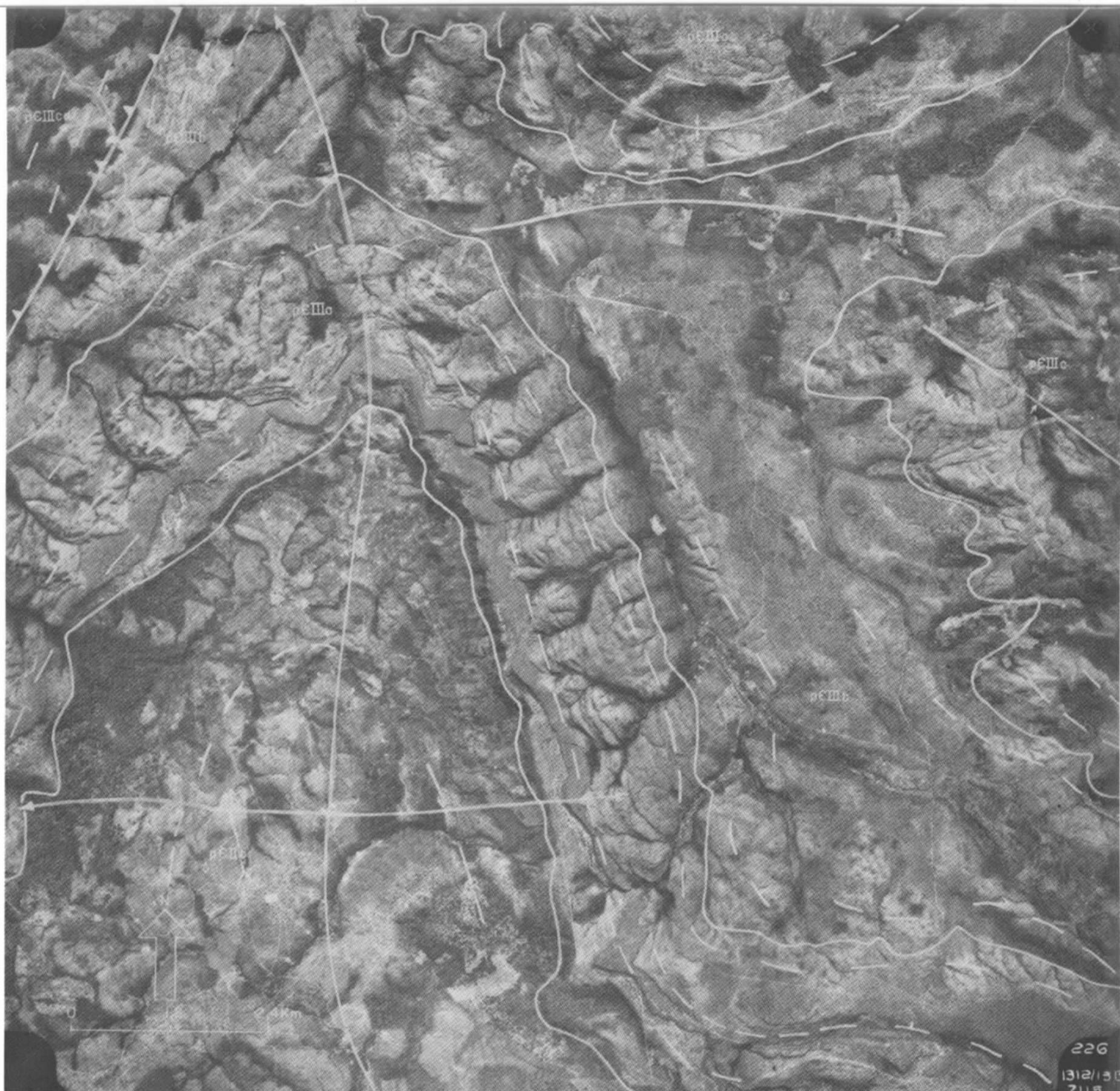
CPRM - PILAR-MARA ROSA-RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO-RIBEIRO FILHO,W-1976

AEROFOTO 03 - Região de Hidrolina, vendo-se as rochas da Unidade II, subunidades pCIIb, pCIIc e pCIIId com eixos principais de dobramentos na direção  $N20^{\circ}-30^{\circ}W$ , jazendo discordantemente sob os quartzitos e quartzos xistos da Unidade III (pCIIIa).



