CPRM

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

PROJETO MARABÁ

FOLHA MARABÁ

RELATÓRIO

VOLUME II

Carlos Otávio Ferreira Puty
Ruy Célio Martins
Garrone Hugo Silva
José de Moura Carreira
Agildo Pina Neves
Raimundo M.G. Montalvão
Rubens Seixas Lourenço
Xafi da Silva Jorge Jorge

C P R M
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA BELÉM
1972

CPRM

PHL
007080
2006

I-96

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 024

N.º de Volumes: 12 V.: 2

OSTENSIVO

CPRM

PROJETO MARABÁ

VOLUME I

- Relatório Integrado.

Documentação:- Mapas geológicos - escala de 1:500.000.

- Perfis geológicos.

VOLUME II

- Relatório da Folha Marabá.

Documentação:- Mapa geológico - escala de 1:250.000.

- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.

- Perfis geológicos.

VOLUME III

- Relatório da Folha Xambioá.

Documentação:- Mapa geológico - escala de 1:250.000.

- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.

- Perfis geológicos.

VOLUME IV

- Relatório da Folha Rio Itacaiunas.

Documentação:- Mapa geológico - escala de 1:250.000.

- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.

- Perfil geológico.

CPRM

VOLUME V

- Relatório da Folha Rio Parauapebas.

Documentação:- Mapa geológico - escala de 1:250.000.

- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.

- Perfil geológico.

VOLUME VI

- Folha Marabá - Anexo -

Conteúdo:

- Fichas de descrição de afloramentos.
- Fichas de análise petrográfica.
- Cadastro de ocorrências minerais.
- Fichas de coleta de amostras para geoquímica.
- Fichas de análise geoquímica.
- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.
- Mapa de amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de bateia - escala 1:250.000.

VOLUME VII

- Folha Xambioá - Anexo (I) -

Conteúdo:

- Fichas de descrição de afloramentos.
- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.

CPRM

VOLUME VIII

- Folha Xambioá - Anexo (II) -

Conteúdo:

- Fichas de análise petrográfica.
- Cadastro de ocorrências minerais.
- Fichas de coleta de amostras para geoquímica.
- Fichas de análise geoquímica.
- Mapa de amostragem de sedimentos de corrente, solos e concentrados de bateia - escala de 1:250.000.

VOLUME IX

- Folha Rio Itacaiunas - Anexo -

Conteúdo:

- Fichas de descrição de afloramentos.
- Fichas de análise petrográfica.
- Cadastro de ocorrências minerais.
- Fichas de coleta de amostras para geoquímica.
- Fichas de análise geoquímica.
- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.
- Mapa de amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de bateia - escala 1:250.000.

CPRM

VOLUME X

- Folha Rio Parauapebas - Anexo -

Conteúdo:
- Fichas de descrição de afloramentos.
- Fichas de análise petrográfica.
- Cadastro de ocorrências minerais.
- Fichas de coleta de amostras para geoquímica.
- Fichas de análise geoquímica.
- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000.
- Mapa de amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de bateia - escala 1:250.000.

VOLUME XI

- Prospecção geoquímica preliminar.

VOLUME XII

- Relatório de Compilação Bibliográfica.

Documentação:
- Mapas índice das referências bibliográficas - escala de 1:2.500.000.
- Mapa índice das ocorrências minerais - escala 1:1.000.000.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA BELÉM

P R O J E T O M A R A B Á

MAPEAMENTO GEOLÓGICO SISTEMÁTICO DA FOLHA MARABÁ

DEZ. 1972

VOL. II

CPRM

S U M Á R I O

Pag.

RESUMO 4

1. APRESENTAÇÃO 5

2. INTRODUÇÃO 7
   2.1. Definição, Objetivos e Metodologia 7
   2.2. Trabalhos Anteriores 9

3. GEOGRAFIA 12
   3.1. Aspectos Gerais 12
   3.2. Clima, Solos e Vegetação..... 15

4. GEOMORFOLOGIA 18
   4.1. Aspectos Geomorfológicos 18
   4.2. Superfícies de Erosão 18

5. GEOLOGIA 20
   5.1. Estratigrafia 20
      5.1.1. Pré-Cambriano Indiferenciado 20
      5.1.2. Pré-Cambriano: Formação Ferrífera ... 24
      5.1.3. Pré-Cambriano: Grupo Araxá 26
      5.1.4. Pré-Cambriano: Grupo Tocantins 30
      5.1.5. Rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas 36
      5.1.6. Devoniano Indiviso 38
      5.1.7. Carbonífero Indiviso 41
      5.1.8. Permiano Indiviso 43
      5.1.9. Triássico: Formação Sambaíba, Formação Mosquito 46

Pag.

5.1.10. Cretáceo Indiviso 48
5.1.11. Terciário: Formação Barreiras 48
5.1.12. Quaternário 49

5.2. Tectônica 50

6. INVENTÁRIO DOS RECURSOS MINERAIS 55

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 59

8. BIBLIOGRAFIA 62

DOCUMENTAÇÃO

Fotográfica 67

Fotomicrográfica 78

Gráfica 84

- Mapa geológico - escla 1:250.000
- Mapa de caminhamento - escala 1:250.000
- Perfis geológicos AB e B'C - escala horizontal 1:250.000
escala vertical 1: 25.000

CPRM

R E S U M O

O Projeto Marabá, criado em 1969 pelo DNPM, através do 5º Distrito-Norte, com a finalidade de avalição do potencial geológico-econômico da região, teve a sua execução a cargo da CPRM, a partir de junho de 1970.

No presente relatório constam os resultados obtidos do mapeamento geológico sistemático da Folha Marabá. Esta ocupa uma área de 18.150 km^2 e está compreendida entre as coordenadas de $5^{o}00'$ e $6^{o}00'$ de latitude sul e de $48^{o}00'$ e $49^{o}30'$ de longitude WGr.

Geologicamente a área é representada por rochas pré-cambrianas, constituindo o complexo granito-gnáissico, a Formação Ferrífera, o Grupo Araxá, o Grupo Tocantins e as rochas sedimentares clásticas correlacionáveis às Formações Rio Fresco e Gorotire, pelas unidades estratigráficas do flanco oeste da Bacia do Maranhão, constituindo o Devoniano Indiviso, o Carbonífero Indiviso, o Permiano Indiviso, a Formação Sambaíba, a Formação Mosquito e o Cretáceo Indiviso, e pelas coberturas terciárias e quaternárias.

O complexo granito-gnáissico e a Formação Ferrífera orientam-se estruturalmente na direção WNW-ESE e localmente na direção WSW-ENE, contrastando conspicuamente com os ectinitos dos Grupos Araxá e Tocantins alinhados na direção NNW-SSE. Na junção desses estilos tectônicos supostamente falhados supõe-se que hajam intrusões de corpos ultramáficos com possibilidade de mineralizações.

Na área são observados garimpos de diamante e de cristal rocha, além de pequenas ocorrências de calcários intercalados em folhelhos e siltitos da Formação Pedra de Fogo do Permiano.

1. APRESENTAÇÃO

O Projeto Marabá, criado em 1969 pelo DNPM, através do 5º Distrito-Norte, teve a sua execução confiada à CPRM, a partir de junho de 1970.

Este Projeto está compreendido entre as coordenadas de 5°00' e 7°00' de latitude Sul e 48°00' e 51°00' de longitude WGr, abrangendo uma superfície de aproximadamente 72.600 km^2, tendo sido dividido, primeiramente, em seis quadrículas de 1°00' x 1°00'. Entretanto, em face das convenções vigentes, de acordo com o padrão da Carta Internacional ao Milionésimo, os mapas geológicos e de caminhamentos acham-se apresentados em quatro folhas de 1°00' x 1°30', na escala de 1:250.000.

No presente relatório constam os resultados obtidos pelas equipes de geólogos que atuaram na Folha Marabá, e a sua elaboração contou com os trabalhos dos geólogos Carlos Otávio Ferreira Puty, Garrone Hugo Silva, José de Moura Carreira e Ruy Célio Martins. Nos trabalhos de campo participaram, em diferentes etapas, os geólogos Agildo Pina Neves, Carlos Otávio Ferreira Puty, Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão, Rubens Seixas Lourenço, Ruy Célio Martins, Xafi da Silva Jorge João e José de Moura Carreira.

Os estudos petrográficos foram realizados pelos geólogos Xafi da Silva Jorge João, Renato Augusto Nogueira e Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão, na Agência Belém e pelo geólogo Evaldo Osório Ferreira, no Laboratório do Rio de Janeiro.

A foto-interpretação preliminar da área SE da Folha foi realizada pelo geólogo Oscar Paulo Gross Braun, da Diretoria de Operações.

A foto-interpretação final foi executada no DEGEO-DO - Rio de Janeiro, pelo geólogo Arno Luís Bertoldo, tendo o Projeto contado permanentemente com a assistência da Diretoria de Operações da CPRM, através de seus laboratórios e técnicos especializados.

2. INTRODUÇÃO

2.1 - Definição, Objetivos e Metodologia

A Folha Marabá abrange em sua maior parte o Estado do Pará e uma pequena porção dos territórios goiano e maranhense. Situa-se entre as coordenadas de 5°00' e 6°00' de latitude Sul e 48°00' e 49°30' de longitude WGr, totalizando uma área de 18.150 km^2 (fig. 1).

O objetivo principal do trabalho é a avaliação do potencial geológico-econômico da região, a partir dos seguintes estudos:

a) Mapeamento geológico sistemático na escala de 1:250.000;

b) Reconhecimento geoquímico (sedimentos de corrente) e estudo de minerais pesados (concentrados de bateia);

c) Cadastramento de ocorrências minerais.

Durante a realização dos trabalhos foram utilizadas fotografias aéreas nas escalas de 1:45.000 (PROSPEC S.A, 1954/60) e de 1:60.000 (USAF/FAB - 1966/68) e bases planimétricas restituídas pela PROSPEC S.A., em escalas de 1:100.000 e 1:250.000.

A foto-interpretação preliminar da área foi iniciada por foto-intérprete da D.O., na parte SE da Folha e posteriormente continuada pelos geólogos do Projeto.

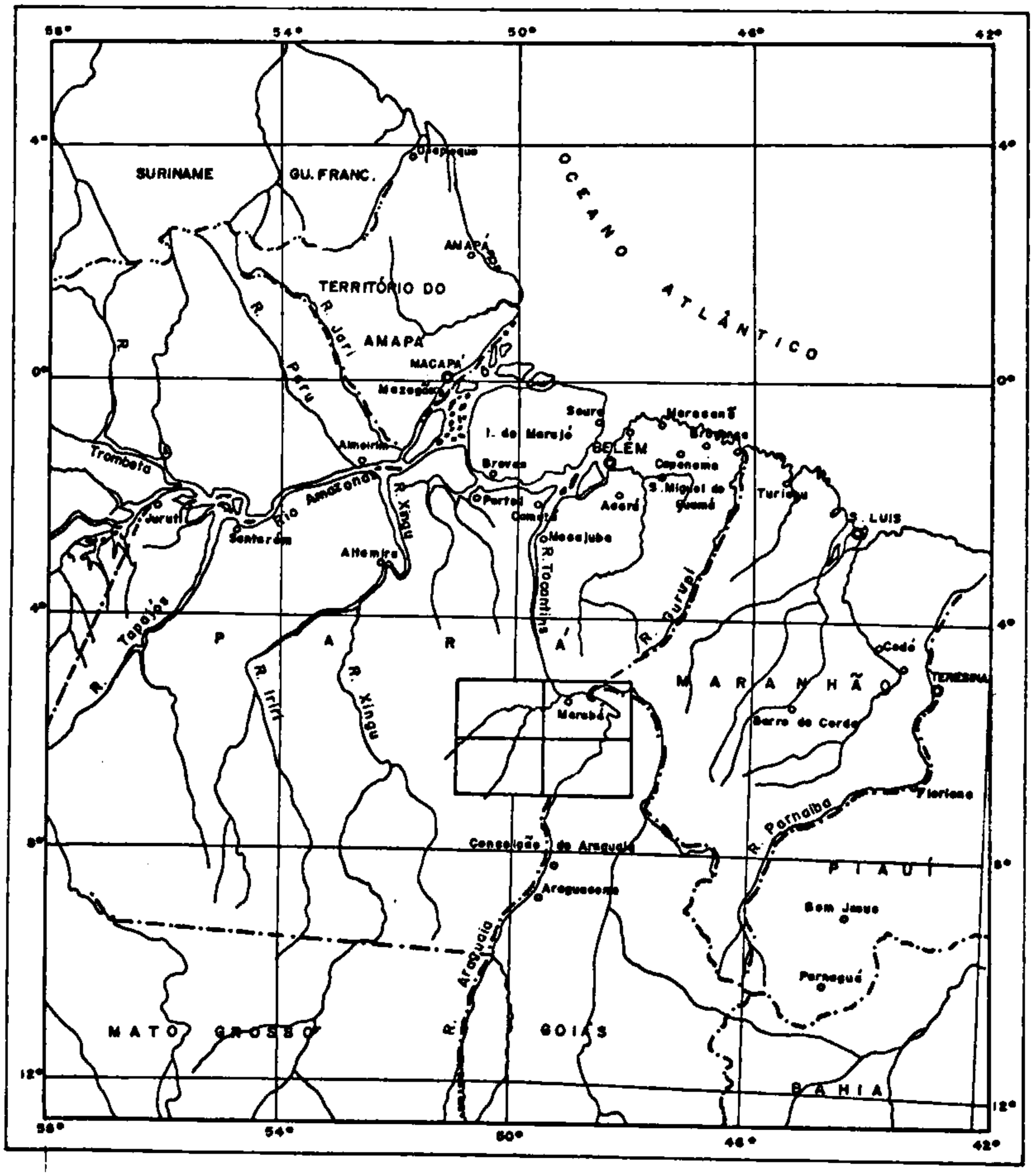
Os trabalhos de campo foram realizados através de levantamento geológico ao longo de rios, incluindo-se entre eles, o Araguaia e Tocantins e seus tributários maiores, como o Itacaiunas, Sororó, Vermelho, Lago Vermelho, Tauarizinho,

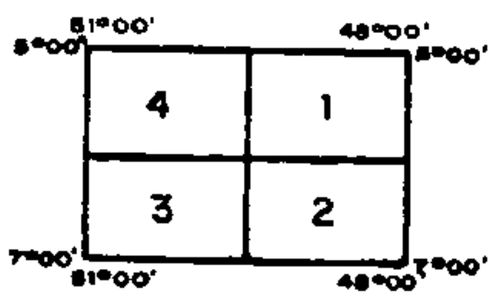
CPRM- AG. BELÉM
PROJETO MARABÁ
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CPRM

ESCALA

0 100 200 300 400 500 Km.





1 - Folha Marabá

2 - Folha Xambioá

3 - Folha Rio Parauapebas

4 - Folha Rio Itacaiunas

FIG. 1

Jacundá e Saransal, além de outros menores (Fotos nºs. 1 e 2).

Vários caminhos e estradas foram percorridos, tendo sido abertas várias picadas para melhor controle no terreno da foto-interpretação preliminar.

A localização dos pontos de amostragens foi feita através de fotos aéreas em escalas de 1:60.000 e 1:45.000, além de mapas planimétricos na escala de 1:100.000.

Nos meses de agosto e setembro/72, efetuou-se a foto-interpretação final do Projeto, utilizando-se as fotografias aéreas convencionais e cópias "off set" de imagens de radar na escala de 1:250.000 (Goodyear, 1972), resultando o mapa geológico definitivo da área.

Ressalte-se que, além da má qualidade das cópias das imagens de radar, não se possuiam as respectivas tiras ("strips") que proporcionariam pequena faixa de estereoscopia.

Utilizaram-se as imagens para determinar as grandes estruturas da área, tendo sido os contatos litológicos traçados através da interpretação das aerofotografias convencionais.

Para a coleta de sedimentos de corrente, obedeceu-se a uma sistemática em que a cada 3 km procedia-se a retirada do material ao longo das calhas dos rios percorridos, bem como a 500 m à montante da foz dos principais igarapés afluentes. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e, após secas, peneiradas em tela de "nylon" com abertura de 80 mesh. A fração inferior a 80 mesh foi quarteada e encaminhada aos laboratórios da CPRM no Rio de Janeiro, para análise semiquantitativa dos seguintes elementos: Ag, As, Ba, Bi, Be, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn, Ti, V, W e Zn.

Os concentrados de bateia foram recolhidos em pontos favoráveis à concentração mecânica, por exemplo, a jusante de cachoeiras, confluência de cursos dágua, meandros, etc, tendo sido enviados aos laboratórios da CPRM para determinação mineralógica e análise percentual dos minerais presentes.

Os estudos das lâminas delgadas, totalizando 63 amostras, foram realizados nos laboratórios de petrografia da Agência Belém e do Rio de Janeiro.

Nas observações de campo, foram estudados 288 afloramentos, coletadas 236 amostras de rochas, 279 amostras de sedimentos de corrente, 28 amostras de concentrados de bateia e cadastradas três ocorrências minerais.

Nos laboratórios do Rio de Janeiro foram analisadas 238 amostras de sedimentos de corrente e 13 concentrados de bateia.

2.2 - Trabalhos Anteriores

É ainda reduzido o acervo dos trabalhos realizados dentro da área ocupada pelo Projeto, cujos principais, restritos à Folha Marabá, seguem abaixo relacionados:

Na década dos noventa do século passado, Henri Anatole-Coudreau, naturalista francês, viajou pelo Itacaiunas fornecendo informações de caráter geográfico e geomorfológico.

Moraes Rego (1933), denominou de Série do Tocantins a "um conjunto de rochas mais ou menos metamórficas cortadas por eruptivas ácidas desde a jusante da cidade de Alcobaça até a cidade de Marabá". Não fixou, no entanto, idade precisa para a Série.

Leonardos, O. H. (1938) faz referências a rochas

sedimentares ocorrentes à montante da confluência dos Rios Tocantins e Araguaia. Mencionam ainda micaxistos que se estendem desde a jusante de São João do Araguaia até Marabá.

Moura, P. (1938) faz menção de uma complexa e completa seção de rochas metamórficas desde as proximidades de Alcobaça para montante, tidas por Hartt como silurianas. Menciona ainda a existência de rochas brechiformes, de estrutura complicada, abaixo de Marabá, bem como a presença de rochas xistosas que se estendem desde esta cidade, até São João do Araguaia.

Fleury, R. (1938) realizou viagem ao Rio Araguaia sem no entanto haver elaborado o relatório da mesma, em virtude de sua morte prematura. Coube a Kegel (1952) o estudo das amostras coletadas pelo jovem cientista.

Em 1944, Shearer et alii, levados sobretudo pelo interesse que a região diamantífera e cristalina do norte de Goiás e sul do Pará vinha despertando, realizaram viagens às zonas do Araguaia e Tocantins. De seus trabalhos, resultou um estudo preliminar dos jazigos de cristal de rocha e de diamante, além de um esboço geológico da região.

Em 1949, Campbell et alii revelaram através da publicação nº 1 do Conselho Nacional do Petróleo, um novo ângulo estratigráfico da região Tocantins-Araguaia.

Oliveira, M.A.M. (1961) geólogo da PETROBRÁS, efetuou estudos geológicos no flanco oeste da Bacia do Maranhão, mapeando formações paleozóicas ao longo do Araguaia e seus principais afluentes.

Ainda no mesmo ano, a equipe técnica da PROSPEC S. A., em estudos efetuados no Rio Tocantins para constatar a navegabilidade do mesmo, cita uma faixa de filitos e quartzitos

atravessando a parte ocidental da região Araguaia- Tocantins, bem como de uma sucessão de metagrauvacas, filitos, quartzitos, calcários finos e cálcio-filitos, da confluência do Tocantins com o Araguaia, para jusante. A Formação Pimenteiras foi observada em Santa Isabel do Araguaia, cobrindo diretamente o pré-Cambriano. Ainda na área do Projeto Marabá, faz referências ao vulcanismo basáltico representado por dois derrames superpostos, preenchendo uma depressão de páleodunas pertencentes à Formação Sambaíba. Esta atividade básica manifesta-se, ainda, à jusante de Araguatins, através de um sill de gabro intrometido em camadas devonianas.

Barbosa et alii, a partir de 1966, com o mapeamento geológico do Projeto Araguaia efetuado pela PROSPEC S.A., trazem inestimáveis subsídios à área do Projeto Marabá, visto este estar contido nos limites daquele.

Molnar et alii (1966) referem-se a uma fossa a noroeste de Marabá, onde ficou preservada a seção paleozóica até à Formação Pedra de Fogo e ainda uma seção cretácica.

Aguiar, G.A. (1969), geólogo da PETROBRÁS, faz uma revisão e estudo global da Bacia do Maranhão e apresenta uma coluna estratigráfica modificada para a área.

