

PROJETO TRANSAMAZÔNICA

TRECHO ESTREITO - ITAITUBA

RECONHECIMENTO GEOLOGICO

RELATÓRIO FINAL

Roberto Magalhães Reis ✓

Garrone Hugo Silva ✓

Tomaz de Aquino M. Lobato ✓

§ - 96

CPRM - SEOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1302
N.º de Volumes:	1 V: - 5
Phl	009218



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA BELÉM

PROJETO TRANSAMAZÔNICA

Chefe do Projeto *Roberto Magalhães Reis* ✓

Equipe Executora
Edésio Maria Buenano Macambira ✓
Garrone Hugo Silva ✓
José Maria do Nascimento Pastana ✓
Rubens Seixas Lourenço ✓
Tomaz de Aquino Massoud Lobato ✓

Participação
Arialto Ferreira de Andrade ✓
Carlos Santos Silva Neto ✓
Paulo Augusto da Costa Marinho ✓
Sérgio João Frizzo ✓
Xafi da Silva Jorge João ✓

Colaboração Especial
José Armindo Pinto ✓
José Luis G. Arantes ✓

APRESENTAÇÃO

O Projeto Transamazônica foi criado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, com o objetivo de promover o reconhecimento geológico da rodovia Transamazônica, ao longo de seu eixo e área de influência, constituindo a parcela de colaboração da empresa nesta importante obra desenvolvida pelo Governo Federal.

O trecho da rodovia estudado pela CPRM, estende-se desde Estreito, na divisa dos estados de Maranhão e Goiás, até a cidade de Itaituba, situada às margens do rio Tapajós, no Estado do Pará.

A Transamazônica atravessa nesse percurso terrenos pertencentes às bacias sedimentares do Maranhão e Amazônica, e terrenos precambrianos indiferenciados do Grupo Tocantins.

O presente relatório, elaborado por técnicos da CPRM, Agência Belém, representa o resultado dos trabalhos de campo e laboratório, desenvolvidos durante a execução do Projeto.

S U M Á R I O

	Pág.
APRESENTAÇÃO	i
1. RESUMO	1
2. ABSTRACT	2
3. INTRODUÇÃO	3
3.1 - Histórico	3
3.2 - Localização, Objetivos e Metodologia de Trabalho do Projeto	4
3.3 - Aspectos Sócio-Econômicos	7
3.4 - Trabalhos Anteriores	11
3.5 - Agradecimentos	12
4. CLIMATOLOGIA E FITOFISIONOMIA	12
4.1 - Clima	12
4.2 - Solos	14
4.3 - Vegetação	18
5. GEOMORFOLOGIA	20
5.1 - Aspectos Geomorfológicos	20
5.2 - Superfícies de Erosão	22
6. ESTRATIGRAFIA	23
6.1 - Comentários Gerais	23
6.2 - Rochas Precambrianas	27
6.2.1 - Precambriano Indiferenciado..	27
6.2.2 - Precambriano Superior - Grupo Tocantins	34
6.3 - Bacia Sedimentar do Maranhão	40
6.3.1 - Devoniano Indiferenciado	42
6.3.2 - Carbonífero Indiferenciado ..	46

6.3.3	- Permiano - Formação Pedra de Fogo	48
6.3.4	- Triássico Inferior - Formação Sambaíba	51
6.3.5	- Jurássico - Formação Corda..	54
6.3.6	- Cretáceo Superior - Formação Itapecuru	55
6.3.7	- Sedimentos Holocênicos	57
6.4	- Bacia Sedimentar Amazônica	57
6.4.1	- Precambriano Superior - Grupo Uatumã	58
6.4.2	- Siluriano Inferior - Formação Trombetas	62
6.4.3	- Devoniano	65
6.4.3.1	- Devoniano Inferior e Médio - Formações Maecuru e Ererê...	66
6.4.3.2	- Devoniano Superior - Formação Curuá..	68
6.4.4	- Carbonífero Indiferenciado..	71
6.4.5	- Terciário Indiviso	74
6.4.6	- Sedimentos Quaternários	76
6.5	- Rochas Ígneas Básicas	77
7.	TECTÔNICA	83
8.	GEOLOGIA ECONÔMICA	94
9.	ESTUDOS COMPLEMENTARES	97

	Pág.
9.1 - Levantamento Cintilométrico	97
9.2 - Estudo dos Platôs Terciários	99
9.3 - Reconhecimento Geológico nos rios Bacu ri, Pucuruí, Arataú, Tuerê e Anapu	100
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
11. RECOMENDAÇÕES	102
12. BIBLIOGRAFIA	104

A N E X O S

01	-	Mapa Geológico	-	Folha	01
02	-	Mapa Geológico	-	Folha	02
03	-	Mapa Geológico	-	Folha	03
04	-	Mapa Geológico	-	Folha	04
05	-	Mapa Geológico	-	Folha	05
06	-	Mapa Geológico	-	Folha	06
07	-	Mapa Geológico	-	Folha	07
08	-	Mapa Geológico	-	Folha	08
09	-	Mapa Geológico	-	Folha	09
10	-	Mapa Geológico	-	Folha	10
11	-	Mapa Geológico	-	Folha	11
12	-	Mapa Geológico	-	Folha	12
13	-	Mapa Geológico	-	Folha	13
14	-	Mapa Geológico	-	Folha	14
15	-	Mapa Geológico	-	Folha	15
16	-	Mapa Geológico	-	Folha	16

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figuras

- 1 - Mapa de Localização do Projeto
- 2 - Coluna Estratigráfica da Bacia do Maranhão
- 3 - Coluna Estratigráfica da Bacia do Amazonas
- 4 - Diagrama de Pontos - Diáclases - PEi
- 5 - Diagrama de Pontos - Xistosidade - Grupo Tocantins
- 6 - Diagrama de Pontos - Diáclases - Grupo Tocantins

Fotografias

- 01a - Granodiorito Cataclástico - Precambriano Indiferenciado - PEi.....
- 01b - Granodiorito Cataclástico - PEi -(Microfotografia).
- 02a - Granito - PEi
- 02b - Granito - PEi- (Microfotografia)
- 03 - Diorito - PEi- (Microfotografia)
- 04 - Ortoanfíbólito - PEi - (Microfotografia)
- 05a - Grupo Tocantins
- 05b - Filitos - Grupo Tocantins
- 06 - Grupo Tocantins
- 07 - Filitos - Grupo Tocantins
- 08a - Quartzo-clorita-xisto - Grupo Tocantins
- 08b - Quartzo-clorita-xisto - Grupo Tocantins (Microfo
tografia)
- 09 - Escavação na margem da Transamazônica, Km 83 do tre
cho Marabá - Altamira
- 10 - Arenitos fossilíferos de idade devoniana

- 11 - Sedimentos carboníferos mergulhando para E.....
- 12 - Corte na estrada destacando falhamento de gravi
dade (Formação Pedra de Fogo).
- 13 - Estratificação cruzada no arenito Sambaíba
- 14 - Corte expondo arenitos correlacionados à Forma
ção Sambaíba (Triássico Inferior).
- 15 - Arenito róseo, algo friável, apresentando estra
tificação cruzada (Formação Corda)
- 16 - Vista da Transamazônica, atravessando sedimentos
da Formação Itapecuru (Cretáceo)
- 17 - Tufo riolítico, ocorrente em blocos próximo ao
rio Itapecuruzinho - Grupo Uatumã
- 18 - Riolito (Microfotografia)
- 19 - Grauvaca (Microfotografia)
- 20 - Formação Trombetas - Siluriano-Bacia Amazônica..
- 21 - Formação Trombetas - Siluriano-Bacia Amazônica..
- 22 - Devoniano Inferior e Médio - Bacia Amazônica ...
- 23 - Formação Curuá - Devoniano Superior - Bacia Ama
zônica
- 24 - Carbonífero - Bacia Amazônica
- 25 - Carbonífero - Bacia Amazônica
- 25a - Calcário - Carbonífero - Bacia Amazônica (Micro
fotografia)
- 26 - Basalto
- 27 - Diabásio (Microfotografia)
- 28 - Quartzo-Gabro ofítico (Microfotografia)
- 29 - Metagabro (Microfotografia)
- 30 - Folhelho Curuá com blocos de gabro
- 31 - Blocos de Gabro

- 32 - Halleflinita - Precambriano Indiferenciado (Mi
crofotografia)
- 33 - Milonito - Precambriano Indiferenciado (Microfo
tografia)

1. RESUMO

O reconhecimento geológico da rodovia Transamazônica foi executado por equipes de geologia da Agência Belém da CPRM, no trecho compreendido entre as cidades de Estreito, na divisa dos estados do Maranhão e Goiás, e Itaituba, no Estado do Pará, numa extensão de 1.180 km.

A execução deste trabalho, compreendeu a interpretação de fotografias aéreas, realização de trabalhos sistemáticos de campo em toda a extensão da estrada, concomitantes à sua construção, além de análises de laboratório.

O trecho estudado da Transamazônica é geologicamente caracterizado por terrenos pertencentes ao Precambriano Indiferenciado, Precambriano Superior (Grupo Tocantins) e as bacias sedimentares do Maranhão e Amazônica.

Como resultado deste reconhecimento, foi elaborado o mapa geológico do trecho estudado, dividido em folhas na escala 1:200.000, bem como foram selecionadas áreas para estudos posteriores, em maior detalhe, visando a delimitação de possíveis depósitos minerais econômicos.

2. ABSTRACT

The geological reconnaissance of the Transamazônica highway, in the section between Esteito, in the boundary of Maranhão and Goiás states and Itaituba, State of Pará, with a range of 1,180 km was the subject of CPRM Agência Belém geological teams.

The reconnaissance itself was accomplished by field and office activities consisting of aerial photographic interpretation, laboratory analysis and systematic field works, in the whole stretch of the road, together with its building.

The studied part of the Transamazônica highway is characterized by the indivised Precambrian, the upper Precambrian (Tocantins Group) and the sedimentary rocks of Maranhão and Amazonas basins.

In accordance with this reconnaissance a geological map, divided into sheets (scale 1:200,000), was prepared as well as some promissor areas were selected for further and detailed studies, looking at a possible delimitation of economic mineral deposits.

3. INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

A rodovia Transamazônica surgiu entre as medidas de médio a longo prazo, tomadas pelo Governo Federal, visando o desenvolvimento da região.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, associando-se ao esforço de implantação desta gigantesca obra de integração nacional, chamou a si a responsabilidade e o custeio da execução do reconhecimento geológico e do levantamento dos recursos minerais, ao longo da área de influência desta rodovia.

Assim, em dezembro de 1970, a Agência Belém da CPRM, implantou e iniciou o Projeto Transamazônica, cujos resultados são aqui apresentados.