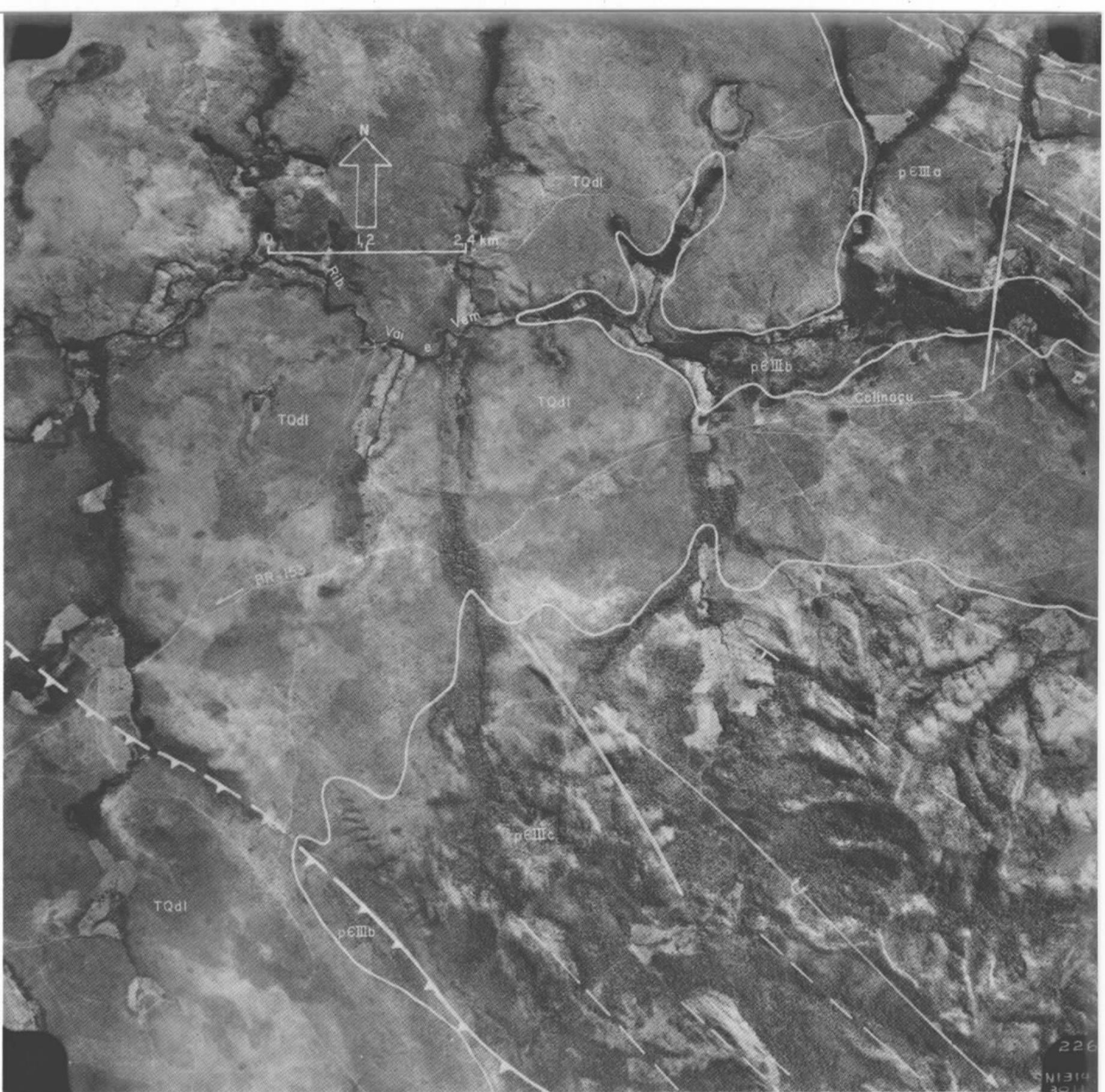
CPRM - PILAR-MARA ROSA-RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO-RIBEIRO FILHO, W-1976

AEROFOTO 04 - Rochas da Unidade III (p<sup>o</sup>III), ocorrendo todas as três subunidades (a, b e c) fotointerpretadas pelo projeto. As subunidades a e c são mais quartzíticas, com xistos subordinados e a subunidade b compõe-se predominantemente por granada-biotita xistos, clorita xistos e quartzito xistos.



CPRM - PILAR-MARA ROSA-RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO-RIBEIRO FILHO, W-1976

AEROFOTO 05 - Rochas da Unidade III (p $\emptyset$ III), em grande estrutura do tipo braquianticlinal, a leste de Mara Rosa. No núcleo afloram gnaisses, quartzitos e anfibolitos da Unidade II (p $\emptyset$ IIb). A subunidade a (p $\emptyset$ IIIa) da Unidade III, constitui-se de quartzitos e clorita xistos subordinados; a b (p $\emptyset$ IIIb) por granada-biotita xistos e clorita-quartzito xistos; e a c (p $\emptyset$ IIIc) por quartzitos, clorita-calco xistos e mármore.



CPRM - PILAR-MARA ROSA-RELATÓRIO DE FOTOINTERPRETAÇÃO-RIBEIRO FILHO, W-1976

AEROFOTO 06 - Quartzitos, clorita xistos e mármore da Unidade III, subunidade c (pØIIIc) aflorando em sinclinal de flanco invertido na região a sudoeste de Colinaçu. No centro da foto, os granada-biotita xistos e clorita-quartzo xistos da subunidade b (pØIIIb) estão recobertos pelos lateritos da Unidade TQdl. No extremo nordeste, aflora a parte sul-sudoeste da braquianticlinical de leste de Mara Rosa, com os quartzitos e quartzo xistos da subunidade a (pØIIIa) mergulhando para sudoeste.