Trabalhos recentes realizados pela CPRM, através do Projeto Transamazônica, resultaram no mapeamento geológico do eixo da rodovia, a partir de Estreito até Marabá, cujos resultados acham-se registrados em relatório de divulgação interna (Silva, 1971).

O Projeto RADAM, em 1972, mapeou a área em apreço a nível de reconhecimento através de imagens de radar, sem que no entanto tenham sido divulgados os resultados obtidos.

3. GEOGRAFIA

3.1 - Aspectos Gerais

Na área estudada, das cidades localizadas em terras paraenses, Marabá é o mais importante centro comercial da região e o principal ponto de apoio para os trabalhos de campo, contando inclusive com uma residência da CPRM equipada com serviço de rádio-comunicação.

O município de Marabá reune as melhores condições de desenvolvimento econômico e que são refletidas diretamente na fisionomia da sede municipal. Possui aproximadamente 10.000 habitantes e constitui o maior polo econômico da região. É dotado de água encanada, serviço telefônico interurbano, hospitais, escolas de nível secundário, energia elétrica, cinema, clubes, etc.

No território goiano, a Cidade de Araguatins é o único centro econômico contido na Folha Marabá. Sua principal atividade consiste na extração de mogno, cujas toras de madeira são transportadas pelo rio Araguaia (foto nº 3) e, recentemente, através da Rodovia Transamazônica. Não possui mais de 5.000 habitantes. Suas ruas não são pavimentadas e nem existe abastecimento público dágua. O comércio é pouco desenvolvido.

As cidades de São João do Araguaia, São Domingos e Itupiranga, possuem menor contingente humano, com suas populações não ultrapassando 5.000 habitantes. Desses núcleos populacionais, apenas Itupiranga possui distribuição de água canalizada.

Toda a região se dedica às mesmas atividades econômicas, destacando-se as produções extrativas animal e vegetal e, em segundo plano, pecuária, avicultura e produção indus

trial.

A produção extrativa vegetal é evidenciada pelo aproveitamento da castanha do pará e do coco babaçu.

O extrativismo animal baseia-se na produção de peles de animais silvestres e na pesca.

O inventário das espécies de peles apresenta maior incidência na caça dos seguintes animais silvestres: arirana, veado, caititu, queixada, maracajá, jacaré, jibóia, onça e peludo. Recentemente, foi interditado o comércio de peles como medida para conservação das espécies.

A pesca é bastante desenvolvida na região, existindo um bom número de pescadores.

A produção agrícola é baseada em seis espécies: arroz, cana-de-açucar, feijão, fumo, mandioca e milho.

No tocante à pecuária, o rebanho da região conta com aproximadamente 95.000 cabeças, em que 75% da população pecuária pertence ao Município de Marabá. Quase 3/4 do valor total do rebanho é representado por gado bovino.

A avicultura é formada por galináceos, patos e perus, contando com uma população de 85.000 bicos. Mais da metade do efetivo avícola encontra-se no Município de Marabá.

A produção industrial, na área de trabalho não constitui peça vital na economia da região. Diversas indústrias de transformação acham-se instaladas, sendo que a metade do número delas são de produtos alimentares, destacando-se usinas de beneficiamento de arroz e padarias.

As outras indústrias são de materiais para construção civil (cal hidratado, telhas e tijolos), de vestuários, de calçados e de artefatos de couro.

O Governo Federal, com a atenção voltada para a Amazônia, tem provocado substanciais transformações na região, principalmente, com a implantação da Transamazônica.

A chegada de centenas de famílias, principalmente nordestinas, com o objetivo precípuo de colonizar o vazio amazônico, provocará sem dúvida alguma, um forte incremento na produção agrícola, tendo-se em conta a ajuda técnica e financeira fornecida aos colonos através do INCRA, órgão do Ministério da Agricultura.

O trecho Estreito-Marabá já foi entregue ao tráfego desde setembro de 1971, constituindo, juntamente com a PA-70, o anel rodoviário que oferece trânsito permanente a qualquer tipo de veículo, facilitando o escoamento dos produtos da região aos mercados consumidores.

Todas as cidades acham-se ligadas à Transamazônica por ramais de estradas bem conservados, instituindo maior facilidade de intercâmbio comercial entre si.

O transporte aéreo é feito através de linhas regulares da VARIG, VASP e companhias de táxi-aéreos equipadas com aparelhos mono e bi-motores. A VARIG atende à cidade de Marabá com aviões do tipo Avro e a VASP com aeronaves do tipo DC-3. Diversos castanhais e fazendas possuem campo de pouso, que facilitaram em várias ocasiões o deslocamento rápido para a execução dos trabalhos de campo (foto nº 4).

O transporte fluvial é realizado por meio de embarcações particulares de pequeno a médio calado, não dispondo dos serviços da ENASA (Empresa de Navegação da Amazônia S.A.), devido o trecho acidentado (Corredeiras de Itaboca) localizado entre Jacundá e Itupiranga.

Na área de trabalho, os Rios Araguaia e Tocantins

são as principais vias de acesso, cuja navegabilidade é razoável em qualquer época do ano, ainda que apresentem grande número de cachoeiras e corredeiras durante a estação seca.

Um dos graves problemas da região continua sendo o aspecto médico-sanitário. A população geralmente é acometida de verminose, tuberculose, lepra, leishmaniose, malária e outras doenças tropicais, além das transmitidas por veiculação hídrica.

Dentro dos limites da Folha, nas cabeceiras do Rio Sororó, vive uma tribo de índios pacíficos, denominada SURUÍ, controlada diretamente pela FUNAI.

3.2 - Clima, Solos e Vegetação

Na Folha Marabá, observa-se a presença de dois tipos climáticos (fig. 2): o tipo Am (quente e úmido, com pequena estação seca) e o Aw (quente e úmido, com pronunciada estação seca), segundo classificação de Koppen (Citado por Sombroeck, 1966).

A precipitação pluviométrica na região do clima Am é superior a 2.000 mm anuais, enquanto que no tipo Aw apresenta menor valor, porém, sempre superior a 1.000 mm anuais.

A temperatura média anual em Marabá é de 26°C, sendo que na época seca, de julho a novembro, registram-se os maiores valores, em torno de 27°C.

A umidade relativa do ar é da ordem de 90%.

Os solos da região da Folha Marabá, segundo Vieira, 1971, podem ser agrupados em três categorias: solos bem drenados, hidromórficos e em desenvolvimento.

MAPA ESQUEMÁTICO DE CLIMAS

CLASSIFICAÇÃO DE KOPPEN

ESCALA: 1/5.000.000

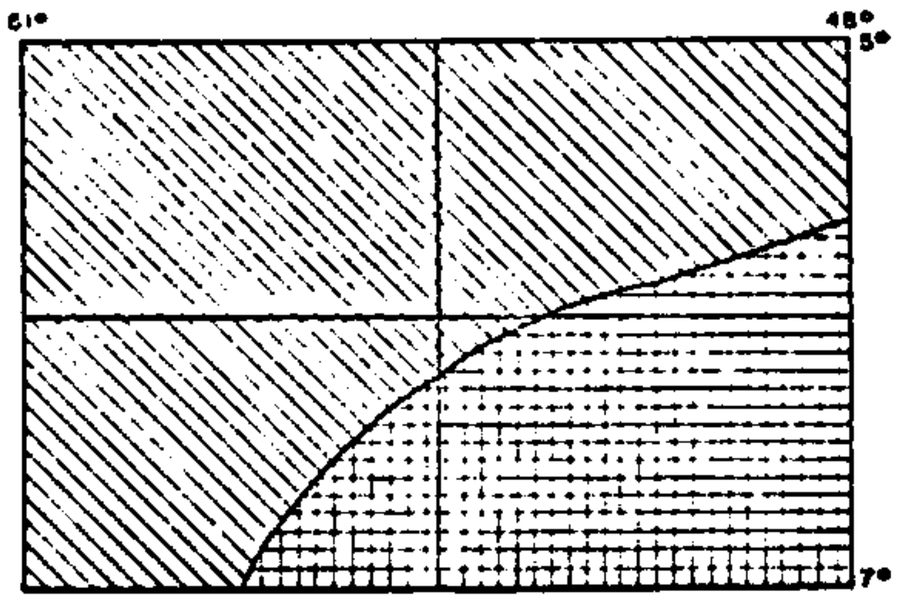


Fig. 2

LEGENDA

TIPO Am.

TIPO Aw.

3	2
4	1

1 - FOLHA XAMBIOÁ

2 - FOLHA MARABÁ

3 - FOLHA RIO ITACAIUNAS

4 - FOLHA RIO PARAUAPEBAS

MAPA ESQUEMÁTICO DE SOLOS

SEG. SOLOS EST. PARÁ (1971)

MAPA ESQ. SOLOS DO BRASIL (1966)

ESCALA: 1/5.000.000

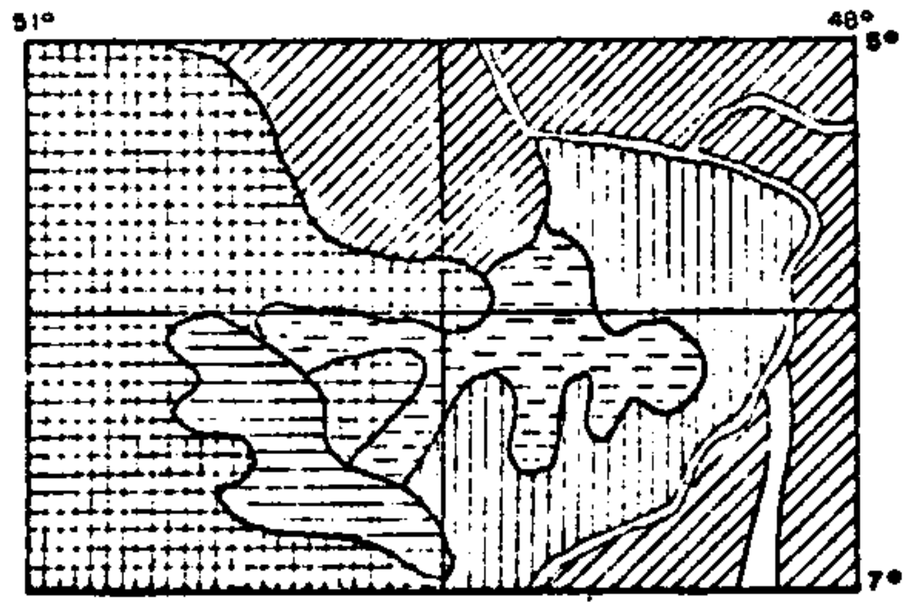


Fig. 3

LEGENDA

LATOSOL AMARELO, PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO E CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO.

LATOSOL ROXO E LATERÍTICO BRUNO-AVERMELHADO.

LATOSOL AMARELO, GRUMOSSÓLICOS, AREIA QUARTZOSA VERMELHO-AMARELO E CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO.

LATOSOL VERMELHO-AMARELO, PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO PLINTÍTICO

AREIA QUARTZOSA VERMELHO-AMARELA, LATOSOL AMARELO E LATERITOS HIDROMÓRFICA

LITOSOL E LATOSOL VERMELHO ESCURO.

Os solos bem drenados são representados pelas seguintes unidades pedológicas: latosol vermelho-amarelo, latosol amarelo, podzólico vermelho-amarelo, podzólico vermelho-amarelo plintítico, areia quartzosa vermelho-amarela e concrecionário laterítico. Os solos hidromórficos são representados pela laterita hidromórfica, enquanto os solos em desenvolvimento pelo grumosol. As suas distribuições podem ser observadas através da figura nº 3.

Sobre os depósitos fluviais do Rio Araguaia e demais cursos dágua que drenam a região desenvolvem-se solos aluviais ou de várzeas, que se apresentam férteis e de fácil utilização devido a sua topografia plana, constituindo a riqueza doméstica dos habitantes ribeirinhos.

Localmente, o latosol roxo desenvolve-se sobre as rochas básicas estando subordinado às dimensões dos diques e à extensão das áreas cobertas pelas lavas basálticas. São solos de elevada fertilidade, porém, na Folha Marabá, pelo condicionamento imposto pela geologia, sua utilização em larga escala é impraticável.

A paisagem registrada pela cobertura vegetal na área estudada, não apresenta um único tipo de vegetação. Nessa região pode-se observar com relativa facilidade três tipos de revestimento vegetal: a Hiléia ou Floresta Equatorial, propriamente dita, a Floresta de Transição e a Zona de Cerrados ou Campo Sujo.

A vegetação existente na Floresta Equatorial é exuberante e rica em espécies. Árvores alcançando altura superior a 50 m, como o jatobá (Hymenaea courbaril) e a samaúma (Ceiba pentandra) são comuns.

A castanheira (Bertholletia excelsa), o caucho

(Castilloa sp.), a maçaranduba (Manilkara huberi, Ducke), a sapucaia (Lecythis sp.) e o mogno (Swietenia macrophila) são abundantes na área. Nas áreas deprimidas dos vales dos rios e igarapés desenvolvem-se as florestas ciliares ou matas-galerias.

Na Floresta de Transição destaca-se a palmeira babaçu (Orbygnia martiana), de cuja amêndoa extrai-se óleo de larga aplicação industrial.

A Zona de Cerrados é caracterizada pela cobertura vegetal constituída de diversas espécies de gramíneas, bromeliáceas, palmáceas rasteiras e árvores de pequeno porte (2 a 4 m) com caules retorcidos, sendo um tipo comum o "capitão de campo". Esse tipo de vegetação desenvolve-se sobre a Formação Sambaíba e quartzitos do Grupo Araxá.

4. GEOMORFOLOGIA

4.1 - Aspectos Geomorfológicos

O relevo da região ocupando a Folha Marabá é bastante dissecado. A topografia é representada por uma monotonia de colinas suaves, resultado de sucessivos ciclos geomorfológicos que se desenvolveram sobre rochas pré-cambrianas, sedimentos paleozóicos e mesozóicos da Bacia do Maranhão.

As formas topográficas com aspecto tabular, de meseta, etc., estabelecidas em algumas porções de estratos paleozóicos (principalmente devonianos) e em camadas triássicas, parecem constituir heranças geomórficas do Ciclo Sul-Americano. As ações erosivas ulteriores coalesceram a individualidade morfogenética durante aquele ciclo.

Os serrotes quartzíticos da Formação Ferrífera, nitidamente distribuídos segundo uma direção E-W, são feições marcantes no terreno, destacando-se do relevo plano e arrasado dominante na área.

4.2 - Superfícies de Erosão

As superfícies de erosão, de acordo com Braun (1971), adaptadas de King, (1956), que podem ser consideradas como relíquias dos diversos estágios erosivos que esculpiram a atual forma de relevo, estão assim representadas na área da Folha Marabá:

a) Superfície do Ciclo Sul-Americano-corresponde esta superfície às rochas quartzíticas da Serra do Sereno, a oeste da Folha, observando-se extensa laterização na área;

b) Superfície do Ciclo Velhas- Esta superfície

corresponde a quase totalidade da área estudada, evidenciando uma zona de degradação, ocupada por rochas ultrametamórficas do complexo basal, pelos ectinitos dos Grupos Araxá e Tocantins, pelas rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas e paleozóicas da Bacia do Maranhão, da qual o atual sistema de drenagem da região ficou estabelecido;

c) Superfície do Ciclo Paraguaçu - Esta superfície é representada pelos terraços fluviais e planícies aluvionares do sistema hidrográfico Araguaia-Tocantins e seus tributários que banham a região, constituindo o atual processo geomórfico em evolução no continente.

5. GEOLOGIA

5.1 - Estratigrafia

5.1.1 - Pré-Cambriano Indiferenciado

Barbosa et alii (op. cit.), nos trabalhos do "Projeto Araguaia", no que denominaram de pré-Cambriano Indiferenciado, relataram ocorrências de dioritos, anfibolitos, granitos róseos, migmatitos com paleossoma de metabasitos e quartzitos, paragnaisses com intercalações delgadas de metabasitos e granitos, distribuídos na área do Projeto Marabá. Indicam ainda gabros e anortositos ocorrendo como intrusivas básicas no pré-Cambriano Indiferenciado.

O pré-Cambriano Indiferenciado ocorre na porção oeste da Folha Marabá, numa faixa N-S, ocupando uma área de 1.300 km^2, sendo representado pelo complexo de rochas granito-gnáissicas, de composição essencialmente granodiorítica, com intercalações locais de quartzitos e anfibolitos. É provável que rochas intrusivas mais novas estejam incluídas nesse complexo, tendo sido englobadas como tal, face a ausência de informações eficazes de datação, suficientes para a sua individualização.

Almaraz (1967) datou várias rochas do pré-Cambriano Indiferenciado (granitos, migmatitos, anfibolitos), na área dos Rios Itacaiunas, Parauapebas e Tocantins, pelo método do potássio-argônio, tendo obtido uma idade média de 2.000 milhões de anos.

Almeida (1968), obteve idade semelhante, datando duas amostras de anfibólio-xisto e migmatito da área do Rio Parauapebas.

Amaral (1969), recentemente datou amostras de

gnaisses, anfibolitos e muscovita-xistos da área do Rio Itacaiunas e fixou o último evento metamórfico em torno de 2.000 milhões de anos. A idade de um anfibolito da parte oeste da Serra Itapirapé é de 3.280 ± 113 m.a. e representa a rocha mais antiga já datada no Brasil.

As rochas do pré-Cambriano Indiferenciado encontram-se orientadas predominantemente na direção WNW-ESE e se distribuem na área mapeada aflorando principalmente ao longo dos Rios Itacaiunas, Lago Vermelho e Sereno.

No Rio Tocantins, na altura do paralelo 5°00', afloram grandes blocos fraturados de cataclasitos, formando a cachoeira do Lourenção evidenciando falhamento no local.

A maior constância de afloramentos verifica-se no Rio Itacaiunas, no leito do qual as rochas granito-gnáissicas estão expostas em grandes lagedos, às vezes abaulados, ou mesmo em blocos parcialmente alterados, em sua maioria com texturas cataclásticas, evidenciando o grande esforço que atuou na região. Ocorrem desde as proximidades da cachoeira Tartaruga até o extremo oeste da Folha. Em seção realizada para as cabeceiras do Igarapé Onça, afluente da margem direita do Rio Itacaiunas, observa-se a continuidade do complexo, para o sul, à qual foi lateralmente limitada por fotointerpretação.

No Rio Sereno, afluente da margem esquerda do Rio Vermelho, o pré-Cambriano Indiferenciado apresenta-se em terrenos topograficamente baixos, nas proximidades da Serra do Gengibre (parte leste da Serra do Sereno).

No Igarapé Lago Vermelho, afluente do Rio Tocantins, a montante do ponto onde corta a Rodovia Transamazônica, ocorre uma variedade de rochas pertencente ao complexo

granito-gnáissico, estendendo-se ao longo do canal, formando às vezes cachoeiras, como a do Renegado e a da Carreira Comprida.

De uma maneira geral o conjunto de rochas do complexo granito-gnáissico é representado por granodiorito-gnaisses e em menor escala, granitos, dioritos e localmente rochas miloníticas e cataclásticas. A sequência é cortada por diques de diabásio.

Os granodiorito-gnaisses são as rochas que prevalecem dentro do pré-Cambriano Indiferenciado da área, como nos Rios Itacaiunas, Sereno e Igarapé Lago Vermelho. Estas rochas mostram sinais evidentes de metamorfismo cataclástico. São exposições aplainadas de rocha fresca ou em grandes "boulders" achatados, sempre em locais relativamente baixos. Apresentam-se com granulação média, geralmente bem orientadas e muitas vezes contendo porfiroblastos de feldspatos. Sua composição mineralógica é típica dos granodioritos e constituem-se de quartzo, plagioclásio, hornblenda, biotita, apatita, epidoto e argilo-minerais. A foliação é dada normalmente pelos minerais filitosos. Os porfiroblastos de plagioclásio ácido, atestam firmemente o efeito cataclástico que atingiu a rocha. Englobam inclusões circunvizinhas, principalmente de quartzo elongado e biotita não orientada, intimamente associada à apatita. (fotomicro nº 1).

Em menor escala tem-se as ocorrências de dioritos e granitos, sendo as primeiras observadas no Rio Itacaiunas (RM-409) e Igarapé Lago Vermelho (AN-11) e as segundas somente no Rio Itacaiunas (RM-405).

Os dioritos são de textura granular, e quando inalterados têm coloração cinza escura, muitas vezes de apa

rência mosqueada e de granulação média a grosseira. São constituídos de plagioclásios em cristais parcialmente alterados em argilo-minerais, hornblenda verde em cristais bem desenvolvidos, alterando-se para biotita, tendo esta, inclusões de óxido de ferro. São rochas que algumas vezes se apresentam ricas em augita, constituindo desta feita os augita-dioritos.