O presente relatório foi elaborado pelos geólogos ROBERTO MAGALHÃES REIS, GARRONE HUGO SILVA e TOMAZ de AQUINO MASSOUD LOBATO, tendo também participado dos trabalhos do Projeto os geólogos EDÉSIO MARIA BUEÑANO MACAMBIRA, JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA e RUBENS SEIXAS LOURENÇO, além da participação eventual dos geólogos ARIALTO FERREIRA de ANDRADE, CARLOS SANTOS SILVA NETO, PAULO AUGUSTO DA COSTA MARINHO, SÉRGIO JOÃO FRIZZO e XAFI DA SILVA JORGE JOÃO. Os estudos petrográficos foram feitos pelos geólogos XAFI DA SILVA JORGE JOÃO, RAIMUNDO MONTENEGRO GARCIA DE MONTALVÃO e RENATO AUGUSTO DA COSTA NOGUEIRA, da Agência Belém, e OSCAR FULLER, EVALDO OSÓRIO FERREIRA e LÚCIA MARIA da VINHA, dos escritórios da CPRM no Rio de Janeiro. Os sedimentos de corrente, coletados para estudos geoquímicos, foram examinados no Laboratório de Química da CPRM, no Rio de Janeiro, e as

análises bio-estratigráficas foram executadas pela Seção de Paleontologia e Estratigrafia da Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, e pelo Setor de Estratigrafia da Divisão de Exploração da PETROBRÁS-RENOR. As análises químicas qualitativas e semi quantitativas, por via úmida, foram realizadas pela Químico Industrial DENISE CORRÊA LOBATO, do Laboratório de Química da Agência Belém. Durante todo o decorrer dos trabalhos, contou-se com a assistência da Diretoria de Operações, através dos técnicos do Serviço de Pesquisas Próprias.

3.2 - Localização, Objetivos e Metodologia de Trabalho do Projeto

A rodovia Transamazônica, oficialmente, tem o seu início na cidade de Picos, no Estado do Piauí. Na realidade porém, esta importante via de integração começa próximo à cidade de Estreito, na divisa dos estados do Maranhão e Goiás.

O trecho da Transamazônica estudado pela CPRM e objeto do presente trabalho, acha-se compreendido entre as cidades de Estreito e Itaituba, situada à margem esquerda do rio Tapajós, no Estado do Pará. Neste percurso, cuja extensão é de 1.180 km, a estrada passa próximo à cidade de Araguatins, por Marabá e Altamira, atravessando os rios Araguaia, Tocantins, Itacaiunas, Pacajá, Aratau, Tuerê, Anapu, Xingu, Curuá Una e Cupari, além de inúmeros outros cursos d'água de menor expressão (fig. 1).

Com a criação do Projeto Transamazônica, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, se propôs a de

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

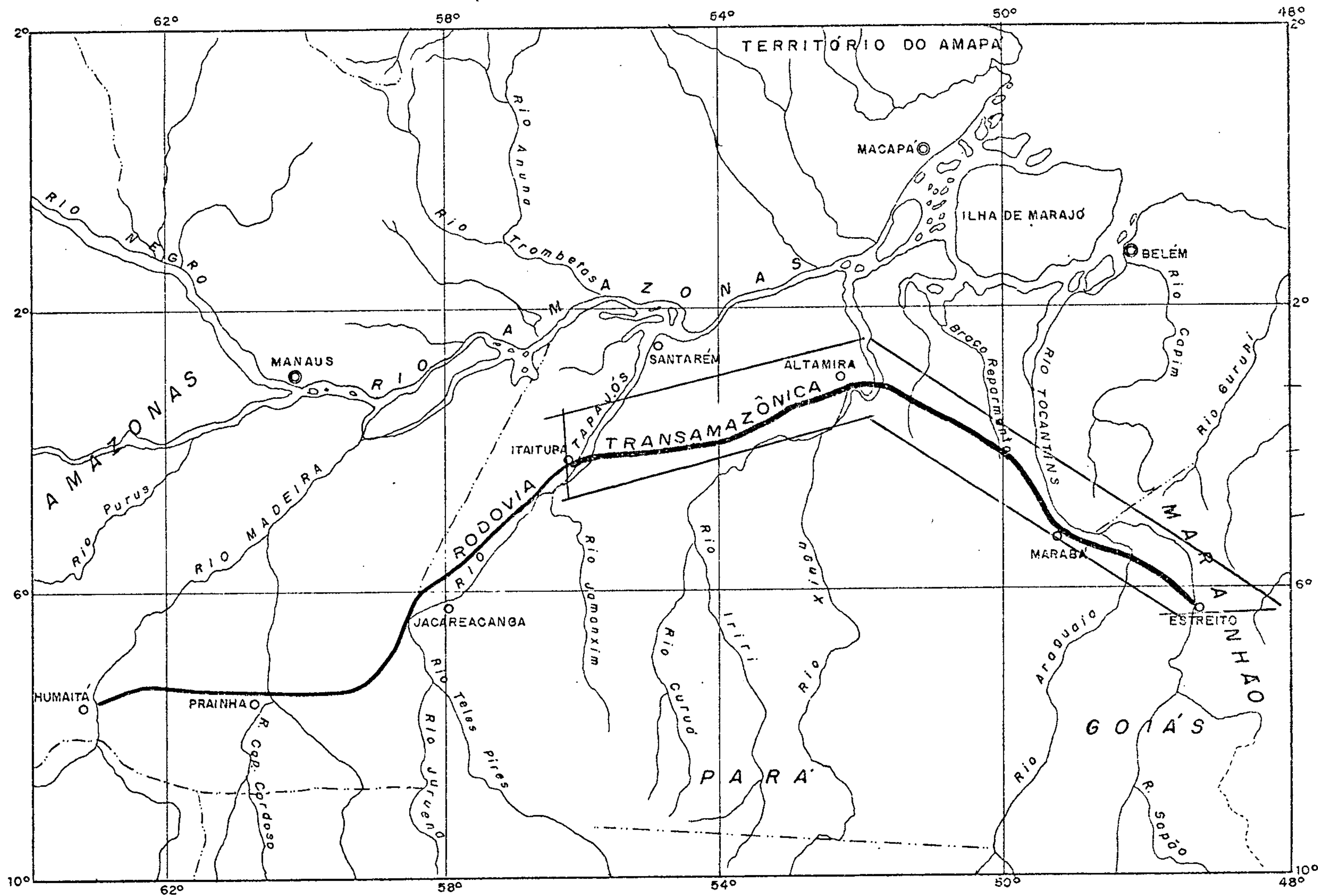


FIG. 1

envolver as seguintes atividades:

- a) Reconhecimento geológico da faixa da Transamazônica coberta por fotografias aéreas;
- b) Investigação e avaliação do potencial em recursos minerais ao longo do eixo da estrada e faixa de influência;
- c) Prospecção de materiais de construção a serem utilizados no revestimento primário da estrada;
- d) Coleta de concentrados de batéia e/ou sedimentos de corrente, em cursos d'água atravessados pela estrada e situados dentro da área de domínio do Projeto, para estudos geoquímicos.

Na execução dos mapas aqui apresentados, foram empregadas fotografias aéreas, na escala 1:60.000, fotoíndice, na escala 1:300.000 e fotomosaicos na escala 1:100.000.

A fotointerpretação preliminar foi iniciada por técnicos da Diretoria de Operações e complementada por geólogos da Agência Belém.

A totalidade dos pontos mapeados foi estudada no campo pelas equipes do Projeto, que percorreram toda a extensão da estrada.

O reconhecimento geológico das seções transversais ao eixo da estrada, foi realizado à pé, em picadas espaçadas de 10 km, em média. Este espaçamento não obedeceu a um critério rigoroso, pois sempre que a fotointerpretação despertava interesse, aquela distância era aumentada ou diminuída. De um modo geral, os resultados dessas penetrações não alcançaram os efeitos desejados, dada a intensa cobertura de solo e a conseqüente escassez de afloramentos. Também foram apro

veitados, como vias de penetração, os rios que cortando a Transamazônica permitiam navegação, mesmo de maneira bastante precária.

Os trabalhos de reconhecimento geoquímico, em virtude da dificuldade de coleta de amostras, ficaram restritos a alguns rios de maior expressão. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e, após secas e peneiradas a 80 mesh, em telas de nylon, as frações menores foram enviadas aos laboratórios para análise semi-quantitativa de Ag, As, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn, Ti, V, W, Zn.

Durante os trabalhos de campo, foram percorridos 1.180 km de estrada, perfazendo uma área mapeada de 14.160 km², estudados e descritos 1.029 afloramentos, coletadas 608 amostras de rocha, 371 de sedimentos de corrente, 99 de concentrados de batéia e 11 amostras de solo. Nas análises petrográficas, foram confeccionadas e estudadas 133 lâminas delgadas.

3.3 - Aspectos Sócio-Econômicos da Área do Projeto

Na área do Projeto Transamazônica, os centros urbanos mais importantes são as cidades de Marabá, Altamira e Itaituba.

O marco zero do trecho estudado encontra-se próximo à cidade de Estreito, na divisa Goiás-Maranhão. Esta localidade, com pouco mais de 3.000 habitantes, está situada à margem direita do rio Tocantins, sendo também servida pela rodovia Belém-Brasília. Sua posição privilegiada, no cruzamento de várias estradas, permite a ligação rodoviária com diversas cidades e capitais do território brasileiro. Na

Transamazônica, à altura do Km 22, inicia-se a estrada para Tocantinópolis, também localizada às margens do rio Tocantins. Estas duas cidades, pela sua proximidade, mantêm entre si grande intercâmbio comercial, constituindo nesse trecho, um pequeno polo de desenvolvimento. Próximo a Tocantinópolis, vivem índios pacificados da tribo Apinagés, controlados diretamente pela FUNAI.

Situada à margem direita do rio Araguaia, e distando cerca de 6 km do eixo da Transamazônica, encontra-se a cidade de Araguatins, ainda em território goiano. A principal atividade deste município consiste na extração de mogno, cuja produção é escoada através do rio Araguaia, e atualmente também pela rodovia Transamazônica. A cidade não possui mais que 5.000 habitantes, carece de ruas pavimentadas e abastecimento público de água. Araguatins, servida por uma linha regular de aviação, apresenta um movimento comercial limitado.

Das cidades atingidas pela Transamazônica, Marabá é a que reúne melhores condições econômicas. Possui aproximadamente 10.000 habitantes e se constitui num dos maiores polos econômicos da bacia hidrográfica Tocantins - Araguaia. A sede do município possui água encanada, serviço telefônico urbano e interurbano, hospitais, escolas de nível secundário, energia elétrica, cinema, clubes, etc.

O município de Marabá é o maior centro produtor de castanha-do-pará, apresentando ainda considerável atividade pecuária. É servido por duas linhas regulares de aviação e por várias companhias de táxi-aéreo. A atividade de garimpeiros de diamante no município, é razoavelmente intensa.

A rodovia Transamazônica, entre Marabá e Altamira, passa próximo às cidades de Itupiranga, Jatobal e Tucuruí.

ruí, todas situadas à margem esquerda do rio Tocantins.