Nos granitos, como por exemplo no local Volta da Unha no Rio Itacaiunas (RM-405), são raros ou quase ausentes os minerais máficos, levando a classificá-los petrograficamente de leuco-granitos (Foto nº 5). Estão expostos em "boulders" parcialmente alterados e são rochas hololeucocráticas, isotrópicas, de granulação média. Possuem textura hipidiomórfica granular, sendo constituídos de ortoclásio e quartzo. Os máficos ocorrem esparsamente. (fotomicro nº 2)

Inúmeras cachoeiras ocorrem ao longo do Rio Itacaiunas e Igarapé Lago Vermelho, sendo a maioria formada por processos de falhamentos, tendo sido observados milonitos, augen-gnaisses miloníticos, cataclasitos e protocataclasitos.

Os milonitos, são descritivamente augen-gnaisses formados por processos dinâmicos, nos quais os porfiroblastos arredondados e deformados de plagioclário estão imersos numa matriz foliada, finamente granular a criptocristalina com recristalização parcial. Sua composição mineralógica é essencialmente hornblenda verde, plagioclásio, quartzo e biotita. Algumas vezes, em certos afloramentos, observa-se que a matriz não se apresenta foliada, porém maciça, com aspecto mais próprio dos cataclasitos.

Os augen-gnaisses miloníticos são produtos de extrema deformação cataclástica evidenciada pela granulação variável, com pronunciada redução no tamanho dos grãos minerais. Os porfiroblastos são de feldspatos bem desenvolvidos,

parcialmente arredondados, representando a rocha original que não sofreu esmagamento. São circundados por uma matriz fraturada e finalmente granular, na qual o quartzo forma concentrações mineralógicas com orientação, possivelmente, paralela à direção de maior esforço.

Os cataclasitos (CP-372, Rio Tocantins), (RM-466, no Igarapé Onça), constituem-se em lentes claras quartzo-feldspáticas completamente deformadas, separadas entre si por bandas escuras, onde predominam as palhetas de biotita. Originalmente, poderiam tratar-se de granitos ou gnaisses. Petrograficamente observa-se que um metamorfismo cataclástico intenso imprimiu aos grãos de quartzo uma granulação variável e um certo grau de orientação preferencial.

Os protocataclasitos (AN-5, Ig. Lago Vermelho), possuem textura cataclástica típica e composição mineralógica que se aproxima dos dioritos. São observados porfiroblastos, e a pouca frequência de material marginal granulado indica que a deformação cataclástica não foi muito intensa.

Nas proximidades do extremo oeste da Folha, ao longo do Igarapé Lago Vermelho, encontra-se aflorando um dique de diabásio (AN-12) cortando a sequência do complexo granito-gnáissico, estando parcialmente alterado e localmente fraturado. É constituído de piroxênio parcialmente alterado e plagioclásio cálcico formando normalmente grandes cristais zonados.

5.1.2 - Pré-Cambriano: Formação Ferrífera

Esta Formação constitui pequena faixa de metassedimentos, representada por morros alongados, no canto sudoeste da Folha Marabá, constituídos essencialmente de muscovi

ta-quartzitos e sericita-clorita-xistos.

Apresenta-se alinhada na direção WSW-ENE, contrastando notavelmente com o "trend" NNW-SSE dos ectinitos Tocantins.

A natureza do contato com o complexo granito-gnáissico, é presumivelmente discordante erosivo.

Ao sul da Serra do Sereno o contato é representado por falhas de grande ângulo, evidenciadas no campo por rochas miloníticas e cataclásticas.

No ponto CP-192, na borda sul da Serra do Gengibre, a rocha é um milonito, de cor verde-esbranquiçada com estrutura orientada, composta de sericita e quartzo. A sericita ocorre em finíssimas palhetas orientadas e contorcidas, enquanto o quartzo é xenoblástico, com bordas denteadas, mostrando extinção ondulante e microfraturamento. No ponto CP-198, no local denominado Cachoeira Preta, no Igarapé Sereno, têm-se rochas anfibolíticas milonitizadas, comprovando os grandes esforços que atuaram na área. O anfibolito possui uma textura tipicamente cataclástica e os porfiroblastos de quartzo e feldspatos xenoblásticos contrastam na matriz xistosa de anfibólio e quartzo microgranular. O quartzo está intensamente microfraturado e com extinção ondulante, apresentando-se também como agregados sacaroidais de bordas suturadas.

Na serra ao norte da Cachoeira Preta (Rio Sereno) tem-se exposição de sericita-clorita-xisto de cor esverdeada e com xistosidade mergulhando 26°S. Petrograficamente apresenta textura lepidoblástica e é composto essencialmente de quartzo, clorita e epidoto. A clorita e a sericita alternam-se com leitos de quartzo geralmente microcristalino. A

zoisita e a clinozoisita localizam-se em ambos os leitos, em cristais bem desenvolvidos. O quartzo ocorre em agregados sacoroidais de bordas denteadas, apresentando extinção ondulante.

No morro do Gengibre (Serra do Sereno), a rocha dominante é um muscovita-quartzito, de cor esbranquiçada, bastante compacto, composto de quartzo de granulação fina e muscovita, desenvolvendo pequena xistosidade. Apresenta textura granoblástica geralmente equidimensional, onde os grãos de quartzo são xenoblásticos com bordas suturadas (fotomicro nº 3).

No alto desse morro observa-se que os quartzitos apresentam-se altamente silicificados e brechiformes, formando cristas na direção E-W, e geralmente ocorrem associados o ferro e o manganês.

5.1.3 - Pré-Cambriano: Grupo Araxá

O Grupo Araxá foi definido por Barbosa, em 1955 (Citado no "Projeto Brasília", 1970), durante os estudos realizados na zona do Triângulo Mineiro, nos arredores da Cidade de Araxá, consistindo de um grupo de metamorfitos do fácies epidoto-anfibolito, constituído essencialmente de micaxistos e quartzitos com intercalações de anfibolitos. Barbosa et alii (1966), em trabalhos posteriores ampliaram a noção do Grupo a áreas de micaxistos e quartzitos semelhantes aos que ocorrem por todo o Estado de Goiás e ao sul do Estado do Pará. A litologia do Grupo também foi ampliada, sendo nelas incluídos paragnaisses e migmatitos, além de delgadas camadas de calcário intercaladas nos xistos, e de algumas rochas básicas e ultrabásicas.

Em novos estudos realizados na zona do Triângulo Mineiro, no "Projeto Chaminés" (1967), Barbosa, O. et alii (citado no Projeto Brasília, 1970), não conseguiram, entretanto, definir a estratigrafia do Grupo, mas alteraram o seu limite, excluindo as rochas granito-gnáissicas que ocorrem frequentemente intercaladas com os micaxistos inferiores. Estas rochas foram anteriormente consideradas como pertencentes ao Grupo, visto o forte dobramento que as afetou conjuntamente.

Em estudos recentes, realizados na área do "Projeto Brasília" (1970), Barbosa et alii propuseram uma coluna lito-estratigráfica para o Grupo, dividindo-o em duas unidades:

A, inferior - consistindo essencialmente de mica-xistos e quartzitos e

B, superior - composto por calco-xistos contendo lentes de calcários micáceos e intercalações de quartzitos.

Estudos geocronológicos efetuados por Hasui et alii (1970) no centro-oeste brasileiro, em intrusivas básico-ultrabásicas nos xistos do Grupo Araxá, forneceram idades em torno de 980 m.a. Datações mais recentes realizadas por Hasui et alii (1972) pelo método potássio-argônio, apresentadas no XXVI Congresso Brasileiro de Geologia em rochas do complexo gabro-piroxenito do Maciço de Niquelândia, encaixada nos micaxistos Araxá, forneceram idades de até 3.000 m.a. Idades em torno de 700, 900 e 1.700 m.a. foram obtidas e ao que tudo indica as rochas do Grupo Araxá foram intensamente afetadas pelos eventos metamórficos dos ciclos orogênicos brasileiros posteriores àquela idade máxima.

Na Folha Marabá, o Grupo Araxá ocupa uma exten

são muito pequena e restringe-se à parte sudoeste.

O contato desse Grupo com o Tocantins não foi observado no campo, sendo de natureza duvidosa. Não fica, entretanto, marginalizada a hipótese de que ele seja transicional, gradando de xistos de baixo grau metamórfico para os mais altos. A leste, o contato é discordante com os sedimentos paleozóicos da Bacia do Maranhão, os quais recobrem os ectinitos do Grupo Araxá.

A direção geral do Grupo na área é NNW-SSE e com mergulho geral para ENE. Próximo ao contato com o Devoniano da Bacia do Maranhão os mergulhos são fortes, enquanto nas cabeceiras do Rio Gameleira tornam-se mais suaves.

Na Folha Marabá, somente no Igarapé Jacará Grande pôde-se observar no campo as exposições do Grupo Araxá. É aí representado por muscovita-biotita-xistos, calco-biotita-xistos, extremamente dobrados e plissados e com xistosidade N15°W, mergulhando para NE.

Os muscovita-biotita-xistos são compostos essencialmente de quartzo, biotita e muscovita e quantidades subordinadas de feldspato, clorita, apatita e raros opacos. Veios milimétricos de quartzo de segregação metamórfica apresentam-se com um microdobramento conspícuo.

Petrograficamente a rocha apresenta textura lepidoblástica. O quartzo é o elemento mais abundante, ocorrendo em formas xenoblásticas de aspecto sacaroidal, podendo localmente ser observado em agregados granoblástico - poligonais. A muscovita e a biotita ocorrem em finas palhetas orientadas paralelamente à xistosidade geral da rocha. Algumas palhetas de muscovita cortam a xistosidade evidenciando uma recristalização pós-tectônica.

Os calco-biotita-xistos são constituídos predominantemente de quartzo, biotita, calcita, albita e subordinadamente epidoto, clorita e magnetita, normalmente cortados por veios milimétricos de quartzo.

Petrograficamente a rocha apresenta uma textura cataclástica. O quartzo é finamente granular e a albita ocorre em forma de porfiroblastos xenoblásticos com extinção ondulante. Apresenta numerosas inclusões de biotita e epidoto. A calcita ocorre como cristais de dimensões variadas e parece ser produto de neoformação. A biotita marrom acompanha a orientação geral da rocha e apresenta-se parcialmente alterada para clorita.

Antigos diques básicos cortando os micaxistos e também afetados pelo metamorfismo regional são evidenciados na área por uma exposição de calco-albita-actinolita - xisto (CP-53), em que o feldspato possui as características ripiformes originais dos diabásios. A rocha apresenta textura blastofítica, composta essencialmente de quartzo, albita, epidoto, calcita e actinolita, ocorrendo subordinadamente biotita, apatita e abundantes opacos. O quartzo ocorre em dimensões variadas, com um arranjo local granoblástico-poligonal. O feldspato (albita-oligoclásio) é xenoblástico, com caracteres ripiformes e está parcialmente alterado a clorita, epidoto e calcita por fenômenos de saussuritização. A calcita é abundante e os cristais, bem desenvolvidos, ocorrem em agregados granoblástico-poligonais evidenciando uma formação posterior.

Granito Intrusivo

No Igarapé Jacaré-Grande, próximo ao contato do Grupo Araxá, com os arenitos devonianos da Bacia do Mara

nhão, ocorre um granito róseo (CP-50 c), de granulação grosseira, intrusivo nos quartzo-muscovita-biotita-xistos do Grupo Araxá. Xenólitos desta rocha aparecem no seio da rocha granítica.

Fortes evidências de falhamento na área são observadas e o granito apresenta-se cataclástico.

A sua extensão observada no campo limita-se à escala de afloramento, e nessa área os mergulhos das foliações dos micaxistos são quase verticais. Pode tratar-se entretanto de uma apófise de uma intrusão granítica maior, não observada na área, não sendo possível a sua individualização através de fotografias aéreas.

Petrograficamento trata-se de um granito porfiróide, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio sódico, microclina e varietalmente biotita e muscovita. Apresenta uma textura xenomórfica granular com fortes evidências cataclásticas, mostrando processo metassomáticos de formação. O quartzo apresenta-se em forma anédrica, microfraturado, com forte extinção ondulante e de granulação variável. O plagioclásio assume romas euédricas zonadas com composição ácida e as lamelas de geminação curvas são consequência do metamorfismo dinâmico sofrido pela rocha. A microclina apresenta extinção ondulante e contém numerosas inclusões de biotita, epidoto e quartzo. A biotita e a muscovita ocorrem geralmente associadas a planos de clivagem, retorcidos devido à cataclase. (fotomicro nº 4)

5.1.4. - Pré-Cambriano: Grupo Tocantins

Moraes Rego (op. cit.), denominou ao conjunto de rochas metamórficas que afloram no Rio Tocantins, desde a

CPRM

baixo da localidade de Alcobaça (hoje Tucuruí) até Marabá e além de "Série do Tocantins". Esses metamorfitos são constituídos de cálcio-filitos, desde São João do Araguaia até Marabá e depois com predomínio de grauvacas, às vezes conglomeráticas, aparecendo quartzitos com intercalações de delgados leitos de calcário na zona de Tucuruí.

Barbosa et alii (1966), realizando estudos na área do "Projeto Araguaia" , descreveram o Grupo Tocantins como um conjunto de epimetamorfitos do fácies xistos - verdes, constituído essencialmente de filitos, com intercalações de quartzo-filitos listados, calcário e quartzo-itabiritos, cortados por diques de diabásio.

Na Folha Marabá, o Grupo Tocantins é representado por um pacote de metassedimentos pelíticos, de baixo grau metamórfico, do fácies xistos-verdes, constituído essencialmente de filitos, clorita-xistos, sericita-clorita-xistos e calco-muscovita-clorita-xistos. Subordinadamente ocorrem quartzitos e quartzo-itabiritos. Diques de diabásio, bem como veios de quartzo, cortam essa sequência.

O Grupo Tocantins ocupa uma área correspondente a 1/3 da Folha Marabá e distribui-se na sua porção centro-oeste.

O contato com o Grupo Araxá, no sudeste da Folha, é possivelmente, como já aventado anteriormente, transicional. Embora se tenham realizado campanhas de campo nessa área, visando o estudo do contato, este não foi definido, face à intensa cobertura vegetal e à escassez de afloramentos. Tem-se de um lado rochas de baixo grau metamórfico, e de outro, rochas de mais elevado grau, sendo traçado portanto um limite provável baseado em isógradas metamórficas. Estruturalmente, as rochas dessa área encontram-se alinhadas segundo uma direção NNW-SSE e cujos lineamentos estruturais cortam es-

se possível contato. Através do estudo de fotografias aéreas, esse limite não é evidente, não sendo observado, possivelmente, por tratar-se simplesmente de uma variação de fácies metamórfico e ser recoberto por espessa cobertura vegetal sem contraste aparente.

A oeste o contato com o pré-Cambriano Indiferenciado é falhado, encontrando-se aqui as melhores perspectivas de mineralização, face a possibilidade da extensão dos corpos ultramáficos serpentinizados ocorrentes ao sul da Folha Xambioá, nas estruturas da Serra do Tapa, e que mostram, na Folha Marabá o mesmo aspecto tectônico.

Esse contato expõe uma zona de falha orientada na direção N-S e é normalmente coberto por coluvião e rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas.

As evidências de falhamento são perfeitamente notáveis através de cristas recurvadas em forma de altos morros, geralmente apresentando fortes mergulhos para leste e perfeitamente observáveis através de fotografias aéreas e imagens de radar.

No campo, essas cristas são constituídas por brechas de falhas (RM-383), apresentando coloração clara, tonalidade rósea, de granulação grossa, estrutura brechada, microfraturada, com veios de quartzo preenchendo fraturas.

Petrograficamente trata-se de um "cherty-crush rock", de composição ácida (silicosa) constituído principalmente por uma matriz intensamente fraturada e de natureza cripto-cristalina, apresentando uma textura afanítica. Essa rocha caracteriza-se por estar associada a grandes movimentos de falhas e cizalhamentos, sob forte pressão confinante (foto micro nº 5).

No Rio Itacaiunas, as evidências desse contato falhado são principalmente observadas na calha do rio e nos pequenos morros adjacentes às suas margens (RM-393/395). Tratam-se de brechas de falha, altamente silicificadas, com veios de quartzo preenchendo os micro-fraturamentos.

No Rio Sereno (CP-190) têm-se brechas de falhas que coincidem com a direção dessa zona de falha (Foto nº 6). A rocha apresenta-se silicificada com estrutura brechiforme, de cor vermelha e fraturas entrelaçadas preenchidas por sílica.

No Rio Tocantins e foz do Igarapé Lago Vermelho (AN-1; CP-365/366/367) têm-se rochas brechadas de coloração avermelhada, bastante silicificada com veios de quartzo entrelaçados preenchendo fraturas (foto nº 7). Petrograficamente trata-se de um "flinty-crush rock", característico de grandes movimentos de falha (fotomicro nº 6). São semelhantes às rochas aflorantes nas cristas dos morros da margem esquerda do Rio Itacaiunas e se dispõem no alinhamento N-S do contato do Grupo Tocantins com o pré-Cambriano Indiferenciado. As coberturas aluvionares e restos de rochas sedimentares pré-cambrianas e paleozóicas encobrem geralmente a região de contato. Mais ao norte, na região à margem direita do Rio Tocantins, pelos estudos fotogeológicos, supõe-se que o mesmo seja falhado, embora não se tenha comprovado no campo tal evidência.

A direção geral das rochas do Grupo Tocantins é NNW-SSE com mergulhos geral para ENE.

Os filitos e clorita-xistos constituem as litologias mais abundantes do Grupo e geralmente se apresentam em grau avançado de alteração, principalmente ao longo das rodo

vias que cortam a região, como a Transamazônica e PA-70. As melhores exposições inalteradas das rochas desse Grupo, são observadas ao longo dos leitos dos rios o que permitiu um melhor estudo petrográfico.

O Grupo Tocantins está exposto ao longo da rodovia Transamazônica, no trecho Marabá-Estreito, desde Marabá até o km 48 e do km 85 ao km 92. Na rodovia PA-70, de Marabá para Conceição do Araguaia, ocorre em toda a extensão trafegável da estrada, istó é, desde o Rio Tocantins ao km 78. No trecho Marabá-BR-010, ocorre no km 19 da rodovia, a partir do Rio Tocantins.

Nesses trechos rodoviários, o Grupo Tocantins é representado por filitos e clorita-xistos, em elevado estado de alteração. São de cores cinza-esverdeadas, com tonalidades prateadas, e comumente amareladas e avermelhadas. Apresentam-se normalmente dobrados e fraturados, e às vezes manchados por óxidos de ferro e manganês. Localmente são observadas microdobras com crenulações conspícuas. Veios de quartzo provavelmente de segregação metamórfica, bastante fraturados, sem uma direção preferencial, e comumente, também enodoados por óxido de ferro e manganês, cortam essa sequência. A xistosidade é fina, sendo dada pelas delgadas camadas rítmicas de quartzo e minerais filitosos.

Em seção realizada para sul, a partir do ponto onde o Igarapé Fortaleza corta a rodovia Transamazônica, têm-se uma sequência de filitos e clorita-xistos semelhantes aos encontrados naquela rodovia. Nos pontos RL-411, 415 e 416 têm-se ocorrências de itabirito, constituído de quartzo e hematita finamente intercalados. Petrograficamente apresentam uma textura lepidoblástica. O quartzo apresenta-se geralmente em grãos euédricos, formando agregados poligonizados. Po

dem ocorrer formando um bandeamento característico, apresentando por um lado, fenocristais bem desenvolvidos e, por outro, grãos subédricos associados a fenocristais. A hematita forma leitos muito finos sobre a camada uniforme de quartzo.

Os Rios Vermelho, Sereno, Sororó, Tauarizinho, Itacaiunas e Jacundá cortam as rochas do Grupo Tocantins (foto nº 8), e em seus leitos encontram-se várias exposições litológicas inalteradas do Grupo. É representado nessas áreas por filitos, clorita-xistos e sericita-clorita-xistos. Quando frescos, têm cor cinza-esverdeada e quando hematíticos, avermelhada. Geralmente são microdobrados e bastante fraturados. Vários diques de diabásios cortam os xistos finos, observados principalmente no Rio Itacaiunas (RM-380/382/384) e geralmente associados a falhamentos. Localmente, os xistos finos apresentam-se brechados, como ocorre nos pontos CP-207 e 211 no Rio Vermelho, e RM-383-388 e 393 no Rio Itacaiunas.

Os sericita-clorita-xistos, em lâminas delgadas, possuem textura lepidoblástica, compostos essencialmente de quartzo, clorita e sericita, ocorrendo subordinadamente apatita, turmalina, opacos e raros feldspatos (albita). A clorita e a sericita ocorrem em diminutas palhetas e são nitidamente orientadas, às vezes apresentando estratificação concordante aos leitos de quartzo recristalizado. O quartzo ocorre como porfiroblastos xenoblastos ou em agragados sacaroidais de bordas denteadas, apresentando extinção ondulante. É comum ocorrer em leitos bem delimitados e formados por grãos xenoblásticos, poligonizados, com ausência de tensões internas (fotomicro nº 7).

No Rio Tocantins, o Grupo ocorre entre São João do Araguaia e Marabá, trecho onde foi definido em 1933 por Moraes Rego. Nesse percurso, é representado por calco- musco

vita-clorita-xisto, de cor cinza-esverdeada, geralmente apresentando-se bastante diaclasado e microdobrado, com uma xistosidade mais grosseira em relação a exposições em outras áreas (foto nº 9). Veios de quartzo, possivelmente de segregação metamórfica, acompanham a xistosidade da rocha, enquanto outros a cortam sem uma direção privilegiada (foto nº 10).

Petrograficamente os calco-xistos apresentam uma textura lepidoblástica típica dos ectinitos. São compostos mineralogicamente de quartzo, muscovita, clorita, feldspatos, calcita, epidoto e opacos. Observa-se uma alternância regular de leitos filitosos e leitos quartzo-feldspáticos com calcita. A muscovita e a clorita estão intimamente associadas em palhetas orientadas segundo a direção de maior esforço, às vezes ocorrendo intensamente dobradas, observando-se interseções de foliação de idades diferentes. O quartzo e o feldspato (provavelmente albita) constituem leitos alternados com os minerais filitosos e nos quais estão presentes abundantes cristais de calcita subdioblástica (fotomicro nº 8).

5.1.5 - Rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas

A oeste da Folha Marabá, encontram-se maciços de arenitos ortoquartzíticos, arenitos arcosianos e grauvacas, constituindo restos isolados de uma sedimentação de caráter imaturo.

Esses sedimentos poderiam ser correlacionados às Formações Rio Fresco e Gorotire, descritas no "Projeto Araguaia" (Barbosa et alii, 1966).

Acham-se em contato discordante erosivo e, às vezes falhado, com o complexo granito-gnáissico, com os metassedimentos da Formação Ferrífera e com os ectinitos do Grupo

Tocantins.

As rochas sedimentares situadas no extremo oeste da Folha, ao norte da Serra do Sereno, apresentam-se em elevados platôs, com escarpas íngremes e mergulhos suaves para SW.

No Igarapé Onça (RM-469/470) tem-se exposições de arenitos ortoquartzíticos de cor avermelhada, de granulação média, bastante compacto, composto de grãos de quartzo e alguns de feldspatos caulinizados. Possuem textura clástica granular e os grãos de quartzo apresentam-se bem arredondados com algum denteamento, cimentados por sílica microcristalina. São observados ainda óxido de ferro, alguma sericita, clorita e epidoto, entremeados aos grãos de quartzo e chert (fotomicro nº 9).

No Igarapé Rato (RM-465) o arenito é arcosiano impuro, de cor cinza, muito compacto, de granulação fina, composto de quartzo, feldspatos e abundantes minerais ferromagnesianos, destacando-se o epidoto, a clorita, o leucoxênio, anfibólios e alguns piroxênios. O quartzo é o mineral mais abundante da rocha e dentre os feldspatos destacam-se a microclina e os plagioclásios, em grãos perfeitamente geminados, além da presença do ortoclásio.

No Rio Tocantins, as rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas são representadas por grauvacas líticas conglomeráticas, constituídas essencialmente de grânulos minerais e fragmentos de rochas dispersos numa matriz argilo-sericítica, às vezes cimentados por material carbonático. A rocha é de cor cinza-violácea e localmente observam-se estratificações cruzadas. Essas rochas apresentam mergulhos de 9° para N60W e ocorrem em terrenos planos arrasados (fotos nºs. 11 e 12).

Petrograficamente possuem textura clástica grosseira. Os grãos minerais são formados por quartzo, plagioclásio, microclina, hornblenda, augita e/ou diopsídio, epidoto e clorita e, os abundantes fragmentos de rochas são constituídos de quartzitos, andesitos e chert, os quais atingem dimensões consideráveis. O cimento que une os grãos é de natureza calcítica e/ou dolomítica (fotomicro nº 10).

5.1.6 - Devoniano Indiviso

O Devoniano nessa área compreende as Formações Pimenteiras, Cabeças e Longá, são individualizadas face à escassez de afloramentos e a intensa alteração das rochas, dificultando o seu reconhecimento. Para o seu estudo, e das demais unidades estratigráficas da borda oeste da Bacia do Maranhão, inclusive ambientes de sedimentações comumente citados no presente relatório, foram seguidos os trabalhos realizados pela PETROBRÁS na área, principalmente o de Aguiar (op. cit), que sintetiza a geologia da Bacia (Fig. 4).

As rochas devonianas estão representadas na Folha Marabá por clásticos finos pertencentes à aba oeste da Bacia do Maranhão.

O Devoniano Indiviso constitui-se de uma intercalação de folhelhos, siltitos e arenitos finos, micáceos, que se comportam com mergulhos relativamente fortes dirigidos para leste em torno de 5° a 9°. Esses sedimentos acham-se, via de regra, bastante laterizados.

Em cortes e escavações realizadas na abertura da rodovia Transamazônica, sedimentos devonianos e permianos com mergulhos em torno de 7° para NW foram reconhecidos através dos trabalhos do Projeto Transamazônica da CPRM (Silva,

C P R M – AG. BELÉM

BACIA DO MARANHÃO

COLUNA GEOLÓGICA DE SUPERFÍCIE

(Compilado de Rel. 371 – PETROBRÁS)

ESCALA 1:10.000

ERA	UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS: SISTEMA	SÉRIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS: GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA TIPO
CENOZOICA	Quaternário				Areias e Argilas
	Terciário	Mioceno Inf.		Barr. Pirabas	Arenitos br-ros-verm-fn-gross,arg c/interc-Argila ros-verm. Calcar.e marg.br-esverde.Folhelhos esverd. lent.
MESOZÓICA	Cretáceo	Superior		Alcantara	Folhelhos cz-esverd-verm.siltc, c/lentes de Calcário
				Itapecuru / Urucuia	Arenitos cz-esbrang-esverd-verm-marr-fn-md bem Clossif.arg.feldsp calcif. friav. c/min esc c/interc. de Folhelhos pretos ou cz-esverd/verm c/abund restos veg e lentes de CALCÁRIO
		Inferior		Codó	Folhelhos pretos ou cz-esverd betominosos c/leitos de Calcario ou margas br-cz-esverd e ANIDRITAS
				Grajau	Arenitos br-amar congl na base fn-gross. ao topo,est.cruz lam de alternancia de gr fn e grãos arred e est. silic.
				Sardinha	Basalto preto geralmente alt. pg arrox. amigdaloide.
	Jurássico			Corda	Arenitos cremeça cz-arrox ou marr-verm fn-gross arg. estrat cruz lam de alternancia de gr. fn e gross arred. Inter folhelhos arrox e leitos de SILEX
	Triássico	Superior	Mearim	Pastos Bons	Arenitos cz-esverd amar-ros-arg bimodais c/gr. gross arred e est. int. c/mudstones ou silt. das mesm.c.l de calc.e congl
		Médio		Mosquito	Basalto preto geralmente alt. pg arrox amigdaloide c/intercalações de arenito verm e siltitos c/bancos de SILEX
		Inferior		Sambaíba	Arenitos ros-verm-amar ou br gr md arred cool friáveis abund estrat. cruz. interc ocas. de silex lam c/estruturas de escorregamento
PALEOZÓICA	Permiano			Motuca	Siltitos verm tigolo c/manchas esverd interc c/calcários rosa cz-esverd e Anidritas Arenitos verm-marr-fn arg cool calcif
				Pedra de Fogo	Siltitos e folhelhos arrox-esverd-ros c/inter de silex e calcários arg. Arenitos amar. fn-md-arg calcif.
	Carbonífero	Superior		Piauí	Arenitos verm. amar. fn-md-arg cool abunt. estrat. cruz c/interc de folhelhos verm. ros-lamin e silex congl. ou "MUDSTONES" na base
		Inferior		Poti	Arenitos br-cremes-ros-fn-md-gross gr subang arg ou limpos, mic, calcif, c/interc Siltitos cz-esverd-arrox, multomic.Lentes de "MUDSTONES" na parte supe de Congl na inf.
	Devoniano	Superior		Longá	Folhelhos Siltitos cz-esverd-cz-esc-lam, mic c/inter de Arenitos br-cremes, fn, arg ou gross na part média
		Médio		Cabeças	Arenitos br-amar. fn-gross, gr subang c/interc, no topo, de Paraconglomerados amar. marrons, c/abund estruturas de escorregamento
				Pimenteiras	Folhelhos Siltitos cz-esverd a cz-esc, lam, mic c/ leitos de Arenitos creme esverd, fin, arg, oolitos piritosos
		Inferior		Serra Grande	Arenitos amar. fn-md, arg, silicif, c/interc de Folhelhos cz-esc e arroxeados, e grossa congl, brancos eool, na parte basal
	Siluriano				
	Cambro Ordoviciano			Tombador	Sedimentos pré silurianos
		Bambuí	Indif.		
PRÉ-CAMBRIANO		Lavras			Rochas do pré cambriano
		Minas ou Gurupi ou Tocantins			
		Araxá			
		INDIFERENCIADO			

Fig. 4

Des. - Nunes - B.E./22/01/7

1971). Esses sedimentos paleozóicos encontram-se completamente arrasados, em terrenos planos e cobertos por uma espessa camada aluvionar e cuja cobertura quaternária predominante foi mapeada pelo Projeto Marabá, ressaltando-se entretanto, os pontos descritos nesse trecho pelos geólogos daquele Projeto.

Intrusões de diabásio acham-se encaixadas em rochas devonianas e mais jovens, muitas vezes associadas a falhamentos e diretamente relacionadas aos episódios magmáticos da Bacia do Maranhão.

As rochas devonianas ocupam a porção mediano-oriental da Folha Marabá, e estão orientadas na direção N-S.

Restos isolados de arenitos considerados devonianos, constituindo pequenos morros, distribuem-se sobre o alicerce metamórfico dos Grupos Tocantins e Araxá, no centro sul da Folha.

O Devoniano acha-se diretamente assentado sobre metamorfitos dos Grupos Tocantins e Araxá, em discordância do tipo angular e erosiva, não tendo sido observado na superfície de contato, a presença de conglomerado basal. As melhores exposições da litologia devoniana situam-se às margens do Rio Araguaia e afluentes, como nos Rios Jacaré Grande e Saransal. Outros afloramentos estão localizados ao longo da rodovia Transamazônica, à altura dos km 82 e 90, tendo-se obtido nessas exposições uma pequena coleção de fósseis de invertebrados marinhos, datados por técnicos da PETROBRÁS como sendo de idade devoniana.

No Rio Araguaia, no travessão Jacaré - Grande (CP-323), o Devoniano é representado por um arenito amarelo - avermelhado de granulação fina a média, sub-arredondado, mal

selecionado e caulínico.

No Igarapé Jacaré Grande (CP-47) é representado por um pacote sedimentar de 10 metros, constituído na base por folhelho cinza-esverdeado, compacto, ferruginoso. Na parte média, com espessura de 1,72 m, tem-se arenito médio a fino, apresentando estratificação cruzada. No topo ocorre uma camada de aproximadamente 8 metros de espessura constituída de sílex, com intercalações de arenitos e folhelhos. No mesmo Igarapé (CP-48) ócorre ainda uma seção de 3 metros de espessura, constituído na base por arenito grosseiro, vermelho, ferruginoso. Segue-se arenito fino a médio, avermelhado, ferruginoso, micáceo, com espessura de 1,20 m, com nível conglomerático, em que os seixos variam de 3mm a 2 cm constituídos essencialmente de quartzo e imersos numa matriz arenítica ferruginosa. No topo aparece arenito conglomerático ferruginoso, avermelhado. No ponto CP-49, o Devoniano é representado por uma seção de 4 m de arenito bem estratificado, de granulometria fina, argiloso, de cor cinza-esbranquiçada, com tons avermelhados.

No Igarapé Saransal (CP-56/57, RL-431/432) e nas cabeceiras do Rio Tauarizinho (RL-407/408), o Devoniano é representado por arenito de granulação média, de coloração acastanhada, com impregnações de óxido de ferro, dando uma cor amarelo-avermelhada e dispostos sub-horizontalmente.

No Rio Araguaia (CP-324) tem-se uma sequência de 8,5 m, constituída na base por 0,30 m de folhelhos cinza-esverdeados. Para o topo seguem-se arenitos amarelo - avermelhados, de granulação fina a média, relativamente bem selecionados, com intercalações de siltitos amarelo-avermelhados.

A origem marinha dos sedimentos devonianos é

asseverada pela sua bio-estratigrafia e estudos sedimentológicos sugerem sua deposição em mar epicontinental, raso e fechado.

5.1.7 - Carbonífero Indiviso

O Carbonífero na aba oeste da Bacia do Maranhão é representado pelas Formações Poti e Piauí. Não foram individualizadas, no presente trabalho, face apresentarem as mesmas dificuldades de reconhecimento que as unidades do Devoniano.

As rochas carboníferas existentes na área da Folha Marabá constituem-se predominantemente de arenitos grosseiros, e subordinadamente, calcários, folhelhos e siltitos lilás e avermelhados. Não foi encontrado nenhum fóssil na seção estudada às margens do Araguaia.

Kegel (op. cit.) estudando a coleção de rochas coletadas por Romeu Fleury (1938), na sua viagem ao Araguaia, descreveu fauna marinha de lamelibrânquilos e branquipódos, estabelecendo para a sequência a idade Carbonífera Superior.

O pacote carbonífero sobrepõe-se às rochas devonianas comportando-se concordantemente sob o ponto de vista estratigráfico e o mergulho das camadas nas margens do Araguaia e proximidades, orienta-se em sentido ao centro da Bacia.

A distribuição das rochas carboníferas situa-se numa faixa N-S, predominantemente aflorante nas margens do Rio Araguaia, ao sul da Ilha do Rebojo, no sul da Folha e ao norte da foz do Igarapé Saransal. Na rodovia Transamazônica, a partir do km 95, tendo-se Marabá como ponto de refe

rência, notam-se exposições nos grandes cortes da estrada.

Nessa rodovia, o Carbonífero, segundo os trabalhos realizados pelos geólogos do "Projeto Transamazônica", (Silva, 1971), acha-se representado por folhelhos decompostos de cores cinza-esverdeadas a avermelhadas e arenitos friáveis amarelos e avermelhados, de granulometria média a fina. Localmente, predomina material proveniente de precipitação química constituído por veios, drusas e geodos de calcita.

No Rio Araguaia, nos pontos CP-325/326, o Carbonífero é representado por arenitos brancos subarredondados, relativamente bem selecionados, contendo seixos de quartzo e apresentando estratificação cruzada. A jusante desses pontos tem-se uma sequência de arenitos friáveis e porosos, de granulação fina, de cor branca a creme, com intercalações de leitos conglomeráticos. Estão sotopostos a uma sequência de arenitos avermelhados, friáveis, caulínicos e micáceos (foto nº 13).

No ponto CP-331, tem-se exposição em barranco do rio, com cerca de 10 m de espessura, constituída de arenito friável, branco, caulínico, com manchas de óxido de manganês e com estratificação cruzada. Intercalam-se calcários sílticos avermelhados e folhelhos vermelhos, calcíferos (foto nº 14).

No ponto CP-342, no Rio Araguaia, ao sul da Ilha do Rebojo, o Carbonífero está exposto em seção de 20 metros, sendo constituído de arenito médio, branco, limpo, friável, poroso, bem selecionado, contendo seixos de quartzo. Na base são observadas intercalações de siltitos vermelho - arroxeados.

A sequência carbonífera foi datada com base em

micro e macrofósseis. A porção basal dos estratos (Formação Poti) é de origem continental, contendo flora mississipiana, enquanto a parte superior (Formação Piauí) é de origem marinha, de idade pensilvaniana. O mar Devoniano de caráter fechado transformou-se no fim do Carbonífero em ambiente de mar aberto, raso, com deposição de camadas de calcários, folhelhos calcíferos e arenitos avermelhados indicando ação oxidante.

5.1.8 - Permiano Indiviso

O Permiano da Bacia do Maranhão acha-se representado pelas Formações Pedra de Fogo e Motuca ambas identificadas na área do Projeto Marabá. Entretanto, a última apresenta-se em escassos afloramentos, fazendo com que fossem englobados sob o título de Permiano Indiviso as camadas limitadas superiormente pelo arenito Sambaíba e inferiormente pela sequência carbonífera.

A idade dos estratos Pedra de Fogo não é bastante assegurada por fósseis, pairando ainda fortes dúvidas sobre a geocronologia dessa Formação, tendo-se mantido a idade permiana adotada pela PETROBRÁS.

A Formação Pedra de Fogo é litologicamente, constituída de folhelhos de cores arroxeadas, vermelhas e esverdeadas, intercalados com calcários argilosos e arenitos finos, observando-se abundantes níveis de "chert" e presença de concreções silicosas ou argilosas, alcançando diâmetro aproximado de 6 cm (bolachas).

O Permiano da Folha Marabá distribui-se a leste numa faixa N-S, e a oeste, em restos isolados, no baixo curso do Rio Itacaiunas e no Rio Tocantins, à jusante de Mara

bá.

A Formação Pedra de Fogo apresenta contato concordante com a Formação Piauí na região do Rio Araguaia, enquanto a oeste repousa discordantemente sobre rochas do Grupo Tocantins e pré-Cambriano Indiferenciado.

Na rodovia Transamazônica, próximo à margem esquerda do Rio Araguaia, o Permiano é constituído de folhelhos decompostos, possuidores de cores avermelhadas, arroxeadas, acinzentadas e cinza-esverdeadas, com níveis de sílex e camadas de arenitos finos a muito finos. Nesse ponto essas camadas mergulham para leste.

No Rio Araguaia, no ponto CP-333, tem-se exposição de calcário branco-acinzentado com níveis de "bolachas" e intercalações de folhelhos vermelho-esverdeados, calcíferos. A base dessa sequência é um arenito vermelho, fino, argiloso, bastante calcífero.

No km 72 da Transamazônica, em escavações efetuadas lateralmente à rodovia, sotopostos à cobertura aluvionar, mapeada pelo Projeto Marabá, ocorrem folhelhos Pedra de Fogo que mergulham para noroeste em torno de 7°.

Ainda na Transamazônica, entre o Rio Itacaiunas e o Igarapé Lago Vermelho, a estrada corta sedimentos Pedra de Fogo que parecem repousar diretamente sobre o Grupo Tocantins em discordância angular e erosiva.

No Rio Tocantins, à jusante, de Marabá (CP - 362/363), a Formação Pedra de Fogo é constituída de siltitos cinza-arroxeados e cinza-esverdeados, calcíferos, com intercalações de leitos de sílex de 10 cm e níveis de "bolachas". Sobrepõem-se arenitos, friáveis, bem estratificados, de cor creme-amarelada, de granulometria fina, com intercalações de fo

lhelhos cinza-esverdeados. Nessa área toma uma atitude NNW, mergulhando 9° para SW (foto nº 15).

No Rio Itacaiunas também foram observadas exposições da Formação Pedra de Fogo, constituídas predominantemente de calcário argiloso, de cor cinza-esverdeada a avermelhada, com veios de calcita (foto nº 16).

Na estrada PA-70, tem-se exposições da Formação Pedra de Fogo (CP-379), expostas em camadas horizontalizadas e constituídas de folhelhos decompostos de cor branco -arroxeada com intercalações de siltitos vermelho-arroxeados e arenitos brancos com manchas avermelhadas. Segue-se para o topo, arenito fino, arroxeado, com intercalações de folhelhos e siltitos, tornando-se bastante laterizados.

A PETROBRÁS datou essas camadas baseando-se em micro e macro-fósseis, sendo os últimos representados pelos troncos silicificados de árvores do gênero Psaronius.

No poço de Carolina, a sondagen atingiu um corpo de gipsita com 20 m de espessura, e na cidade de Filadélfia em Goiás, várias companhias pesquisam gesso dessa Formação. O pacote de siltitos, arenitos e calcários oolíticos são considerados de origem continental de águas rasas com breves ingressões marinhas. A presença de anidrita e gipsita intercaladas com clásticos finos, fortalecem a idéia de uma bacia continental rasa, situada em clima quente e semi-árido.

As raras exposições da Formação Motuca foram registradas nas margens do Rio Araguaia (CP-334). É constituída de siltitos arroxeados e vermelho-tijolo com intercalações finas de sílex, apresentando estruturas de colapso e máculas verdes (foto nº 17). Aparece também calcário róseo (CP-339) com veios de calcita bem cristalizada e leitos milimétricos de sílex, intercalando-se camadas delgadas de siltitos

vermelho-tijolo.