As cidades de Jatobal e Itupiranga, conhecidas por suas atividades de garimpagem de diamante, nas épocas de seca do Tocantins, não chegam a atingir uma população de 4.000 habitantes, cada uma. Tucuruí possui 8.000 habitantes e constitui-se no último ponto do Tocantins que pode ser atingido por embarcações de calado médio. Entre Tucuruí e Jatobal, há uma estrada de ferro em condições bastante precárias. Próximo a esta cidade, existe o Posto Indígena de Pucuruí, da FUNAI. Além dos índios Paracaná, habitam as áreas próximas à Transamazônica, os Assurinins, os Jurunas e os Araras. Também convém citar, neste trecho, os núcleos agrícolas que vêm sendo desenvolvidos através do trabalho de colonização efetuado pelo INCRA.

A cidade de Altamira, sede do município do mesmo nome, está localizada à margem esquerda do rio Xingu, a montante de seu primeiro trecho encachoeirado. No interior deste município existem vários povoados, tais como Maria Bonita, Cachoeirinha, Panelas e Vitória, este, o seu mais importante porto fluvial. Considerando a estimativa da Agência de Estatística local, a cidade contava, em 1970, com cerca de 6.000 habitantes. Deve-se considerar entretanto que, com o advento da Transamazônica, esta população deva ter duplicado nos últimos anos.

A cidade de Altamira conta com água encanada, telefone interurbano, energia elétrica, dois hospitais e escola de nível secundário. É servida por linhas regulares de aviação, além de um intenso movimento de táxis-aéreos.

Até pouco tempo, o extrativismo animal constituía a atividade mais importante do município. O extrativis

mo vegetal é pouco ativo, sendo representado pela coleta de castanha-do-pará e pela produção de borracha. As madeiras de lei, em abundância na floresta, não são exploradas racionalmente, sendo utilizadas comumente como lenha.

No trecho compreendido entre as cidades de Altamira e Itaituba, a Transamazônica atravessa uma região despovoada, à exceção de suas faixas marginais, que já estão praticamente ocupadas com a implantação das agrovilas do INCRA. A agrovila mais importante deste trecho, é a denominada Brasil Novo, que já apresenta uma população estável, conta com hospital e escola, possuindo também serviço telefônico interurbano.

Itaituba, situada à margem esquerda do rio Tapajós, é a última cidade atingida pela Transamazônica no trecho estudado. Conta com uma população estimada em 10.000 habitantes, onde o extrativismo vegetal e mineral apresenta uma importância considerável. As principais riquezas do município são a borracha e o ouro. A cidade conta com serviço telefônico interurbano, possuindo um hospital e um incipiente serviço de abastecimento de água. Itaituba é servida regularmente por aviões comerciais e táxis-aéreos.

Nos núcleos populacionais atravessados pela Transamazônica, as enfermidades mais frequentes são as verminoses, as complicações gastro-intestinais, a desnutrição e a leishmaniose. O baixo nível econômico, a má alimentação, a má qualidade da água (antes dos serviços de distribuição pública) e as péssimas condições sanitárias são os principais responsáveis por tais doenças.

Com a abertura da Transamazônica, uma nova mentalidade está sendo criada, face ao intenso trabalho desenvolvido pelos órgãos federais nesta faixa de terra, o

que possibilitará provavelmente uma melhoria do nível de vida desta região.

3.4 - Trabalhos Anteriores

É bastante reduzido o número de trabalhos geológicos na área onde foi implantada a rodovia Transamazônica. Os poucos existentes referem-se a regiões próximas ao eixo da estrada, estudadas por geólogos pioneiros que, por falta de outros meios de acesso, usavam a rede hidrográfica das bacias Tocantins-Araguaia, Xingu e Tapajós para a execução de seus trabalhos.

A bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia, teve o seu primeiro estudo realizado por Coudreau, no final do século passado. Desde então, trabalhos realizados por Moraes Rego (1933), Lofgreen (1936), Fleury (1938), Leonardos (1940), Oliveira (1943), Souza (1944), e outros, têm apresentado contribuições ao conhecimento geológico desta região. Atualmente, a maior soma de conhecimentos desta área, é decorrente dos trabalhos realizados pela PETROBRÁS na Bacia do Maranhão, e pelo Projeto Araguaia, executado pela PROSPEC S/A, para o DNPM.

As bacias dos rios Xingu e Tapajós também têm sido objetos de estudos por vários geólogos. Assim é que, Snethlage (1913), Oliveira (1922), Oliveira e Carvalho (1918-1921), Moura (1926) e outros, trouxeram valiosas contribuições à geologia destas duas bacias hidrográficas. No entanto, os estudos mais recentes sobre esta região, principalmente no que se refere às rochas sedimentares da Bacia Amazônica, devem-se à PETROBRÁS, através dos trabalhos de Leite (1958), Bemerguy (1964), Caputo e Andrade (1966).

3.5 - Agradecimentos

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, as equipes do Projeto Transamazônica contaram com a colaboração de diversos órgãos públicos, bem como de empresas particulares.

Cabe, portanto, apresentar agradecimentos ao DNER, INCRA, e às empresas construtoras da rodovia, em particular à Construtora Mendes Júnior, que muito auxiliaram as equipes do Projeto, durante a fase pioneira de implantação da rodovia Transamazônica.

Finalmente, são dirigidos agradecimentos à PETROBRÁS-RENOR, pela colaboração prestada, no que se refere à identificação de amostras fossilíferas.

4. CLIMATOLOGIA E FITOFISIONOMIA

4.1 - Clima

Através de uma série de informações, tais como umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e temperatura, obtidas em pontos ao longo da Transamazônica, foi possível estabelecer, em linhas gerais, os tipos climáticos predominantes na área.

De um modo geral, o clima desta região é úmido e quente. A pluviosidade é, via de regra, alta, com os seus índices anuais variando entre 1.400 mm a 1.754 mm. A distribuição anual das chuvas, estabelece duas épocas bem distintas: a chuvosa ("inverno") e a seca ("verão").

O período chuvoso começa, geralmente, a partir do mês de dezembro e se prolonga até abril ou maio, sen

do março o mês que normalmente apresenta o maior índice de pluviosidade. Esta estação se faz sentir com maior intensidade na região próxima à cidade de Itaituba.

O período seco inicia-se geralmente entre maio e junho, prolongando-se até meados de novembro. Esta estação se manifesta mais intensamente no trecho Estreito-Altamira, onde, em alguns meses do ano, principalmente agosto, pode ocorrer ausência de chuvas.

Na época de maior precipitação, via de regra, os rios aumentam bastante o seu nível, e, em alguns casos, como na região do Tocantins-Araguaia, podem ocorrer grandes inundações.

O quadro a seguir, construído com dados obtidos em postos existentes nas cidades cortadas pela Transamazônica, demonstra a distribuição anual da pluviosidade nesta área, em mm.

Locais Meses	Estreito 1914-1967	Marabá 1952-1958	Altamira 1931-1967	Itaituba 1928-1937
Janeiro	235	276	216	265
Fevereiro	246	199	275	306
Março	313	315	346	259
Abril	219	186	278	208
Maió	81	64	176	165
Junho	17	51	77	62
Julho	8	3	51	44
Agosto	5	2	26	48
Setembro	35	19	33	50
Outubro	82	78	48	92
Novembro	150	44	65	144
Dezembro	200	189	106	111
TOTAL ANUAL	1.591	1.421	1.697	1.754

A temperatura da região estudada é geralmente elevada. Os valores médios anuais variam entre $23,5^{\circ}\text{C}$ e $26,9^{\circ}\text{C}$. O período mais chuvoso apresenta temperaturas ligeiramente menores que o restante do ano. A amplitude térmica nos diversos meses é, entretanto, muito pequena; estes valores para as máximas e mínimas oscilam na faixa entre $20,6^{\circ}\text{C}$ a $32,8^{\circ}\text{C}$ e $20,3^{\circ}\text{C}$ a $22,6^{\circ}\text{C}$, durante os períodos chuvoso a seco, respectivamente.

A umidade relativa do ar, na faixa da Transamazônica, apresenta valores médios altos, que variam entre 78% a 84%. Em geral, a distribuição desta umidade acompanha o regime pluviométrico, com os maiores valores coincidindo com o período mais chuvoso do ano.

Em vista do exposto, os tipos climáticos nesta área podem ser classificados como Am e Aw, ambos pertencentes ao clima tropical chuvoso A, segundo a classificação de Köppen.

O tipo Aw, com uma pronunciada estação seca, apresenta caráter úmido a quente, sendo encontrado no trecho compreendido entre Estreito e Altamira. Entre Altamira e Itaituba, predomina o tipo Am, caracterizado por ser úmido a quente, com um pequeno período seco. Estes dois tipos climáticos também definem áreas onde as temperaturas médias dos meses são sempre superiores a 18°C .

4.2 - Solos

Os solos existentes ao longo da Transamazônica, mostram uma variedade bastante marcante. Dentre os fatores condicionantes desta diversificação, são citados a litologia, relevo e os tipos climáticos.

No que se refere à litologia, como será visto adiante em maior detalhe, a Transamazônica é caracterizada por terrenos do Precambriano Indiferenciado, constituído de granitos, gnaisses e migmatitos, terrenos pertencentes ao Grupo Tocantins, que apresenta rochas metamórficas do fá ci e s x i s t o - v e r d e E s k o l a, e rochas sedimentares das ba ci a s do Maranhão e Amazônica. Ocorrem ainda, extensos tre ch o s de rochas de composição básica, representadas por ba s a l t o s, na região próxima a Estreito, e um corpo gabróide, próximo a Altamira. Eventualmente, outras pequenas oc or r ê n ç i a s de intrusivas básicas também foram verificadas durante os trabalhos de campo.

O relevo, na área trabalhada, apresenta-se bastante variado. Embora a topografia ondulada seja a pre do mi n a n t e, pode-se verificar trechos desde planos até mon t a n h o s.

Os solos que ocorrem no trecho estudado da Transamazônica, serão aqui descritos principalmente em fun ç ã o da litologia predominante nos pontos onde eles se des en v o l v e m.

Sobre o Precambriano Indiferenciado, oc or r ê n t e numa faixa de 460 km no trecho entre Marabá e Altamira e numa faixa de 30 km entre Altamira e Itaituba, de um modo geral, observam-se solos podzólicos. Este tipo se des en v o l v e m em variadas condições de relevo e é característico de regiões de precipitação pluviométrica elevada. Os sub t i p o s principais são Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico, Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, tendendo em alguns pontos, para Cambisol Eutrófico; nas áreas baixas e alagadas, são verificados solos Hidromórficos.

Na área de ocorrência do Grupo Tocantins, numa

faixa de 52 km entre Marabá e Araguatins, e também próximo ao igarapé Lago Vermelho, no trecho Marabá-Altamira, os solos são do tipo Podzólico Vermelho Amarelo com concreções e cascalhos, intermediário para Cambisol Distrófico. Filito Xisto. Em alguns pontos, observa-se também o desenvolvimento de Latosol Amarelo com a textura variando entre média e pesada.