A sedimentação do fim do Permiano atingiu uma fase lagunar, sob um clima semi-árido a desértico.

5.1.9 - Triássico: Formação Sambaíba, Formação Mosquito.

As Formações da Bacia do Maranhão consideradas como triássicas pela PETROBRÁS, são as seguintes: Sambaíba, Mosquito e Pastos Bons, onde apenas a última foi datada com base em macro-fósseis como Triássico Superior. A idade das demais é atribuída por inferências estratigráficas.

Entretanto, a Formação Sambaíba, segundo Braun (op. cit.), situar-se-ia entre o Jurássico e o Cretáceo Inferior, idade esta baseada em datações radiométricas de basaltos que se intercalam aos arenitos daquela unidade estratigráfica.

No presente trabalho manteve-se a idade triássica adotada pela PETROBRÁS, face não se possuirem elementos suficientes que precisem a idade dos basaltos dessa área, e por outro prisma, ter sido a Formação Pastos Bons, sobreposta a estas rochas, datada por fósseis que a colocam no Triássico Superior.

Na área do Projeto Marabá, foram identificadas e individualizadas as Formações Sambaíba e Mosquito.

A Formação Sambaíba acha-se representada por arenitos róseos e avermelhados, com estratificação cruzada, eólicos em sua maior parte, depositados sob clima desértico e em ambiente continental.

O contato com a Formação Motuca (Permiano) é

gradacional, tornando-se difícil o seu reconhecimento no campo.

A Formação Sambaíba limita-se à porção sudeste da Folha Marabá, distribuindo-se numa faixa N-S até aproximadamente o centro da mesma, quando é recoberta por sedimentos do Cretáceo Indiviso.

As suas exposições verificadas no campo estão confinadas ao vale do Rio Araguaia e ao leito da Transamazônica (trecho Estreito-Araguaia).

Na margem direita do Rio Araguaia, tanto a jusante quanto a montante da Cidade de Araguatins, observa-se o arenito Sambaíba, bem selecionado, friável, de granulometria fina a média, de cores vermelhas a amarelas, caulínico, apresentando estratificação cruzada (foto nº 18).

A Formação Mosquito, constituída por derrames basálticos depositados sobre as páleo-dunas da Formação Sambaíba, representa importante episódio vulcânico da Bacia. Na Transamazônica, à altura do km 110, a partir da Cidade de Estreito, tem-se o contato Mosquito-Sambaíba muito bem exposto. O arenito Sambaíba, sotoposto, é constituído de ortoquartzitos com estratificação cruzada, cor vermelha, aparecendo na superfície de contato com o derrame básico, notáveis dendritos de óxido de manganês.

Os basaltos da Formação Mosquito, de natureza toleítica, constituem um derrame de fissura, e aparecem como pequenos corpos isolados, ocorrendo na mesma área de distribuição da Formação Sambaíba. O vulcanismo foi responsável pela intrusão de diques em encaixantes pré-cambrianas e mais novas.

5.1.10 - Cretáceo Indiviso

O Cretáceo que ocorre na Folha Marabá compreende as Formações Grajaú, Codó e Itapecuru (Urucuia), não sendo caracterizadas separadamente em virtude dos parcos afloramentos existentes na área, localizados esparsamente nas calhas dos Rios Araguaia e Tocantins. A grande cobertura aluvionar dificultou sobremaneira o estudo dessas unidades no campo, bem como a sua individualização através da análise fotogeológica.

Distribui-se na porção nordeste da Folha Marabá, e ocupa uma área aproximada de 2.000 km^2.

O seu contato, a oeste, com as rochas do Grupo Tocantins é supostamente falhado, encontrando-se todavia encoberto por aluviões, enquanto a leste é discordante sobre a Formação Sambaíba e Permiano Indiviso.

O Cretáceo é representado por arenitos, geralmente apresentando estratificação cruzada e folhelhos pretos ou cinza-esverdeados com leitos de calcário e anidrita.

No Rio Araguaia, próximo à confluência com o Tocantins (CP-348/351), recobertos por aluvião, tem-se afloramentos de arenitos de granulação média, creme - esbranquiçados, apresentando leitos bastante silicificados e mergulhando 25° para $N80^{o}W$ (foto nº 19).

No Rio Tocantins, na localidade São Sebastião, o Cretáceo é representado por arenitos, bastante silicificados, de granulação média (foto nº 20).

5.1.11 - Terciário: Formação Barreiras

O Terciário está representado pela Formação

Barreiras no canto nordeste da Folha Marabá e delimitado somente por estudos fotogeológicos. Morfologicamente apresenta-se sob formas de elevados platôs..

Essa Formação é constituída por arenitos brancos a róseo-avermelhados, mal classificados, finos a grosseiros, argilosos, com intercalações de folhelhos róseo - avermelhados.

5.1.12 - Quaternário

As planícies aluvionares, formadas pelas atividades construtoras dos Rios Araguaia e Tocantins estão representadas na área da Folha Marabá, principalmente na confluência desses grandes cursos dáguas. Revestem-se de importância, face conterem diamantes aluvionares, e foram divididas através da fotointerpretação, em Pleistoceno e Holoceno.

Pleistoceno

É representado por depósitos aluvionares consolidados a semi-consolidados e constituídos de cascalhos, areias, siltes e argilas.

Ao sul da confluência dos Rios Araguaia e Tocantins, recobrem sedimentos paleozóicos da Bacia do Maranhão. Em escavações realizadas para aterro da rodovia Transamazônica, sotopostos à cobertura aluvionar, foram evidenciados sedimentos do Devoniano e do Permiano em pontos distintos.

Holoceno

É constituído por cascalhos, areias e argilas, inconsolidados, de granulometria variável, ocorrendo às margens dos pequenos e grandes cursos dáguas. São áreas em que

durante a época invernosa (período chuvoso) permanecem inundadas. Durante a estiagem são aproveitadas pelos moradores locais para a agricultura.

5.2 - Tectônica

A área ocupada pela Folha Marabá, foi atingida por fenômenos geológicos, tanto orogenéticos quanto epirogenéticos, responsáveis pelo estabelecimento de dobras, falhas e do vulcanismo Triássico (Cretáceo Inferior?), representado por extrusões e intrusões de lavas básicas da Bacia do Maranhão.

No extremo oeste da Folha, verifica-se a predominância de rochas pré-cambrianas constituindo o Complexo Basal Brasileiro e pertencentes à Plataforma Guaporé (Almeida, 1967).

Depositada sobre essa área cratônica, nota-se a existência de rochas ricas em ferro, representadas por itabiritos de idade pré-cambriana, dobrados, falhados e associados a metabasitos. A existência de tal associação, em meio à massa ultrametamórfica subjacente, leva a supor um ambiente deposicional em bacia vulcano-tectônica (Goodwin et alii,1967, adaptado de Van Bemmelen). A Formação Ferrífera e o pré-Cambriano Indiferenciado poderiam corresponder ao ciclo pré-Brasiliano.

De acordo com Almeida (op. cit.), bordejando o Craton Guaporé, uma zona subsidente evoluiu para a organização de um geossinclinal, denominado Paraguai-Araguaia.

Os sedimentos Araxá e Tocantins representariam uma sequência terrígena depositada nessa zona, tendo sofrido ação metamórfica decrescente no sentido de este para oeste,

em direção ao continente. As rochas do Grupo Araxá atingiram grau de metamorfismo da zona da almandina de Barrow ou sub-fácies quartzo-albita-epidoto-almandina de Turner, enquanto as do Grupo Tocantins atingiram grau inferior, representado pelo sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita.

As rochas do Craton Guaporé e metassedimentos da Formação Ferrífera acham-se orientados, na direção WNW-ESE e localmente na direção WSW-ENE, contrastando conspicuamente com os metamorfitos do Grupo Tocantins e Araxá, os quais se orientam na direção NNW-SSE constituindo o lineamento Tocantins-Araguaia, reconhecido por Kegel (1965).

Pelo menos duas fase orogênicas são então determinadas. A primeira, mais antiga, com características plasticas, onde os dobramentos das rochas da Formação Ferrífera segundo eixos próximos de N80°W e a presença de grandes fraturas tipo "shear" de direção aproximada de N30°W e N40°E permitiram supor uma direção de esforços aproximada de N5°E. Isto é observado principalmente na Folha Rio Parauapebas.

A fase orogênica mais jovem, responsável pelo lineamento Tocantins-Araguaia, teve uma direção de esforços aproximadamente ENE-WSW revestindo-se nos Grupos Araxá e Tocantins de características plásticas, causando dobramentos com eixos de direção geral NNW-SSE e xistosidades nessa direção causadas pelos alinhamentos dos minerais filitosos, bem como falhas de empurrão, principalmente observados na Folha Xambioá. O Craton Guaporé e metassedimentos da Formação Ferrífera comportaram-se nessa fase como um núcleo rígido, estabelecendo-se extensos falhamentos de deslocamento horizontal segundo direções N60°E e N45°W. Essas direções de falhamentos são também observadas nos ectinitos dos Grupos Tocantins e Araxá.

O contato do pré-Cambriano Indiferenciado com

o Grupo Tocantins, a oeste da Folha Marabá, dá-se através de extenso falhamento em direção N-S, evidenciado por cristas alongadas e várias evidências de campo, sem que no entanto pudesse ter sido verificada sua natureza e comportamento espacial dos blocos marginais.

Nesta zona altamente tectonizada, corpos ultramáficos se introduziram tornando a área de contato potencialmente portadora de mineralizações.

Manifestações magmáticas sinorogênicas de natureza ácida acham-se representadas por granitos cataclásticos intrusivos, reconhecidos ao longo do Igarapé Jacaré Grande.

Na fase final de orogenia depositaram-se arenitos arcosianos que apresentam dobramentos incipientes e intensamente fraturados, capeando rochas do pré-Cambriano Indiferenciado, da Formação Ferrífera e do Grupo Tocantins.

Cessadas essas atividades diastróficas, o geossinclinal Paraguai-Araguaia parece ter-se estabilizado, começando a deposição na sinéclise do Maranhão.

A deposição na Bacia do Maranhão inicia-se com a sedimentação de clásticos finos, marinhos, representados nessa área por rochas do Devoniano Indiviso. O caráter desses sedimentos reflete a existência de um mar restrito, que em períodos geológicos subsequentes tornou-se aberto, com formação de sedimentos químicos (calcários), arenitos e calcilutitos avermelhados do Carbonífero Indiviso.

Com o recuo do mar, o ambiente tornou-se continental, tendo-se depositado a Formação Pedra de Fogo.

O apogeu da deposição continental é representado pela Formação Sambaíba (Triássico Inferior ?).

O período de relativa estabilidade da Bacia foi obliterado pela manifestação magmática de natureza toleítica, fornecendo lavas básicas que se intrometeram em rochas pré-cambrianas e mais novas, sob a forma de diques. Na superfície derramou-se o magma basáltico constituindo os lençóis de lava do Grupo Mearim (?). Essa movimentação de provável natureza epirogenética, deve ter-se iniciado durante o Triássico Cretáceo Inferior (?), estabelecendo uma tectônica germano-tipo, com dobras do tipo anticlinal e falhas de gravidade. Estruturas antigas, tais como falhas e dobramentos, sofreram reativação.

Na Folha Marabá, a principal estrutura formada nessa época de agitação diastrófica, é o anticlinal associado a falhamento, situada quase no centro da Folha, mapeado pelos geólogos do Projeto Transamazônica. Entretanto, essa área acha-se coberta por um espesso manto aluvionar, mapeado pelo Projeto Marabá, mascarando a sequência sedimentar paleozóica com mergulhos para oeste. A falha, apesar de encoberta, acha-se representada no mapa geológico e possui uma direção NNW-SSE.

Após o magmatismo básico, a Bacia sofreu nova subsidência, permitindo a ingressão marinha durante o Cretáceo. A sequência sedimentar cretácica, representada pelas Formações Grajaú, Codó e Itapecuru, situa-se na área às margens direita e esquerda do Rio Tocantins, entre o meridiano de 48°00' WGr e a Cidade de São João do Araguaia. Segundo Molnar et alii (1966), esse pacote sedimentar encontra-se falhado com o Grupo Tocantins, nas vizinhanças da confluência dos Rios Tocantins e Araguaia, tratando-se provavelmente de uma reativação da falha de direção NNW-SSE citada anteriormente.

A Formação Itapecuru é de origem continental, indicando assim a retirada do mar Codó, e a modificação climática de árido para quente-úmido.

Atualmente, a região sofre uma movimentação epirogênica positiva, indicada pela presença de terraços aluvionares mais antigos, contrastando com a deposição recente dos sedimentos fluviais do sistema Araguaia-Tocantins.

6. INVENTÁRIO DOS RECURSOS MINERAIS

O desenvolvimento da indústria mineral na região é ainda incipiente e somente agora incrementado, face às grandes ocorrências de ferro e manganês descobertas recentemente, localizadas em áreas da Serra dos Carajás e Serra do Sereno.

O diamante, extraído desde as épocas coloniais, dando a área características de maior produtor brasileiro no passado, contribui até hoje com significativa produção. Após a Segunda Guerra Mundial, passou a ser extraído o cristal de rocha, atividade esta atualmente em decadência.

Diamante

As ocorrências de diamante na Folha Marabá estão situadas ao longo dos Rios Tocantins e Araguaia.

No garimpo Lizeu, próximo à Cidade de Itupiranga, no Rio Tocantins, o diamante ocorre em uma faixa de conglomerado pouco friável, sendo o desmonte do cascalho diamantífero feito manualmente. Os garimpeiros operam somente durante a estação seca, no período de julho a novembro, época em que o nível das águas é baixo permitindo a retirada do cascalho dos leitos aluvionares do rio.

Outros garimpos de diamante ocorrem no Rio Tocantins, entre Marabá e São João do Araguaia, trabalhados em pontos escolhidos através do exame da qualidade dos satélites presentes no cascalho extraído do leito do rio. Utilizam o emprego do escafandro, e a operação é conhecida por "garimpagem a escafandro". O método requer uma aparelhagem específica, com pessoal capacitado, e maior capital por parte do empresário.

No Rio Araguaia, ao longo de seu curso na Folha Marabá, têm-se informações de garimpagem de diamantes extraídos de algumas paleodrenagens, onde a remoção do estéril e cascalho é feita através de picareta e enxada.

No povoado de Itamirim, à margem esquerda do Rio Araguaia, próximo de Araguatins, pequena área aluvionar foi outrora garimpada. Agora, com a abertura da rodovia Transamazônica, os moradores desse povoado pensam em voltar à antiga atividade.

Essas ocorrências de diamante já constituiram cerca de 10% da produção do País (Barbosa, 1966), sendo sua origem bastante discutida. Segundo aquele autor, os diamantes teriam provindos dos conglomerados da Formação Urucuia ou das grauvacas conglomeráticas pré-cambrianas.

Cristal de Rocha

No Rio Araguaia, próximo a sua foz, no povoado de Apinagés, Município de São João do Araguaia, foi cadastrado um garimpo, semi-abandonado, de cristal de rocha. No passado, esta área chegou a ter razoável produção, tendo os garimpeiros retirado somente os cristais mais desenvolvidos. Atualmente, lavra-se o cascalho, considerado por aqueles garimpeiros como estéril, retirando-se os cristais menores.

No Grotão dos Caboclos, afluente do Rio Sororozinho, há um garimpo abandonado, que em épocas anteriores foi um grande produtor de cristal de rocha.

Na região de Marabá, a maioria dos garimpos desse mineral já foram abandonados ou esgotados, como é o caso dos garimpos do Rio Vermelho e nas proximidades de São Se

bastião, no Rio Tocantins, Estado de Goiás.

A possível origem do cristal de rocha está relacionada a veios de quartzo encaixados nos ectinitos dos Grupos Araxá e Tocantins. Normalmente localizam-se em fendas, onde a sílica proveniente da própria encaixante se recristalizou. São garimpados em aluviões e no próprio veio de quartzo.

Calcário

Na área de Marabá, no Igarapé Lago Vermelho (AN-3) e no Rio Itacaiunas, a 31 km à montante de Marabá (RM-368), foram cadastradas duas ocorrências de calcários e que são utilizadas para o fabrico de cal. Os calcários ocorrem em forma de níveis, na sequência sedimentar Pedra de Fogo, do Permiano da Bacia do Maranhão.

No Rio Araguaia, a montante de Araguatins encontram-se também "caieiras", onde o calcário da Formação Pedra de Fogo é transformado em cal.

O calcário é de cor rosada, às vezes cinza-esverdeada, de granulação muito fina, com algumas impurezas detríticas. Formam níveis intercalados por uma sequência de siltitos e folhelhos com leitos de sílex e arenitos amarelados.

Materiais de Construção

Material de construção de boa qualidade ocorrentes na Folha Marabá, são as rochas do complexo granito-gnáissico, ao longo do Rio Itacaiunas. Todavia a grande distância à Cidade de Marabá, tornam as ocorrências, no momento,

sem valor econômico.

As rochas duras usadas para a construção civil na Cidade de Marabá, são as da cachoeira do Lourenção, próximo à Cidade de Itupiranga, onde afloram grandes blocos de cataclasitos, bastante fraturados, oferecendo certa facilidade na sua extração.

Utilizam-se ainda em larga escala como pedra de construção, os folhelhos e siltitos com leitos de sílex e calcários da Formação Pedra de Fogo.

Ao longo do Rio Tocantins, têm-se grandes depósitos de areias, formando praias e ilhas. São bastantes aproveitadas na Cidade de Marabá e juntamente com as rochas duras constituem materiais de exploração contínua. Em geral são areias quartzosas, de granulação fina e coloração amarelada.

Na região da Folha Marabá, só se tem conhecimento do funcionamento de uma olaria, na Cidade de Marabá, com pequena capacidade de produção, ainda que seja presumível que outras existam na região. A argila utilizada em Marabá para o fabrico de telhas e tijolos é extraída dos sedimentos recentes nas margens do Rio Itacaiunas, próximo a sua foz.

Entretanto, essas ocorrências de areias, argilas e rochas, durante a época invernosa, são cobertas pelas águas dos Rios Tocantins e Itacaiunas.

A região de Marabá é pródiga em ocorrências de material para revestimento primário de rodovias, sendo fácil a localização de "cascalheiras" de concreções lateríticas nas proximidades dos leitos das rodovias Transamazônica e PA-70.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os trabalhos do Projeto Marabá foram suspensos pelo D.N.P.M., tendo em vista a nova sistemática adotada para mapeamentos geológicos na Região Amazônica. Isto veio acarretar dificuldades para a conclusão do mapa final e a elaboração dos relatórios definitivos, quando após a foto-interpretação final, necessitariam de novas campanhas de campo para definir determinados aspectos geológicos.

Na Folha Marabá, as principais áreas carentes de novas confirmações de campo estão situadas a oeste, para a definição do contato do Grupo Tocantins com o pré - Cambriano Indiferenciado e a caracterização das rochas sedimentares clásticas pré-cambrianas que deixaram de ser individualizadas, face às parcas informações que se obtiveram nos trabalhos nessa região. Entretanto, para o complemento desses trabalhos necessitar-se-ia de longas campanhas de campo e utilização de helicópteros, por ser a área de difícil acesso.

Para os estudos das rochas da Bacia do Maranhão foram utilizados os trabalhos da PETROBRÁS que cobrem o seu flanco oeste e principalmente o de Aguiar (op. cit.) que sintetiza a geologia da área.

Grandes extensões da área da Folha Marabá são intensamente cobertas por sedimentos aluvionares mascarando as rochas subjacentes dificultando o seu reconhecimento. Ao sul da confluência dos Rios Tocantins e Araguaia, ao longo da rodovia Transamazônica, foram mapeados por geólogos do Projeto com aquele nome, um pacote sedimentar paleozóico pertencentes à Bacia do Maranhão. Essa área, mapeada como quaternária pelo Projeto Marabá, foi caracterizada por aqueles geólogos face às escavações realizadas nas margens da rodovia,

a fim de retirar material para o seu aterro. Sotopostos à cobertura aluvionar foram atingidos em alguns pontos os sedimentos paleozóicos com mergulhos para noroeste e que permitiram o estabelecimento de um anticlinal na área.

Os ectinitos dos Grupos Tocantins e Araxá na área do Projeto Marabá apresentam um contato gradacional provável, em relação aos fácies metamórficos, indo de uma sequência de baixo grau, representado por filitos, clorita - xistos e muscovita-xistos, até a uma de mais alto grau, atingindo a zona da almandina de Barrow. Supõe-se portanto que o limite desses grupos, está baseado simplesmente em isógradas metamórficas. Apresentam-se alinhados na direção NS e truncam as estruturas a oeste, representadas pelo Craton Guaporé e Formação Ferrífera, orientadas na direção WNW-ESE e localmente ESW-WNE. Estas possuem pelo menos duas fases orogênicas reconhecidas, enquanto os metamorfitos Tocantins e Araxá encerram somente uma caracterizada, fazendo-se postular uma idade mais nova para estes ectinitos em relação à Formação Ferrífera.