Sobre as rochas sedimentares da Bacia do Maranhão, na área de ocorrência dos arenitos paleozóicos e mesozóicos, predominam as Areias Quartzosas Vermelhas e Amarelas Distróficas. Esta unidade é constituída de solos com perfil profundo, fortemente desgastado, apresentando um caráter ácido e com saturação de bases menor que 35% no perfil. Estes solos são exclusivamente arenosos, bastante permeáveis e de difícil diferenciação entre os horizontes. Na área de ocorrência dos folhelhos e siltitos, nota-se a presença de uma associação de solos dos tipos Concrecionário Laterítico e Podzólico Vermelho Amarelo Truncado.

No trecho da estrada onde ocorrem as rochas sedimentares da Bacia Amazônica, ou seja, entre os rios Xingu e Tapajós, os solos existentes apresentam, via de regra, baixa saturação de bases, predominando o desenvolvimento de solos do tipo Latosol Amarelo, com textura de média à pesada e Podzol Vermelho Amarelo Distrófico, embora em alguns pontos ocorram também Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Distróficas e Concrecionário Laterítico. Nesta faixa da Transamazônica, onde predomina o clima do tipo Am de Köppen, os solos apresentam-se bastante evoluídos, com perfis profundos e bem drenados, geralmente de caráter ácido.

No que se refere aos solos desenvolvidos so

bre as rochas básicas, têm-se dois casos distintos: os que se originaram a partir dos basaltos, no trecho Estreito-Araguatins, e os oriundos do corpo gabróide ocorrente próximo a Altamira, entre esta cidade e Itaituba.

A área de ocorrência do derrame basáltico é caracterizada por um clima do tipo Aw, tendendo para Aj. Por este motivo, os solos ali desenvolvidos não apresentam a mesma evolução que os dos outros trechos da estrada, onde o índice pluviométrico é maior. Assim, sobre os derrames basálticos existentes no trecho Estreito-Araguatins, observam-se principalmente, Grumosol e Litosol Substrato Diabase. Em alguns pontos ocorrem também, solos do tipo Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, intermediário para Cambisol Eutrófico, Brunizem Vermelho Eutrófico e Terra Roxa Estruturada Eutrófica.

Já os solos formados a partir das rochas básicas existentes no trecho Altamira-Itaituba, influenciados por um clima do tipo Ami, apresentam um desenvolvimento bastante evidente, e estão classificados, predominantemente, como Terra Roxa Estruturada Eutrófica. São solos férteis, bem drenados, com baixo conteúdo de quartzo, possuindo uma espessura média da ordem de 1,20 metros. Foram também identificados solos com perfis intermediários para B Latossólico e perfis com presença de pequenas concreções lateríticas, principalmente no horizonte A.

Em toda extensão trabalhada observa-se indistintamente, sobre todas as formações geológicas, a distribuição superficial e descontínua de um solo residual, cuja espessura é bastante variável, constituído de concreções e carapaças lateríticas. Na composição química destas, predominam os óxidos hidratados de ferro e alumínio, este em menor esca

la. A atuação conjugada dos fatores clima, relevo, rocha matriz e solo preexistente, resultou num extenso processo de laterização, provavelmente mais condicionado pelas temperaturas regionais e pelo elevado índice pluviométrico, resultando como consequência, as lateritas ou solos plínticos que aparecem na região, desde concreções até grandes blocos.

Encontram-se também, embora em escala desprezível, blocos de concreções manganíferas, formados por processo análogo. Este solo está, nos dias de hoje, em contínuo processo de evolução, recobrando alguns mais antigos.

Essas áreas de laterização, passíveis de serem identificadas, constituem fontes de material de construção, usado no revestimento primário do leito da estrada e conhecido como piçarra.

Os solos de formação recente, observados na área da estrada, são originados pela deposição de sedimentos orgânicos e clásticos, trazidos em suspensão nas águas de alguns rios. Apresentam-se pouco evoluídos, sem diferenciação de horizontes, mostrando leitos estratificados, de coloração predominantemente cinza, em alguns pontos mosqueada.

4.3 - Vegetação

A Transamazônica, entre Estreito e Itaituba, atravessa áreas caracterizadas por dois tipos principais de vegetação: Campos ou Campos Cerrados, e Floresta Pluvial dos Trópicos. Eventualmente, é observada uma vegetação transicional entre os dois tipos.

Os Campos ou Campos Cerrados, observados apenas no trecho compreendido entre Estreito e Araguatins, são caracterizados por arbustos e árvores de pequeno e médio porte.

te, associadas a gramíneas e bromeliáceas. Os Cerrados a apresentam a propagação de formas de resistência, tais como, troncos subterrâneos e xilopódios. Nos vales e depressões, acompanhando os cursos d'água, aparecem as matas-galeria, com espécies de médio a grande porte, entre elas a aroreira (Schinus lentiscifolius) e o mogno (Swietenia macrophylla), grande fonte de riqueza da região. Entre as plantas mais comuns na área dos Campos Cerrados se pode citar o caimbé (Curatella americana), a mangabeira (Harconia speciosa) e o cajueiro (Anacardium sp).

A Floresta Tropical ou Floresta Pluvial dos Trópicos, é caracterizada pela presença de árvores de grande porte, que se desenvolvem em um clima pouco variável, marcantemente quente e úmido. Este tipo de vegetação, a rigor, apresenta uma paisagem bastante uniforme. No entanto, na Transamazônica, algumas diferenças de paisagem são facilmente perceptíveis, o que permite dividir este tipo de vegetação em dois subtipos: a Floresta Pluvial dos Trópicos, propriamente dita e as Matas de Cipós.

A Floresta Tropical se apresenta quase sem arbustos, mostrando uma mata limpa, enquanto que as Matas de Cipós se caracterizam por árvores mais baixas, com grande quantidade de cipós emaranhados, próximos ao chão, denominados "cipoais". Neste último tipo, eventualmente, aparecem algumas árvores de maior porte, que chegam a atingir 50 m de altura.

Entre as espécies vegetais mais frequentes ' neste tipo de vegetação, se pode citar a castanha-do-pará (Bertholletia excelsa), a muirajuba (Apuleia mollaris), o mogno (Swietenia macrophylla), a maçaranduba (Marilkara hubeu), etc.

Ao longo da Transamazônica, é difícil estabelecer uma área de predominância marcante para cada um dos subtipos de vegetação anteriormente descritos. No entanto, pode-se notar uma diminuição das Matas de Cipós no sentido do rio Itacaiúnas ao rio Tapajós.

A transição entre os Campos Cerrados e a Floresta Pluvial dos Trópicos, aparece em um trecho bastante pequeno da estrada, na região próxima ao rio Araguaia; é caracterizado por matas secas, que se assemelham bastante com as matas de Cerradão. Esta faixa de transição é muito rica em palmeiras de babaçu, que ao que tudo indica representam vegetação antropogênica.

5. GEOMORFOLOGIA

5.1 - Aspectos Geomorfológicos

A região da Transamazônica no trecho estudado, mostra vários tipos de relevo, não chegando a atingir a altitude de 400 m e apresentando paisagens desde totalmente planas até feições fortemente onduladas. Deve-se contudo levar em conta que, no planejamento da estrada, as áreas mais acidentadas foram evitadas, e, portanto, a topografia predominante ao longo do traçado apresenta-se suave. No entanto, pode-se agrupar as formas de relevo ali ocorrentes em quatro tipos geomórficos: as calhas aluviais de alguns rios; as chapadas (com superfícies planas formando mesas, tabuleiros, etc); as faixas de relevo um pouco mais forte, ondulado, que correspondem a terrenos paleozóicos e as áreas de exposição do embasamento cristalino, rebaixados por uma peneplanização neogênica e reentalhados pelo prosseguimento do ciclo geomorfológico ainda hoje atuante.

As calhas aluviais de alguns rios e riachos que cortam a Transamazônica, formam, em alguns pontos, terraços fluviais subordinados ao nível base de erosão dessa drenagem. Convém salientar que o processo evolutivo de formação desta feição geomórfica, apesar de ainda ativo, teve o seu início provavelmente, durante o período Neogênico, pois cas calheiras elevadas documentam a existência de níveis de terraços a cerca de 30 metros acima do nível atual de alguns rios, como por exemplo, no Xingu, à altura de Belo Monte. Também no trecho compreendido entre a cidade de Marabá e o igarapé Lago Vermelho, a estrada se desenvolve sobre uma feição típica destes níveis aluviais, embora a uma altitude inferior.

As chapadas, com uma altitude média de 150 metros, desenvolveram-se sobre as capas arenosas das formações Sambaíba e Itapecuru, da Bacia do Maranhão, e sobre o Carbonífero (Formação Monte Alegre ?) da Bacia Amazônica, resultandando uma dissecação do relevo e dando origem a formas tabulares um tanto elevadas. Esses testemunhos de erosão parecem ter sido preservados pela intensa lixiviação e laterização desenvolvida na superfície do terreno, formando uma carapaça descontínua de lateritos, que constitui uma proteção às ações erosivas.

A faixa de ocorrência dos terrenos pertencentes ao Paleozóico da Bacia Amazônica, apresenta um tipo geomórfico caracterizado pela presença de pequenas colinas, ligeiramente cuestasiformes, em virtude do fraco mergulho das camadas, via de regra inferiores a 10° . Já as rochas paleozóicas da Bacia do Maranhão, mostram uma paisagem monótona de peneplância, levemente ondulada, não se enquadrando no tipo geomórfico acima descrito.

As áreas de exposição do embasamento cristali-
no e do Grupo Tocantins, mostram uma feição típica de pene-
plano, dentro do conceito de Davis. Assim é que, nesta fai-
xa da Transamazônica, observa-se uma extensa superfície le-
vemente ondulada, resultando da degradação provocada por
um ciclo geomórfico atuante, provavelmente a partir do pe-
ríodo Neogênico. Segundo Ab'Saber (1967), a maior parte
dos sedimentos neogênicos regionais teriam sido originados
a partir do arrasamento de regolitos dos escudos Brasileiro
e Guianense. Deste modo, somente uma associação entre re-
baixamentos denudacionais neogênicos e subsidência moderada
nos fins do Terciário, paralelamente a fases agressivas de
erosão nas áreas de escudos expostos e alternados, poderiam
explicar a gênese da Formação Alter do Chão (Série Barrei-
ras), colocando o início desta fase de peneplanização no pe-
ríodo Neogênico.

5.2 - Superfícies de Erosão

Na área onde foi implantada a Transamazônica, as superfícies de erosão, relíquias dos vários estágios ero-
sivos, derivam de ciclos geomórficos, relativamente moder-
nos.

Segundo Braun (1971), todo o relevo atual do Brasil foi esculpido a partir da superfície formada durante o ciclo Sulamericano (King, 1956), estabelecido em idade pós-cretácea. Assim, as superfícies de erosão representadas nesta área são as seguintes:

- a) Superfície da Chapada, que se desenvolveu sobre a capa arenítica das formações Sambaíba e Itapecuru, da Bacia do Maranhão e do Carbonífero Indiferenciado da Bacia

Amazônica, resultando numa dissecação do relevo e originando formas tabulares, algo elevadas. A erosão desse capeamento sedimentar, provavelmente estabelecida após o Cretáceo, não será aqui correlacionada com nenhuma superfície dos ciclos de erosão, definidos por King (1956), em virtude da insuficiência de dados de campo. Processos de lixiviação e laterização desenvolvidos na superfície do terreno formaram uma carapaça descontínua de lateritos, possibilitando a preservação destes testemunhos de erosão.

- b) Superfície de peneplanície, correspondendo a quase totalidade da faixa estudada, desenvolveu-se sobre as rochas do Precambriano Indiferenciado, sobre metamórficas do Grupo Tocantins e sobre os sedimentos paleozóicos das bacias Amazônica e do Maranhão, devendo, provavelmente, sua conformação aos agentes erosivos implantados no Ciclo Velhas (King, 1956).
- c) Superfície de aluviões recentes, aqui correlacionada com o Ciclo Paraguaçu (King, 1956), é representada pelos terraços fluviais e planícies aluvionares dos sistemas hidrográficos atravessados pela Transamazônica, subordinados aos níveis base de erosão dos referidos sistemas.

6. ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

Na área estudada, distribuem-se rochas cujas idades vão do Neo-Arqueozóico até o Terciário Indiviso, além dos depósitos fluviais recentes, comuns nos vales de alguns rios que cortam a rodovia Transamazônica.

A unidade mais antiga da área trabalhada é representada pelo complexo de rochas ígneas e metamórficas de alto grau, constituídas de granitos, gnaiesses e migmatitos, pertencentes ao Precambriano Indiferenciado, embora nenhuma datação cronogeológica tenha sido realizada, em rochas coletadas ao longo do eixo da estrada. Por outro lado, Almaraz (1967), em estudos de rochas desta unidade (granitos, migmatitos, anfibolitos), coletadas na região dos rios Itacaiunas, Parauapebas e Tocantins, pertencentes ao mesmo complexo, datou-as em torno de dois bilhões de anos, pelo método potássio-argônio. Em vista do exposto, admite-se estar esta unidade compreendida na era Neo-Arqueozóica.

A seguir, surge a unidade representada por uma seqüência ectinítica, constituída de filitos e sericita-clorita-muscovita-xistos, pertencentes à Série Tocantins (Moraes Rego, 1933). No presente trabalho foi substituída a denominação Série Tocantins por Grupo Tocantins, preservando-se no entanto, o mesmo sentido de Moraes Rego.

Barbosa et alii (1955), admitem que as rochas do Grupo Tocantins depositaram-se sobre o Complexo Basal e o Grupo Araxá, que é considerado de idade Precambriana. As evidências de campo e a fotointerpretação indicam que o contato do Precambriano Indiferenciado com o Grupo Tocantins se dá através de falhamentos, de provável direção N-S.

O Grupo Tocantins é admitido como sendo Precambriano Superior ou Algonquiano. No entanto, não se possuem elementos suficientes para uma definição precisa da geocronologia do Grupo.

A coluna estratigráfica dos sedimentos do flanco oeste da Bacia do Maranhão, inicia-se com a seqüência de clásticos, principalmente arenitos finos, siltitos e folhelhos alternados. Na área em apreço, foi coletado material

fossilífero na base da unidade, cujo estudo da macrofauna, revelou uma idade devoniana média a inferior. Repousa diretamente sobre as metamórficas do Grupo Tocantins em contato do tipo angular a erosivo. Não foi observada a presença de conglomerado basal na superfície de contato.

Recobrando os estratos devonianos e assentando concordantemente (?) sobre elas, encontram-se rochas correlacionadas ao Carbonífero. Não foi possível efetuar a separação da Formação Poti (Carbonífero Inferior) da Formação Piauí (Carbonífero Superior).

Concordantes com essas últimas, ocorre a Formação Pedra de Fogo, que representa a continuação da deposição carbonífera. Esta unidade litológica é bem conhecida, tendo sido datada pela PETROBRÁS, com base em micro e microfósseis, como de idade permiana.

A sedimentação mesozóica inicia-se pela Formação Sambaíba, que parece se sobrepor em discordância paralela à Formação Pedra de fogo. O contato daquela unidade com as rochas do Grupo Tocantins é condicionada a falhamentos.

Não são conhecidos fósseis na Formação Sambaíba, entretanto, a PETROBRÁS a considera como de idade Triássica, por inferências estratigráficas.

Recobrando discordantemente (?) a Formação Sambaíba surge a porção basal do Grupo Mearim, representada na área, pelos derrames basálticos e pela Formação Corda.

A Formação Corda se encontra entre dois derrames basálticos e é provavelmente de idade Triássica média e Cretácea inferior. Nos trabalhos de campo, não foi possível estabelecer um contato nítido entre os dois derrames. Este vulcanismo, provavelmente, também foi o responsá-

vel por alguns diques de diabásio intrudidos em rochas pré cambrianas e paleozóicas. A Formação Corda, pela sua posição estratigráfica é aqui considerada como de idade Triássica média.

Sobreposta à superfície erodida (?) dos derrames e provavelmente sobre as formações Sambaíba e Corda, sedimentou-se a Formação Itapecuru. Sua idade é Cretácea Superior, com base em sua posição estratigráfica, acima da Formação Codó.

Também foi observada sobre os sedimentos ' triássicos (Formação Sambaíba), ocorrentes no trecho Araguaia-Marabá, a presença de arenitos inconsolidados, aos quais Barbosa (1966), atribuiu idade Terciária, constituindo a Formação Araguaia. Neste trabalho, prefere-se não considerá-la não só pela sua pequena espessura, como também devido ao fato de terem sido efetivamente observados os sedimentos da Formação Sambaíba nos cortes da estrada.

A Bacia Amazônica, apresenta como sua unidade inferior, os vulcano-sedimentos do Grupo Uatumã, aos quais é atribuída idade Precambriana Superior, baseada na datação de uma intrusiva ácida ao Grupo (Cordani - 1967, Amaral, 1971).

A Formação Trombetas está situada estratigraficamente sobre o Grupo Uatumã, com o qual mantém contato ' discordante. O seu posicionamento no Siluriano Inferior, deve-se ao estudo de uma série de fósseis, tais como graptolitos (Climacograptus innotatus), quitinozoários, algas, esponjas, braquiópodos e moluscos.

De idade devoniana inferior e média, o pacote Maecuru-Ererê é aqui englobado em uma única unidade, em virtude da dificuldade da individualização das formações, através estudo paleontológico das amostras.

Sobreposta ao conjunto Maecuru-Ererê, e em contato gradacional, vem a Formação Curuá, de idade devoniana superior, atestada pela presença de quitinozoários, frondes de Spirophyton, Protosalvina brasiliensis e esporos de Tasmanites.

Recobrando as camadas devonianas, com as quais mantém contato discordante, apresenta-se o Carbonífero Indiferenciado. Apesar de em alguns pontos ter sido possível identificar as formações carboníferas, como por exemplo no ponto JP-243, onde ocorre efetivamente a Formação Itaituba, preferiu-se englobá-las dentro de uma unidade indiferenciada, uma vez que não foi possível determinar esta individualização por toda a faixa de ocorrência das formações deste período.

Assentando discordantemente (?) sobre as unidades Paleozóicas da Bacia Amazônica, ocorre a Formação Alter do Chão, de idade Terciária.

A presença de rochas intrusivas básicas (gabbro, diabásio, basalto), ocorrentes junto às rochas sedimentares da Bacia Amazônica, representa provavelmente o produto de eventos ocorridos no Eopaleozóico (?). Almaraz (1966), cita idades de 455 m.a. para intrusivas básicas na Bacia do Rio Branco e idade 225 m.a., para diabásios que cortam rochas sedimentares da Bacia Amazônica.

6.2 - Rochas Precambrianas

6.2.1 - Precambriano Indiferenciado

As rochas do Precambriano Indiferenciado o correm numa faixa de aproximadamente 500 km, nos trechos Marabá-Altamira e Altamira-Itaituba.

Esta unidade é representada por um complexo de rochas gnáissicas, graníticas e granodioríticas, apresentando enclaves locais de anfíbolitos e dioritos.

Na área mapeada pelo Projeto, nenhuma datação geocronológica foi realizada. Entretanto, Almaraz (1967), realizou estudos em rochas do Precambriano (granitos, migmatitos e anfíbolitos) coletadas na região dos rios Itacaiunas, Parauapebas e Tocantins, portanto, pertencentes ao mesmo complexo, datando-as pelo método potássio-argônio, em torno de dois bilhões de anos. Mais recentemente, por este mesmo autor, foram datadas amostras de gnaiesses, anfíbolitos e muscovita-xistos da área do rio Itacaiunas, determinando a idade de dois bilhões de anos para o último evento metamórfico ocorrente na região.

As rochas do Precambriano Indiferenciado, na área estudada, ocorrem geralmente sob a forma de matações, remanescentes do intenso processo de formação de solos atuais. Possuem, via de regra, coloração cinza clara a cinza escura e se apresentam ora bandeadas, ora nebulíticas. A foliação conspícua apresenta direção aproximadamente E-W, vertical a subvertical. Sua granulometria varia desde bem fina até grosseira, sendo proeminentes, em alguns trechos, veios irregulares e descontínuos de pegmatitos de coloração rósea, estéreis, e filonetes de quartzo leitoso, intensamente fraturados. Estas rochas apresentam comumente textura cataclástica, onde podem ser observadas fortes evidências metassomáticas.

Rochas de composição granodiorítica predominam no Precambriano Indiferenciado, no trecho Marabá-Altamira. Ocorrem com granulometria variada, textura cataclástica, em que os constituintes mineralógicos mostram claramente e

feitos de esforços dinâmicos (foto 1). A composição mineralógica compreende quartzo, plagioclásio sódico, microclina, biotita, apatita, titanita, zircão, opacos, sericita e argilo-minerais. O quartzo é o mineral predominante, ocorrendo geralmente em formas xenoblásticas com tendências porfiroclásticas. É comum apresentar-se com forte extinção ondulante, intensamente microfraturado e com inclusões poeirentas. O plagioclásio mais freqüente é do tipo albita-oligoclásio, xenoblástico, que forma cristais de granulação grosseira, apresentando extinção ondulante, microfraturas preenchidas e lamelas de geminação, geralmente curvadas e interrompidas. De localização periférica, incipientes processos de microclinização podem ser observados, evidenciando processos metassomáticos. A biotita em abundantes palhetas, também está sempre presente.

As rochas granodioríticas são geralmente entrecortadas por filonetes graníticos, como na amostra RR-55, que, em termos genéticos, representariam a fração neossomática.