Na junção desses estilos tectônicos há uma zona cataclástica, supondo-se que o contato aí se dê por falhamento, havendo posteriores intrusões de rochas ultramáficas com possibilidades de mineralização.

Essa área de contato, face apresentar estruturas semelhantes às da Serra do Tapa na Folha Xambioá e de Conceição do Araguaia, estando contida num mesmo alinhamento, apesar de arrasadas, e por se ter constatado anomalias de cromo e antimônio em sedimentos de corrente, tornam-se potencialmente favoráveis sob o ponto de vista econômico-mineral. A realização de trabalhos geológicos de detalhes e geoquímicos nessa linha, seriam de bom alvitre, bem como o levantamento aeromagnetométrico, os quais possibilitariam a localização de

possíveis corpos mineralizados encaixados em rochas ultramáficas.

As áreas arrasadas dos Grupos Tocantins e Araxá, têm revelado corpos intrusivos ultramáficos e possíveis estruturas alcalinas na Folha Xambioá, com possibilidades de extensão para o norte.

Nessas regiões um levantamento aeromagnetométrico de reconhecimento poderia detetar possíveis estruturas relacionadas a esses corpos.

Os sedimentos recentes do Rio Tocantins apresentam-se diamantíferos. Os aluviões virgens das margens e ilhas daquele Rio a jusante de Marabá poderiam ser alvo de pesquisas para diamante, de vez que se tornam potencialmente promissores.

CPRM

8. BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, G. A. de - Bacia do Maranhão e possibilidades de petróleo. Petrobrás-Renor, Relat. Inédito nº 371, Belém, 1969. 55 p.

ALMARAZ U., J.S. - Determinações K-Ar na região do curso médio do Tocantins. B. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 16 (1): 121-126, nov. 1967.

ALMEIDA, F.F.M. de - O diastrofismo tacônico no Brasil. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 16 (2) : 125-135, 1944.

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia do Centro Leste Matogrossense. B. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 150, 1954. 97 p.

ALMEIDA, F.F.M. de - Origem e evolução da plataforma brasileira. B. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 241, 1967. 36 p., mapa.

ALMEIDA, F.F.M. de et alii - Radiometric age determinations from northern Brazil. B. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 17: 3 - 14, 1968.

ALMEIDA, F.F.M. de - Geochronological Divison of the Precambrian of South America. R. Bras. Geoci., São Paulo, 1(1): 13-21, 1971.

AMARAL, G. - Nota prévia sobre o reconhecimento geocronológico do pré-Cambriano da Região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, Brasília, 1969. Bol. Especial nº 1, p.81-82.

BARBOSA, O. & GOMES, F. de A. - Carvão mineral na Bacia do To

cantins-Araguaia. B. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 174, 1957. 34 p.

BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica e econômica da área do Projeto Araguaia. Monogr. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 19, 1966. 95 p.

BARBOSA, O. et alii - Geologia e Inventário dos Recursos Minerais do Projeto Brasília. DNPM, Relatório Inédito, Rio de Janeiro, 1970.

BARBOSA, O. et alii - Geologia da Região do Triângulo Mineiro. B. Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, 136, 1970. 140 p., il.

BERBERT, C.O. et alii - Geologia da área de Interlândia- Abadiânia, Goiás. B. Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, 135, 1970. 54 p., mapas, il.

BRASIL. Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU). - Relatório preliminar de desenvolvimento integrado do Município de Marabá. São Paulo, SERFHAU, 1970, 79 p. il., mapas, form. anexos.

BRAUN, O.P.G. - Contribuição a geomorfologia do Brasil central. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 32 (3): 3-39,1971. il.

CAMPBELL, D.F. et alii - Relatório preliminar sobre a geologia da Bacia do Maranhão. B. Cons. Nac. Petr., Rio de Janeiro, 1, 1949. 160 p.

COUDREAU, Henry-Anatole - Voyage au Tocatins - Araguaya, 31 décembre 1896-23 mai 1897. Paris, A. Lahure. 1897, 330 p.

FERREIRA, E.O. - Carta tectônica do Brasil. Notícia explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1970. 37 p., mapa.

GOODWIN, A.M. & SHKLANKA, R. - Archean Vulcano - tectonic basins: form and pattern. Can. J. Earth Sci., Otawa, 4: 777-795, 1967.

HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. de - Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. B. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 19 (1): 5-26 set. 1970.

HASUI, Y., HENNIES, W., IWANUCH, W. - Idades potássio - argônio do norte de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. Resumo das Comunicações. Seções técnicas. Belém, Soc. Bras. Geol., 1972. p. 22.

JUNG, J. & ROQUES, M. - Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. 2 ed. Porto Alegre. Ed. CAEG, 1967, 87 p., il., mapas.

KEGEL, W. - A estrutura geológica do nordeste do Brasil. B. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 227, 1965, 47 p., 2 mapas.

KEGEL, W. - Sobre a Formação Piauí (Carbonífero Superior), no Araguaia. Not.Prelim.Est.Div.Geol.Mineral., Rio de Janeiro, 56, 1952 7 p.

KNUP, P.E. - Reconhecimentos geológicos na região dos Rios Itacaiunas e Tocantins, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, S. Paulo, 1971. Resumo das Comunicações. S. Paulo. Soc. Bras. Geol., Núcleo S.Paulo,1971. 261 p. p.61-62.

LEONARDOS, O.H. - Geologia da Bacia Tocantins. B.Div.Fom. Geol.

Min., Rio de Janeiro, 41: 103-115, 1939 (Rel.Am.Div. Diret., 1938).

LOCKZY, L. de - Contribuição à paleontologia e história do desenvolvimento geológico da Bacia do Amazonas. B.Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 223, 1966, 96 p.

MOLNAR, A.B. & ALMARAZ U., J.S. - Reconhecimento geológico entre as Bacias do Amazonas e Maranhão. Petrobrás - Renor, Relat. Inédito nº 50 g, Belém, 1966. 62 p.

MORAES REGO, L.F. de - Notas geográficas e geológicas sobre o Rio Tocantins. B.Mus.Paraen.E.Goeldi, Belém, 9: 271-288, 1933.

MOURA, P. - Geologia do Baixo Amazonas. B.Serv.Geol.Mineral., Rio de Janeiro, 91, 1938. 91 p.

NILSON, A.A. & MOTTA, J. - Geologia da Goianira-Trindade, Goiás, B.Div.Fom.Prod.Min., Rio de Janeiro, 133, 1969. 108 p.

OLIVEIRA, M.A.M. de - Reconhecimento no flanco oeste da Bacia do Maranhão. Petrobrás-Renor, Relat. Inédito nº 171. Belém, 1961. 83 p.

PARADA, J.M. et alii - Pesquisas minerais no Estado do Pará. B.Div.Geol.Mineral., Rio de Janeiro, 235, 1966. 44 p.

SHEARER, H.K. & SOUZA, H.C.A. - Araguaia. Recursos Minerais. B.Div.Fom.Prod.Min., Rio de Janeiro, 61, 1944. 54 p., il.

SILVA, A.V. de & LEAL, J.W.L. - Cadastramento de garimpos de Diamante do Rio Tocantins. DNPM, Relat. Inédito, Belém, 1969.

SILVA, G.H. - Geologia e potencial mineral do trecho Estreito - Marabá. CPRM, Relat. Inédito, Belém, 1971. 58 p., il.

SOMBROECK, W.G. - Amazon soils. A reconnaissance of the soils of Brazilian Amazon region. Wageningen, Centre for Agricultural Publications, 1966. 292 p., mapas.

VIEIRA, L.S. et alii - Os solos do Estado do Pará. Belém, IDESP. 137 p., il., mapas, tab., (Cadernos Paraenses, 8).

CPRM

D O C U M E N T A Ç Ã O F O T O G R Á F I C A

Foto nº 1 - Cachoeira do Surubim, no Rio Itacaiunas, em clorita-xisto, do Grupo Tocantins. Cachoeiras e corredeiras constituem obstáculos constantes para a navegação ao longo dos rios da região.

Foto nº 2 - Caídas frequentes de árvores nos leitos dos rios contribuem para dificultar a navegação.

Foto nº 3 - Os igarapés da região são frequentemente utilizados para o escoamento de toras de mogno e que normalmente impedem a navegação.

Foto nº 4 - Campo de pouso no Castanhal Cuxiu, no alto Rio Tauarizinho, em xistos do Grupo Tocantins. Apesar do estado em que se encontra, facilitou o desenvolvimento dos trabalhos de campo.

Foto nº 5 - Leucogranito constituindo a Cachoeira Volta da Unha, no Rio Itacaiunas.

Foto nº 6 - Brecha de falha bastante silicificada, no Rio Sereno, evidenciando possível falhamento entre o Grupo Tocantins e o pré-Cambriano Indiferenciado.

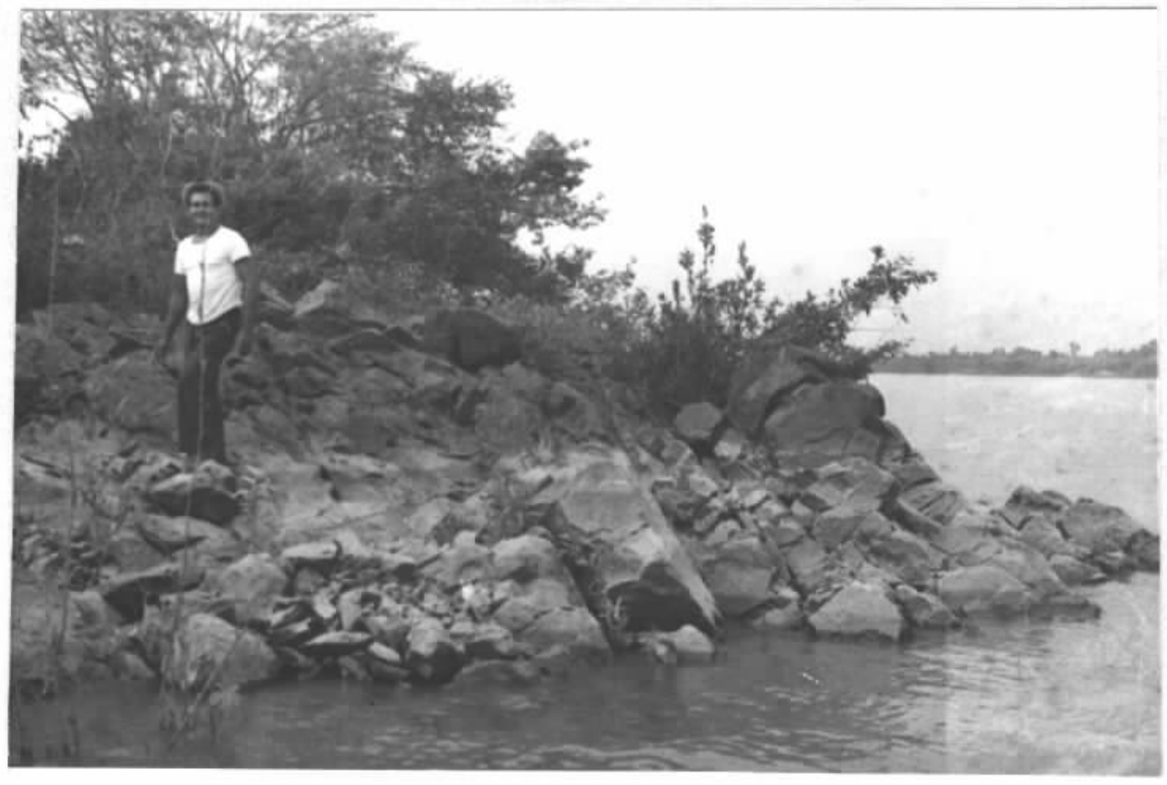


Foto nº 7 - "Flinty-crush rock" na margem esquerda do Rio Tocantins, a jusante da foz do Igarapé Lago Vermelho, evidenciando o grande falhamento N - S que afetou a área.

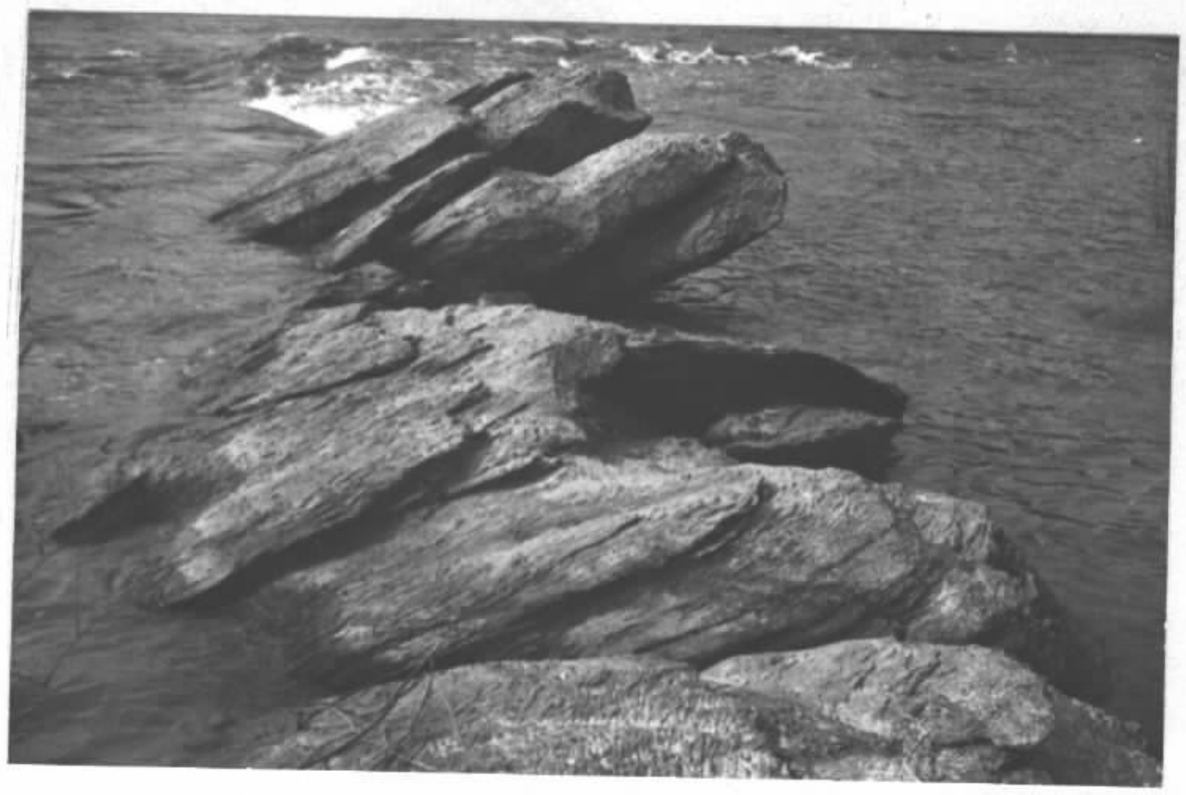


Foto nº 8 - Clorita-xisto do Grupo Tocantins formando a Cachoeira Pirocaba, no Rio Itacaiunas, próximo a sua confluência no Rio Tocantins.

Foto nº 9 - Calco-muscovita - clorita-xisto no leito do Rio Tocantins, a jusante de São João do Araguaia.

Foto nº 10 - Detalhe da foto anterior, observando-se veios de quartzo cortando a xistosidade da rocha.

Foto nº 11 - Grauvacas líticas conglomeráticas na margem esquerda do Rio Tocantins, a jusante de Itupiranga.

Foto nº 12 - Detalhe da foto anterior, observando-se fragmentos de rochas, dispersos numa matriz argilo - sericítica.

CPRM

Foto nº 13 - Arenitos subhorizontais pertencentes ao Carbonífero Indiviso em exposição na margem esquerda do Rio Araguaia (CP-327).

Foto nº 14 - Afloramento na margem esquerda do Rio Araguaia, a jusante do Igarapé Saransal, de arenitos e calcários com intercalações de folhelhos, do Carbonífero Indiviso.

Foto nº 15 - Siltitos calcíferos com leitos de sílex, observando-se conspícuos níveis de "bolachas", pertencentes à Formação Pedra de Fogo. Ocorre na margem esquerda do Rio Tocantins, a jusante de Marabá.

Foto nº 16 - Calcários argilosos da Formação Pedra de Fogo aflorantes na margem esquerda do Rio Itacaiunas.

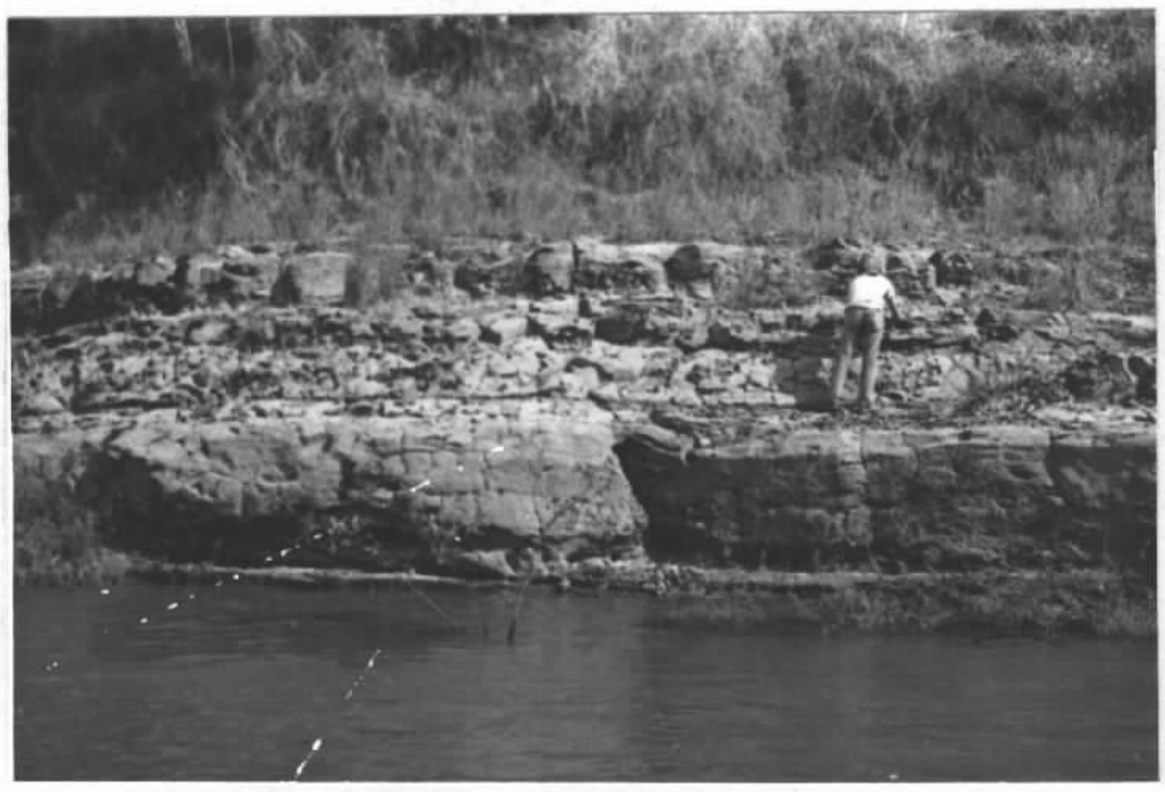


Foto nº 17 - Siltitos da Formação Motuca do Permiano na margem direita do Rio Tocantins, a montante de Araguatins.