Os granitos ocorrentes na Transamazônica mostram duas variedades distintas. No trecho Altamira-Itaituba, predominam os granitos típicos, sem evidências de migmatização, com as rochas apresentando textura hipidiomórfica-granular, compostas mineralogicamente por quartzo, microclina, plagioclásio e biotita, por vezes cloritizada (foto 2).

No trecho Marabá-Altamira há a predominância de biotita-granitos, apresentando textura cataclástica bastante evidente e sendo compostos essencialmente por quartzo, microclina e plagioclásio, tendo como minerais varietais, muscovita e biotita (RR-35b).

Em menor escala, constata-se a presença de dioritos e anfibolitos. Os dioritos apresentam textura hipi

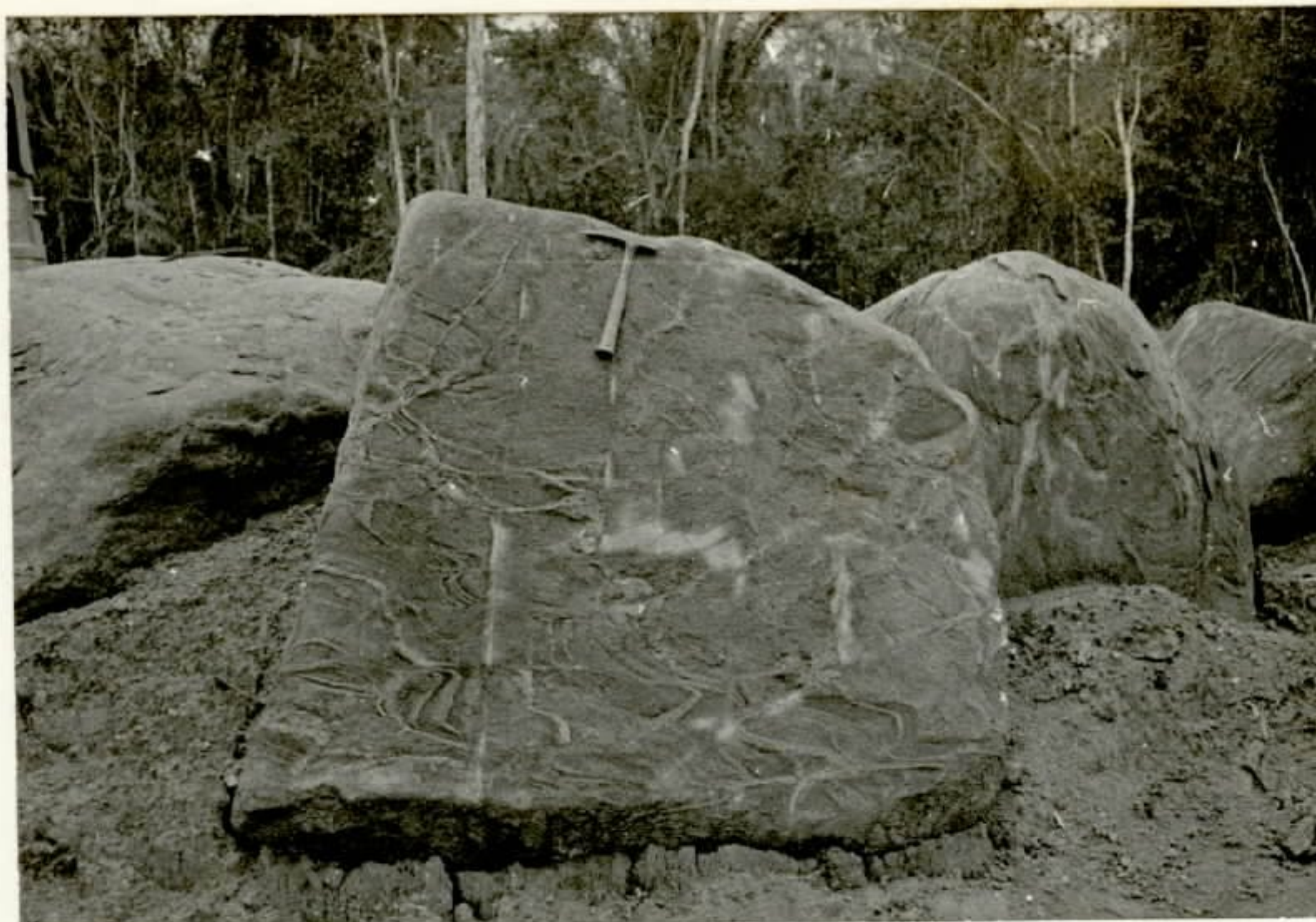


Foto Ola - Granodiorito Cataclástico
- Textura gnáissica. Rocha do Precam
briano Indiferenciado, apresentando
freqüentes veios de quartzo e pegma
tito. Km 231 - Trecho Marabá- Altami
ra.



Foto Olb - Granodiorito Cataclástico (NX).
Observa-se um cristal de plagioclásio algo
recurvado pelos efeitos cataclásticos. As
microfraturas existentes estão preenchidas
por material sericítico e argiloso. Sua com
posição é ácida, do tipo albita - oligoclá
sio. Precambriano Indiferenciado.

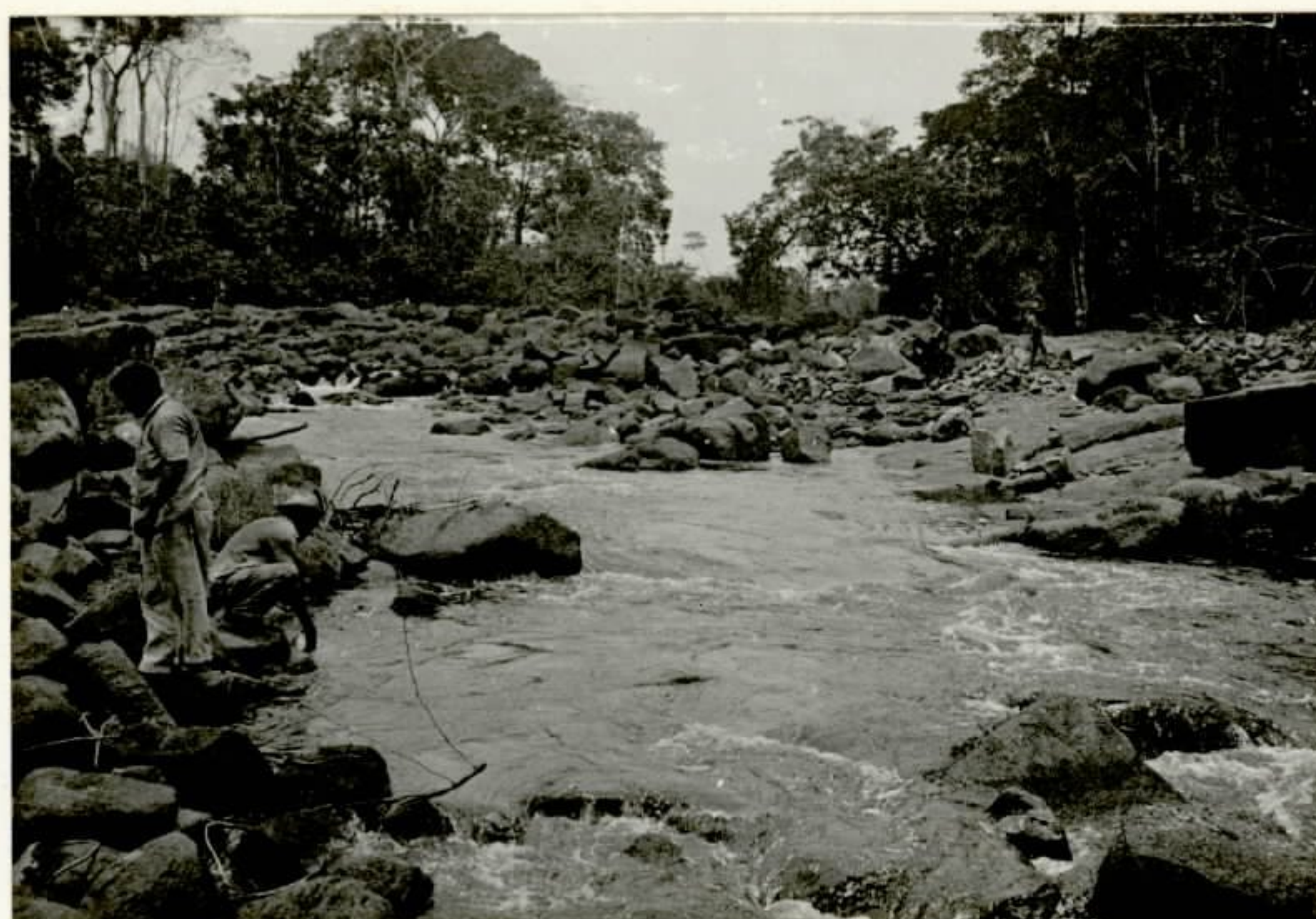


Foto 02a - Blocos de granito do Pre
cambriano Indiferenciado. Rodovia
Transamazônica - rio Cupari.

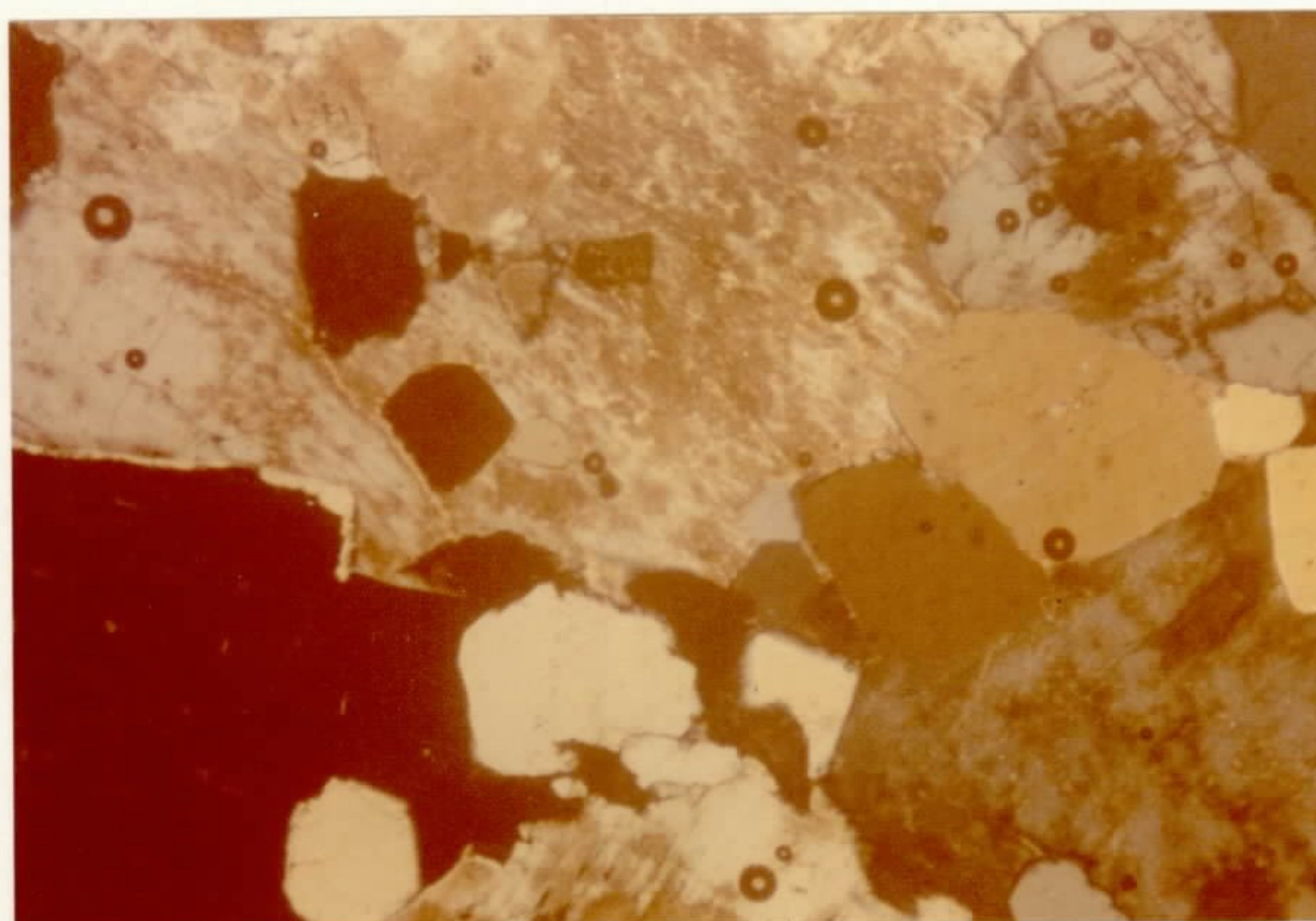


Foto 02b- Granito (NX) - Textura hipidio
mórfica. Quartzo microfraturado, engloban
do relictos de plagioclásio sódico (albi
ta-oligoclásio) intensamente alterado à
sericita e argilo-minerais. Clorita como
acessório. Precambriano Indiferenciado.

diomórfica granular, e são compostos de plagioclásio, piroxênio, biotita e quartzo, este em quantidade subordinada. Quando não intemperizados, apresentam coloração cinza escura, mostrando uma granulometria média. Estas rochas, por vezes, apresentam-se ricas em um ou outro mineral, constituindo os bronzita-dioritos (JP-194) e os hiperstênio-dioritos (RR-131) (foto 3).

Os anfíbolitos, que provavelmente representam os paleossomas deste complexo migmatítico, ocorrem em geral sob a forma de enclaves irregulares, dentro dos corpos de composição granítica e granodiorítica. Petrograficamente, foram classificados como ortoanfíbolitos e apresentam uma textura granoblástica. Mineralogicamente, compõem-se de piroxênio (actinolita), plagioclásio, quartzo e epidoto (foto 4).

Em vários pontos da estrada, assim como nos rios que a cortam, falhamentos ali ocorrentes deram origem a milonitos e cataclasitos. Os milonitos apresentam, constantemente, matriz composta de quartzo e feldspato, finamente triturada, mostrando sempre uma conspícua orientação fluidal. Estas rochas, produto de um dínamo-metamorfismo em grau extremo, apresentam granulometria variada, onde os cristais de oligoclásio e plagioclásio geralmente aparecem como porfiroclastos, orientados na direção do fluxo (RL-131). Os cataclasitos apresentam textura cataclástica peculiar (RL-137), com uma composição mineralógica constituída predominantemente por quartzo, plagioclásio e microclina pertita. Petrograficamente, observa-se quartzo fraturado, ocorrendo como porfiroclastos, envolvidos por uma matriz triturada de minerais da mesma composição, mostrando um certo grau de orientação preferencial, imprimida por um metamorfis

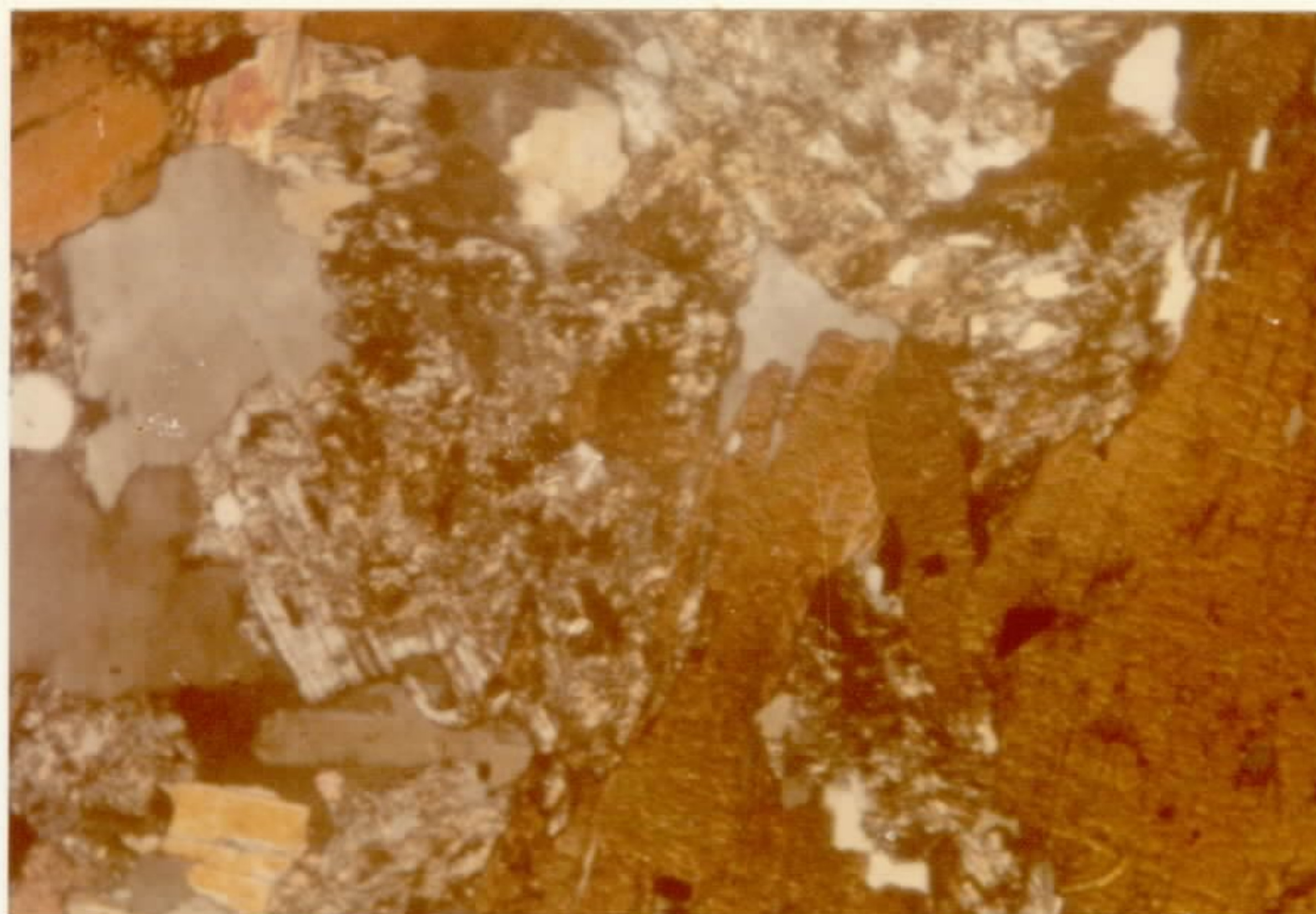


Foto 03 - Diorito (NX) - Aspecto de rocha diorítica em que os plagioclásios apresen tam-se fortemente alterados à sericita e argilo-minerais. Cristais bem desenvolvi- dos de biotita e, subordinadamente, algum piroxênio. Observa-se quartzo intersticial de forma anédrica. Precambriano Indiferenciado.

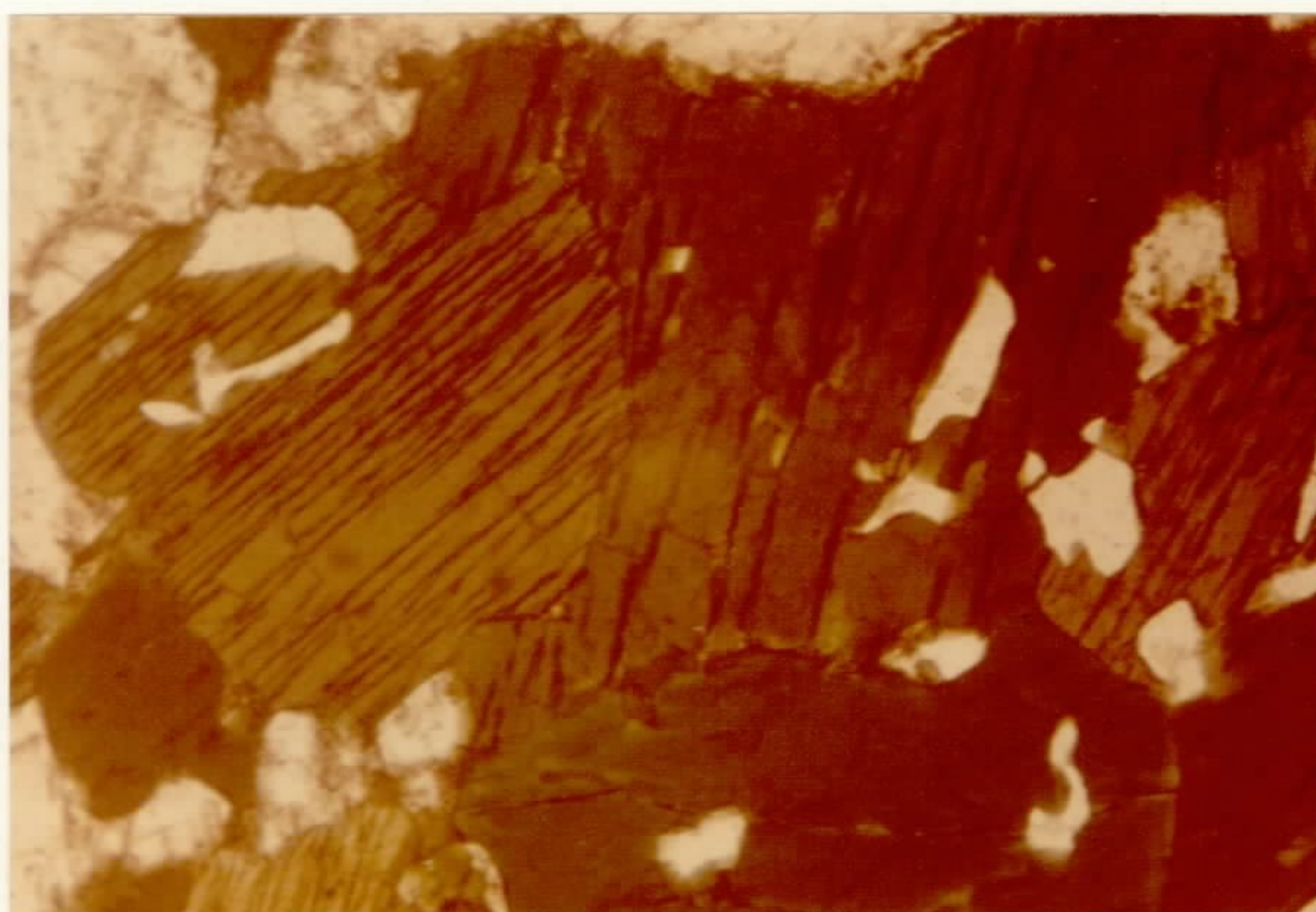


Foto 04 - Ortoanfibolito (NX) - Rocha composta essencialmente de hornblenda verde com liberação de abundantes opacos ao longo dos planos de clivagem e plagioclásio ácido a intermediário parcialmente sericitizado. O quartzo ocorre como acessório, geralmente incluso nos cristais de hornblenda. Provavelmente paleossoma do Complexo Migmatítico. Precambriano Indiferenciado.

mo cataclástico intenso.