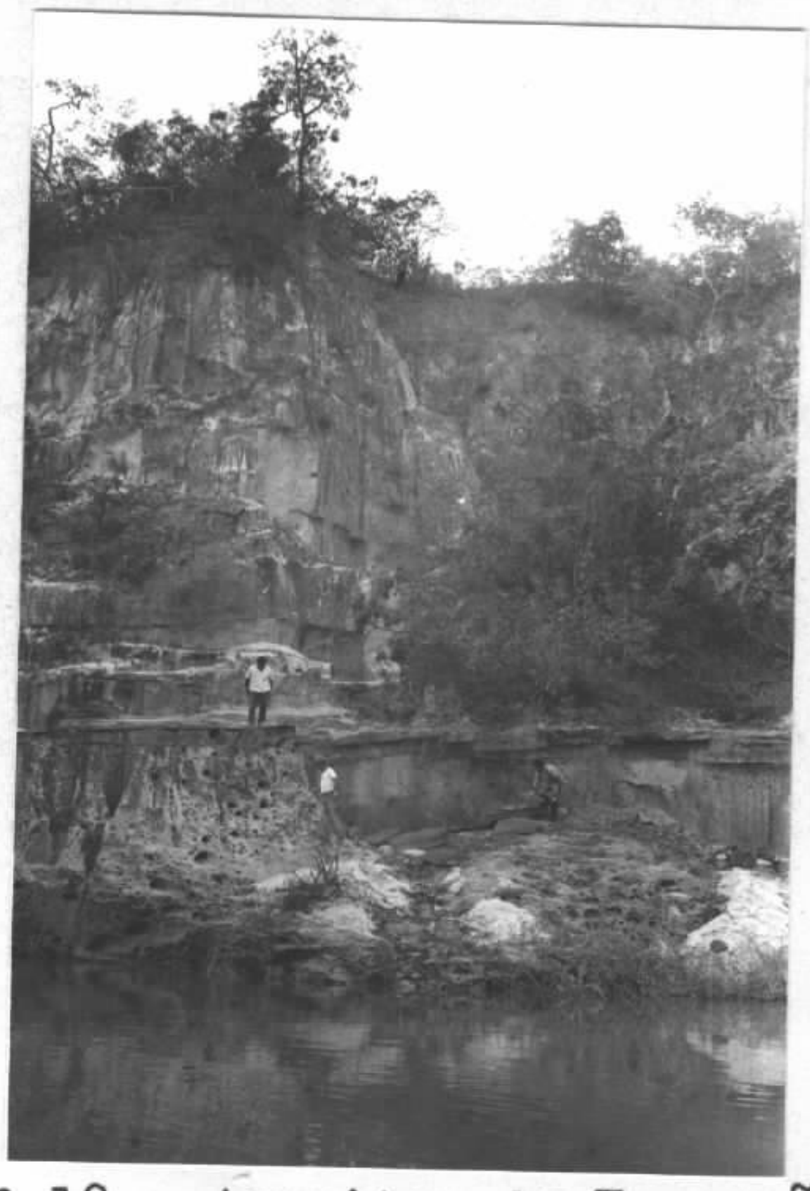
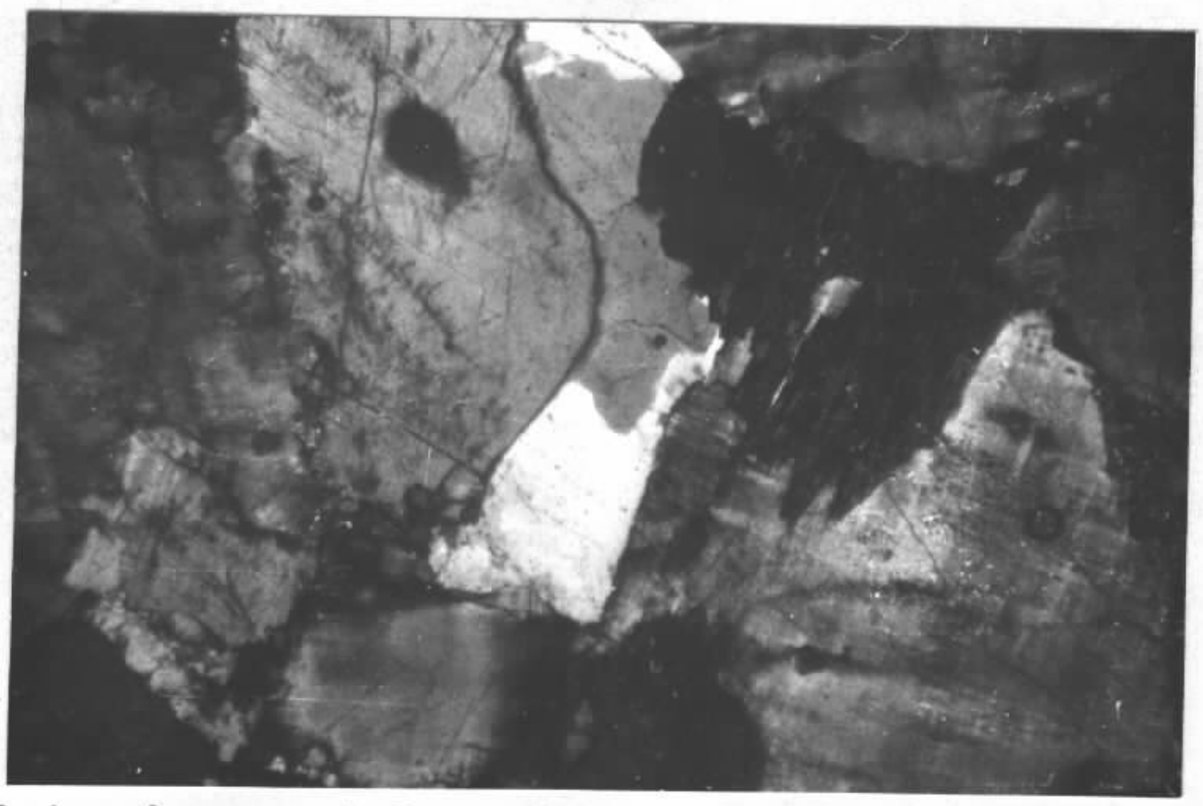


Foto nº 18 - Arenitos da Formação Sambaíba aflorantes na margem direita do Rio Araguaia, a jusante de Araguatins.

Foto nº 19 - Arenitos cretácicos apresentando notáveis estratificações cruzadas, aflorantes na margem esquerda do Rio Araguaia, próximo à sua confluência no Rio Tocantins.

Foto nº 20 - Arenitos cretácicos na margem esquerda do Rio Tocantins, localidade de São Sebastião.

D O C U M E N T A Ç Ã O F O T O M I C R O G R Á F I C A

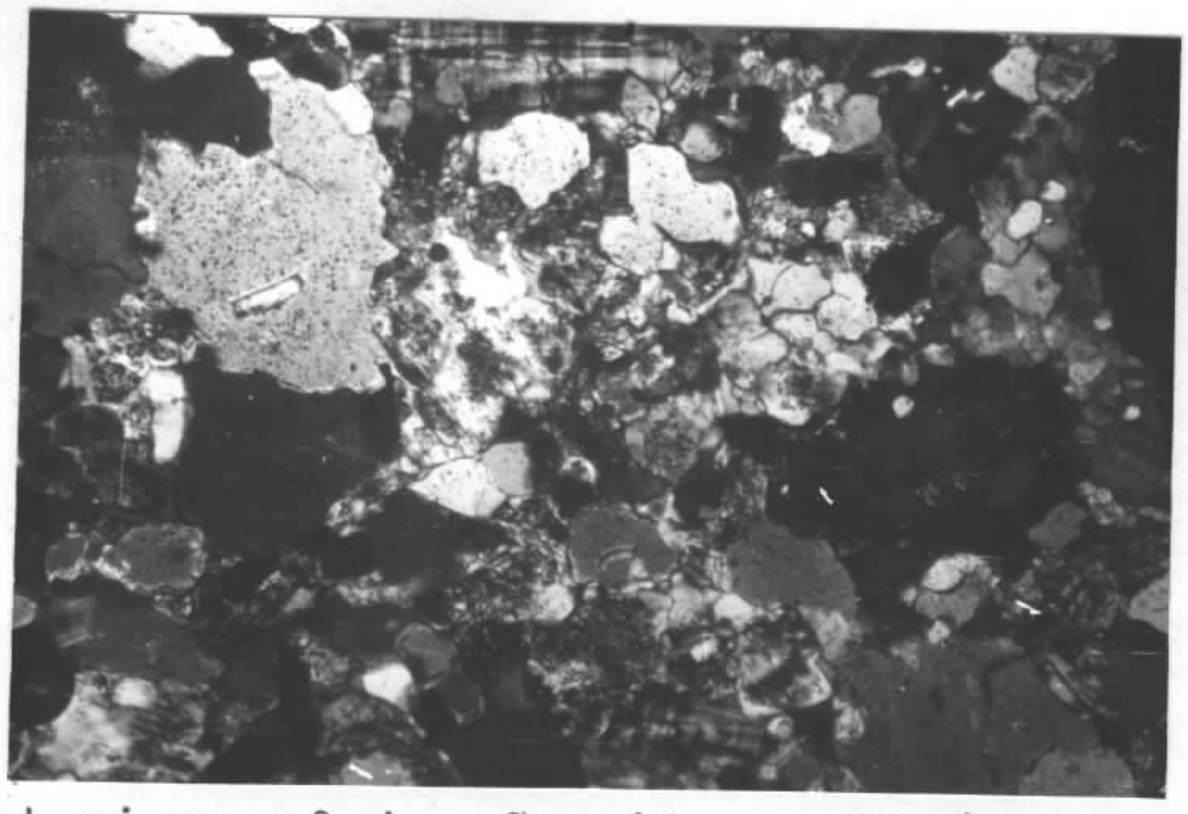


Fotomicro nº 1 - Granodiorito - gnaisse ressaltando grãos de quartzo microfraturados, palhetas de biotita cloritizada e plagioclásio com lamelas de geminação curvas (NX - 10X).

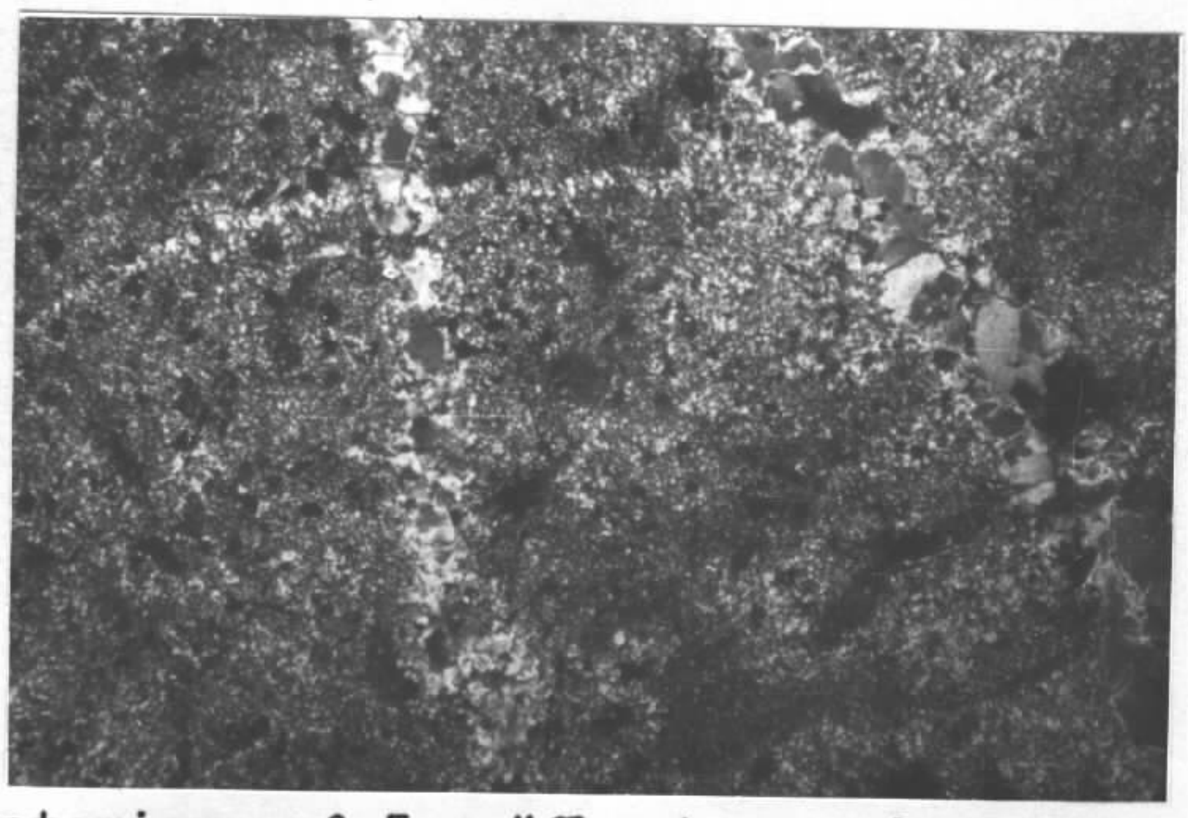
Fotomicro nº 2 - Leucogranito mostrando ortoclásio dominante, quartzo e subordinadamente plagioclásio (NX - 10X).

CPRM

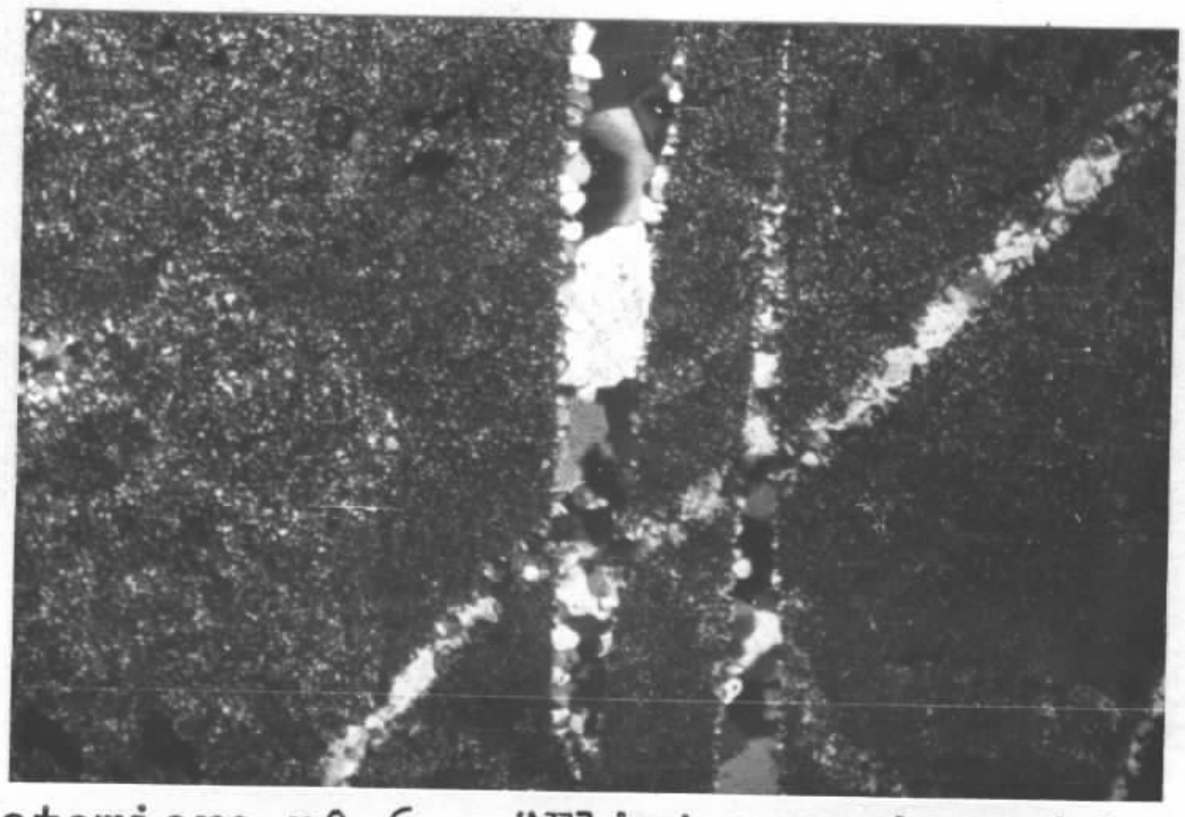
Fotomicro nº 3 - Grãos xenoblásticos de quartzo com abundantes palhetas de muscovita orientadas em muscovita-quartzito. (NX - 10X).



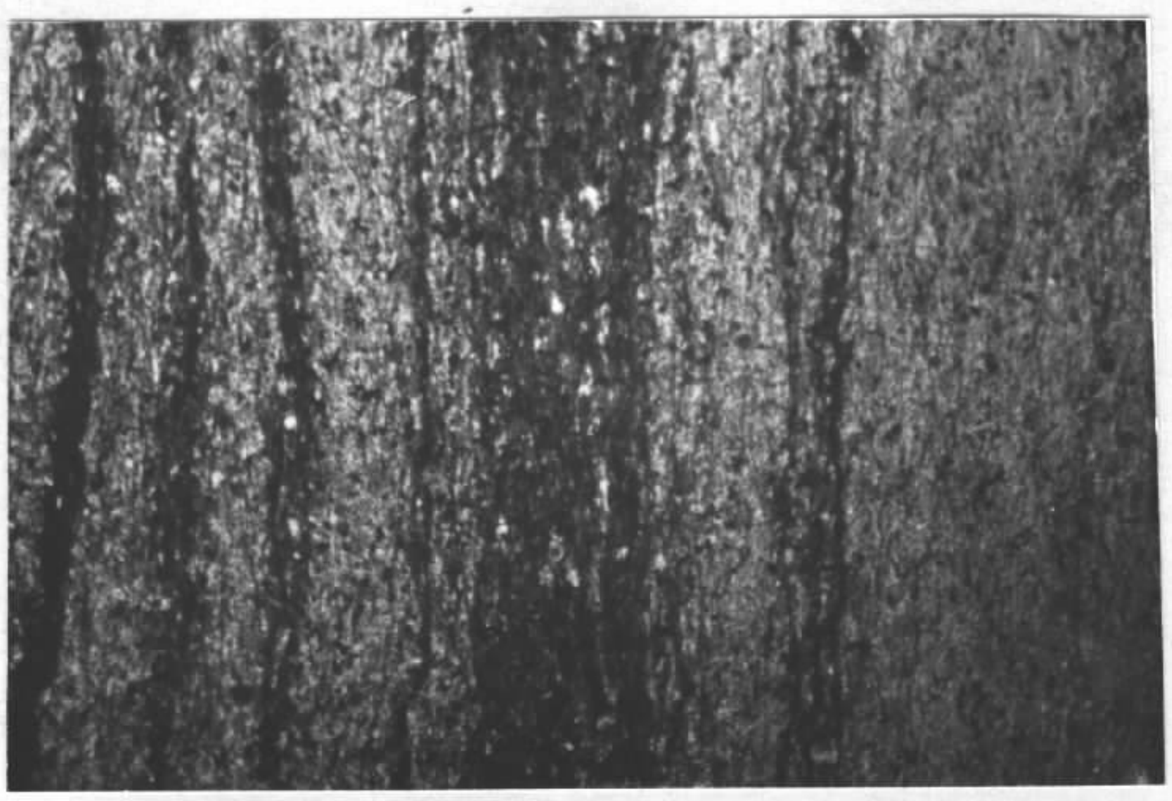
Fotomicro nº 4 - Granito porfiróide cataclástico mostrando quartzo de formas anédricas com cristais de microclina e biotita associados a planos de clivagem retorcidos devido à cataclase (NX-10X).



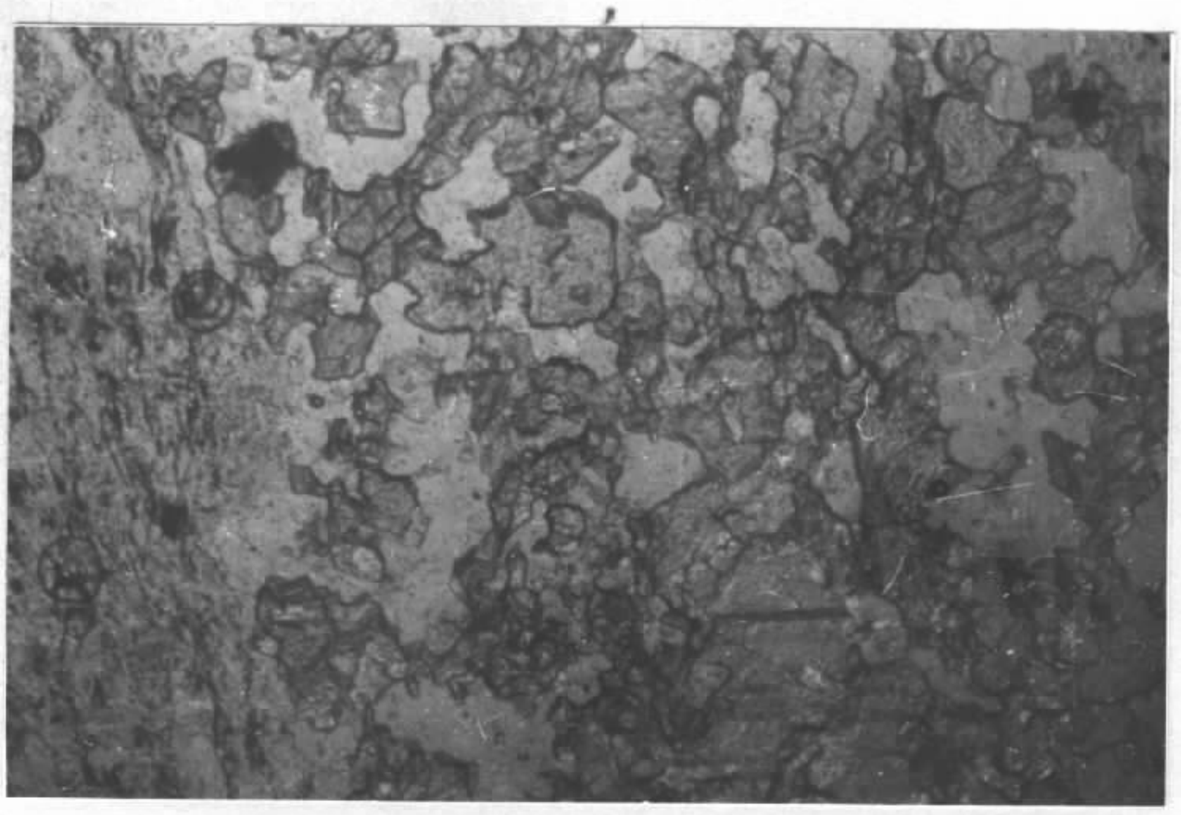
Fotomicro nº 5 - "Cherty crush rock", ressaltando matriz microcristalina cortada por veios de quartzo (NX - 10X).



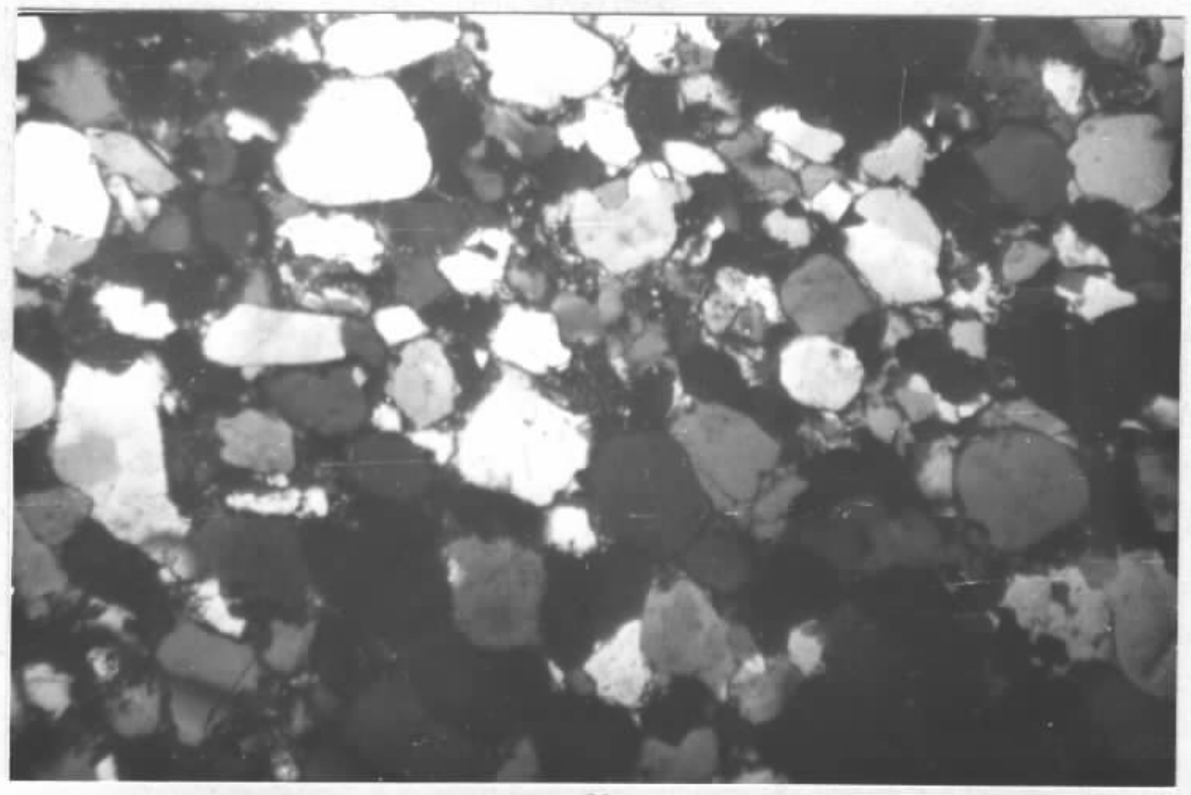
Fotomicro nº 6 - "Flinty crush rock" ressaltando matriz silicosa de natureza microcristalina cortada por veios regulares de quartzo (NX - 10X).



Fotomicro nº 7 - Sericita-clorita- xisto, mostrando clorita e sericita alternando-se com leitos de quartzo microcristalino. (NP - 10X).



Fotomicro nº 8 - Leitos de quartzo e feldspato com abundante calcita subidioblástica em calco-muscovita-xisto (NP - 10X).



Fotomicro nº 9 - Grãos arredondados de quartzo com algum feldspato caulinizado em arenito ortoquartzítico (NX - 10X).

Fotomicro nº 10 - Grauvaca lítica conglomerática, ressaltando grãos de quartzo, feldspato, augita e hornblenda dispersos numa matriz argilo-sericítica (NP-10X).

CPRM

D O C U M E N T A Ç Ã O G R Á F I C A

Mapa geológico - escala 1:250.000

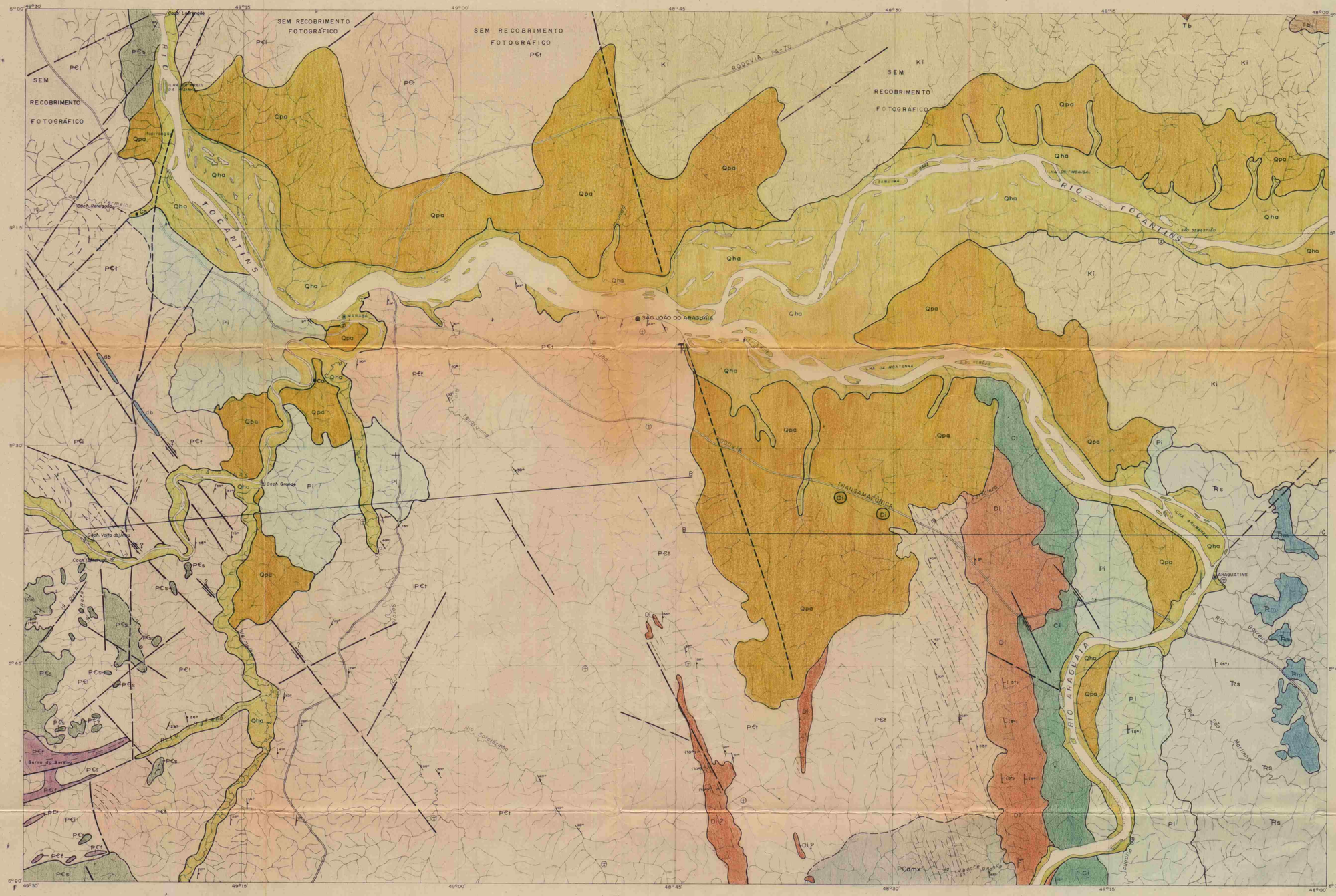
Mapa de caminhamento - escala 1:250.000

Perfis geológicos AB e B'C - escala horizontal 1:250.000
escala vertical 1: 25.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MARABÁ
FOLHA SB-22-X-D



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

- Qha — Holoceno
- Qpa — Pleistoceno

TERCIÁRIO

- Tb — Formação Barreiras

CRETÁCEO

- Ki — Cretáceo indiviso

TRIÁSSICO

- Tm — Formação Mosquito
- Ts — Formação Samboiba

PERMIANO

- Pi — Permiano Indiviso

CARBONÍFERO

- Cl — Carbonífero indiviso

DEVONIANO

- Di — Devoniano indiviso

PRÉ-CAMBRIANO

- PCs — Rochas sedimentares clásticas
- PCt — Grupo Tocantins
- PCmx — Grupo Araxá: micaxistos
- PCf — Formação Ferrífera
- PCi — Indiferenciado

- db — Dique básico
- Cristas quartzíticas
- Gz — Garimpo de cristal de rocha
- Co — Ocorrência de calcário
- 50° — Atitude da camada
- Camada horizontal
- (50°) — Atitude estimada da camada
- 50° — Atitude da xistosidade ou foliação
- Falha de rasgamento
- Falha provável de rasgamento
- Falha provável indiscriminada
- Falha encoberta
- Lineamento estrutural
- Contato estratigráfico
- Contato suposto
- Contato aproximado
- (Di) — Afloramentos em escavações
- A — B — Seção geológica

GEOGRÁFICAS

- Cidade
- Vila, povoação
- Estrada pioneira
- Campo de pouso
- Rio principal
- Drenagem
- Cachoeira

NM — NV
16°00'

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
A variação anual cresce W 8'
Jan 1972

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO PELA USAF. EM ESCALA 1:60.000 NO PERÍODO 1966/68.

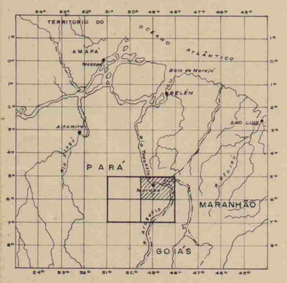
RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO PELA PROSPEC S.A. EM ESCALA 1:45.000 NO PERÍODO 1954/60.

PLANIMETRIA BASEADA EM TRIANGULAÇÃO RADIAL APOIADA EM PONTOS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS REALIZADA PELA PROSPEC S.A.

SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM

BASE CARTOGRÁFICA OBTIDA DAS FOLHAS SB-22-K E SB-22-L DA PROSPEC S.A.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

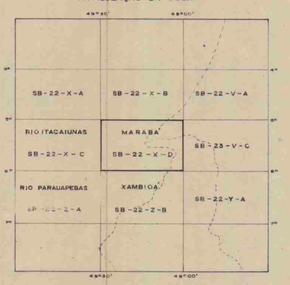


PROJETO MARABÁ

ESCALA
1:250.000

0 5 10 15 20 25 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CONVÊNIO DNPM – CPRM

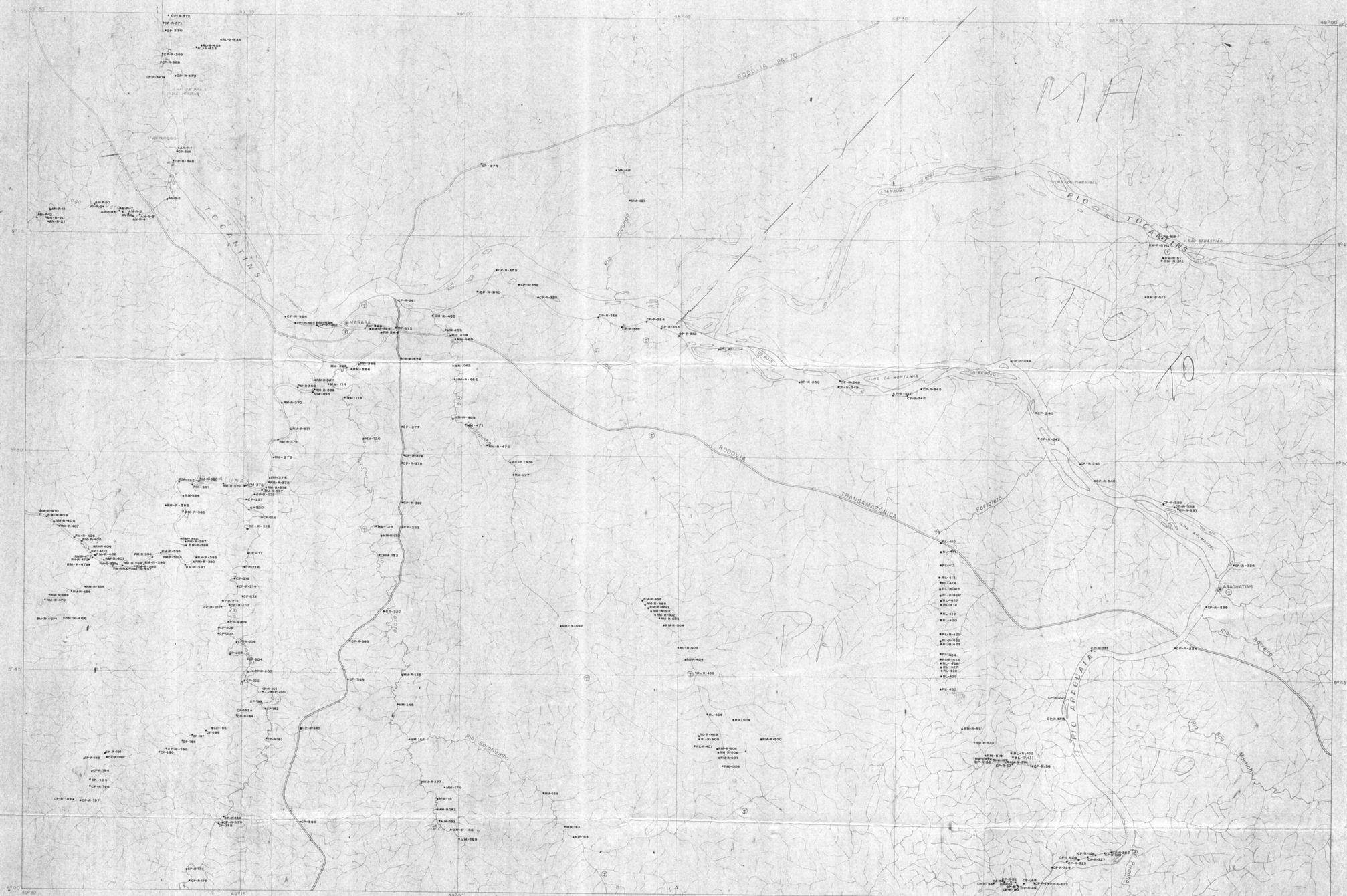
MAPEAMENTO GEOLÓGICO SISTEMÁTICO EXECUTADO PELA CPRM AGÊNCIA BELÉM NO PERÍODO 1970 – 1972.

— Dias BARROS —

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MARABÁ
FOLHA SB-22-X-D



CONVENÇÕES

- CIDADE
- VILA, POVOAÇÃO
- ESTRADA PIONEIRA
- CAMPO DE POUSO
- RIO PRINCIPAL
- DRENAGEM
- CP-200 AFLORAMENTO VISITADO
- CP-R-201 AFLORAMENTO AMOSTRADO

NM NV 16°07'

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
A VARIAÇÃO ANUAL CRESCE PARA W-E
JAN.72

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO PELA USAF EM ESCALA 1:60.000 NO PERÍODO 1966/68.

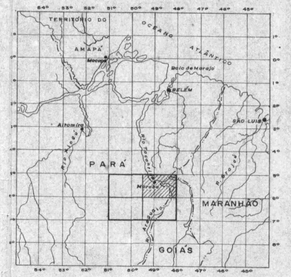
RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO PELA PROSPEC S.A. EM ESCALA 1:45.000 NO PERÍODO 1954/60.

PLANIMETRIA BASEADA EM TRIANGULAÇÃO RADIAL APOIADA EM PONTOS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS REALIZADA PELA PROSPEC S.A.

SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM

BASE CARTOGRÁFICA CEDIDA DAS FOLHAS SB-22-K E SB-22-L DA PROSPEC S.A.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

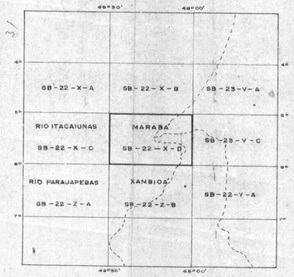


PROJETO MARABÁ

ESCALA
1:250.000

0 5 10 15 20 25 Km.

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CONVÊNIO DNPM – CPRM

CAMINHAMENTO GEOLÓGICO E AMOSTRAGEM REALIZADOS PELA CPRM – AGÊNCIA BELÉM, NO PERÍODO DE 1970 – 1972.

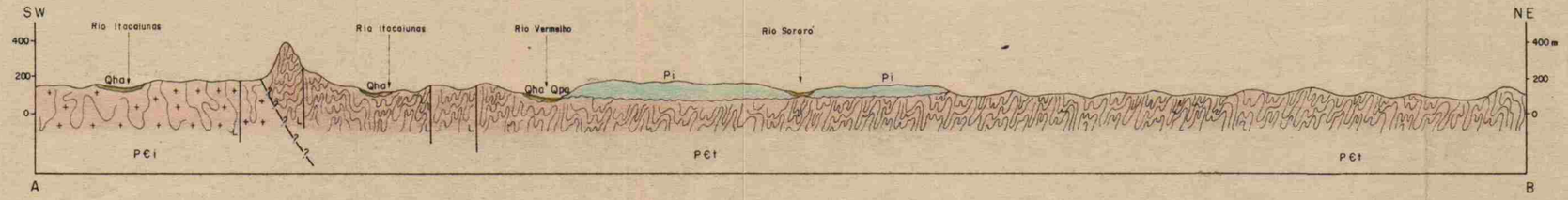
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA BELÉM

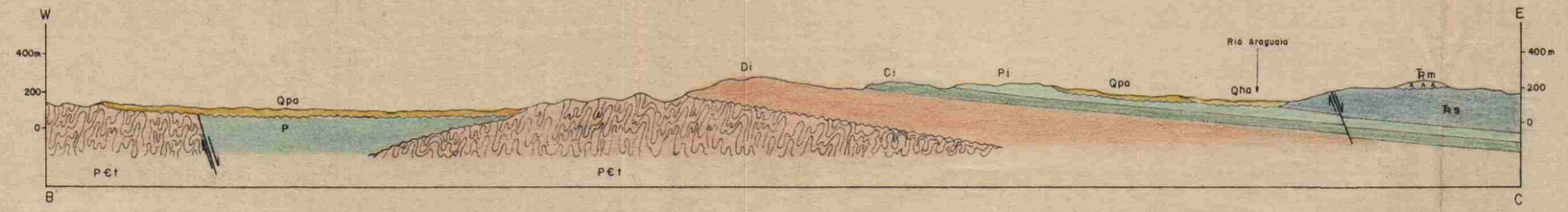
PROJETO MARABÁ - FOLHA MARABÁ

SEÇÃO RIO ITACAIUNAS — ARAGUAIA (AB e B'C)

ESCALA HORIZONTAL 1:250.000
ESCALA VERTICAL 1:25.000

ALTIMETRIA ESTIMADA





CONVENÇÕES

- Qha — Quaternário Holoceno
- Qpa — Quaternário Pleistoceno
- Ŧm — Triássico: Formação Mosquito
- Ŧs — Triássico: Formação Sambaiba
- P — Paleozóico
- Pi — Permiano Indiviso
- Ci — Carbonífero Indiviso
- Di — Devoniano Indiviso
- P€t — Pré-Cambriano: Grupo Tocantins
- P€i — Pré-Cambriano Indiferenciado
- Contato normal
- Contato discordante
- Falha normal
- Falha de rasgamento
- Falha Indiscriminada

DES. BARROS