Diques de diabásio cortam em vários pontos a seqüência precambriana, numa ação provavelmente bem mais recente que os processos de migmatização, como comprova a amostra RL-144, onde o diabásio absorveu inúmeros enclaves das rochas preexistentes.

6.2.2 - Precambriano Superior - Grupo Tocantins

O Grupo Tocantins (Moraes Rego, 1933), é representado na área por um pacote de metassedimentos, de baixo grau de metamorfismo, que constitui o substrato do flanco oeste da Bacia do Maranhão (foto 5). Em quase todos os afloramentos, essas rochas acham-se representadas por filitos e micaxistos de difícil identificação, em virtude do adiantado grau de decomposição em que se encontram.

As rochas xistosas, na área mapeada, são compostas essencialmente de quartzo, feldspato, muscovita e clorita. Dentre os minerais acessórios, acham-se calcita, turmalina e opacos. O quartzo ocorre como porfiroblastos e xenoblastos; possui extinção ondulante e cristais poligonizados, dispondo-se em veios que cortam a xistosidade, evidenciando com tais características uma recristalização pós tectônica.

De um modo geral, os filitos frescos apresentam pequenas palhetas de mica (sericita?, clorita?), não se notando leitões de quartzo bem desenvolvidos. Estas rochas exibem em conjunto cores predominantemente verdes, com tonalidades cinza prateada e verde clara nos filitos. Apresentam-se dobradas e diaclasadas, geralmente decompostas e manchadas de óxidos hidratados de ferro e manganês. Possuem



Foto 05a - Cruzamento da Transamazônica com a rodovia PA-70. O traçado da estrada atravessa rochas de baixo grau de metamorfismo, do Grupo Tocantins.



Foto 05b- Detalhe da foto anterior. Exposição de filitos decompostos, com mergulhos predominantemente para NE.

fina xistosidade, obedecendo a uma seqüência rítmica de delgados leitos de quartzo e lâminas de minerais planares, geralmente micáceos. Localmente observa-se a existência de microdobras, algo crenuladas.

O pacote metamórfico é atravessado por veios e vênulas de quartzo e também por diques de diabásio (foto - 6). Os veios de quartzo se apresentam fraturados, lenticulares, também manchados de óxidos hidratados de ferro e manganês, distribuídos na massa rochosa sem direção preferencial. Esses veios, provavelmente se originaram por processos de segregação metamórfica ou fenômenos semelhantes a "boudinage".

As intrusões básicas são provavelmente decorrentes da manifestação magmática, responsável pelas lavas básicas sobre rochas da Bacia do Maranhão e pela intromissão de diques de "sills" de diabásio, de provável idade triássica.

Os filitos e os sericita-xistos têm direção geral aproximadamente N-S, com mergulhos variáveis para NE e SE (foto 7).

Na área do Projeto, o Grupo Tocantins possui larga distribuição, aflorando nos trechos compreendidos entre as cidades de Araguatins e Marabá e desta localidade até próximo à vila do Repartimento.

No trecho Araguatins-Marabá, o Grupo Tocantins começa a aflorar no Km 32 (contatos a partir do rio Araguaia), estendendo-se por uma pequena faixa de 6 km, até o igarapé Fortaleza (GS-187). Esta faixa de afloramentos é limitada tanto de um lado, como de outro, por rochas devonianas da Bacia do Maranhão, e constitui um dobramento em anticlinal. No Km 72, voltam a aflorar as rochas do Grupo Tocantins, achando-se as mesmas, neste ponto, em contato tectônico com a Formação Sambaíba, através de uma falha normal de direção aproximadamente N-S. Deste ponto (GS-158) até cerca



Foto 06 - Veios de quartzo fraturados, de natureza lenticular, atravessando metamórficas do Grupo Tocantins. Corte próximo à margem direita do rio Ubá.



Foto 07 - Afloramento de filitos Tocantins alterados e quase verticais, com direção N30°W. Exposição no Km 85 do trecho Marabá-rio Araguaia.

de 1,5 km antes da cidade de Marabá, inicia-se monótona distribuição das rochas metamórficas precambrianas.

No trecho Marabá-vila do Repartimento, as rochas do Grupo Tocantins começam a aflorar ainda no rio Itacaiunas, onde foram identificados clorita-xistos de cor cinza prateada, dobrados e diaclasados, que se estendem por cerca de 5 km. Neste ponto (GS-211), começam a aparecer arenitos pertencentes à Bacia do Maranhão, não sendo possível determinar se este contato ocorre através de falhamento, o que caracterizaria o "Graben de Marabá", preconizado em trabalhos anteriores da PETROBRÁS, ou se repousam, diretamente sobre o Grupo Tocantins, em discordância angular erosiva, que, segundo as observações de campo, parece ser a hipótese mais viável (foto 8).

A partir do igarapé Lago Vermelho, Km 36 deste trecho (JP-211), surgem novamente cortes de estrada exibindo filitos bastante decompostos, dobrados, de cores avermelhada, amarelada, e, mais raramente, tons prateados.

Esses ectinitos de baixo grau de metamorfismo, podem ser agrupados no fácies xisto-verde de Eskola, tratando-se portanto de epimetamorfitos. Pertencem ao Grupo Tocantins (Precambriano Superior), não se possuindo, no entanto, até agora, dados suficientes para uma geocronologia perfeita do Grupo.

Baseado no grau de metamorfismo, o estudo desta unidade não revelou a existência de rochas que possam ser colocadas na zona de biotita de Barrow ou sub-fácies quartzo-albita-biotita-epidoto de Turner-Verhoogen, o que caracterizaria a presença de rochas do Grupo Araxá (Barbosa, 1955).

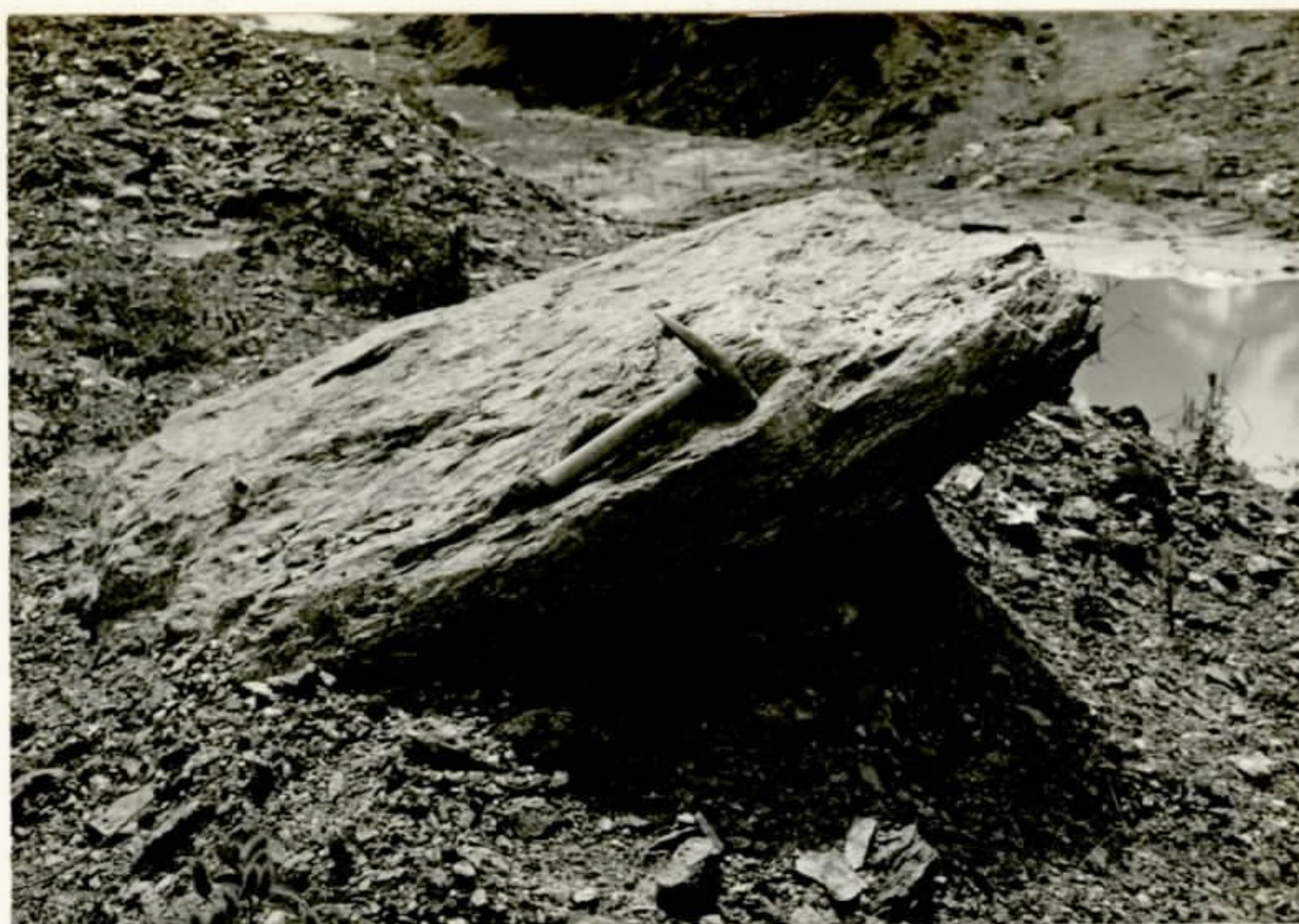


Foto 08a - Blocos de quartzo-clorita-xisto do Grupo Tocantins. Exposição no Km 46 do trecho Marabá - rio Araguaia.

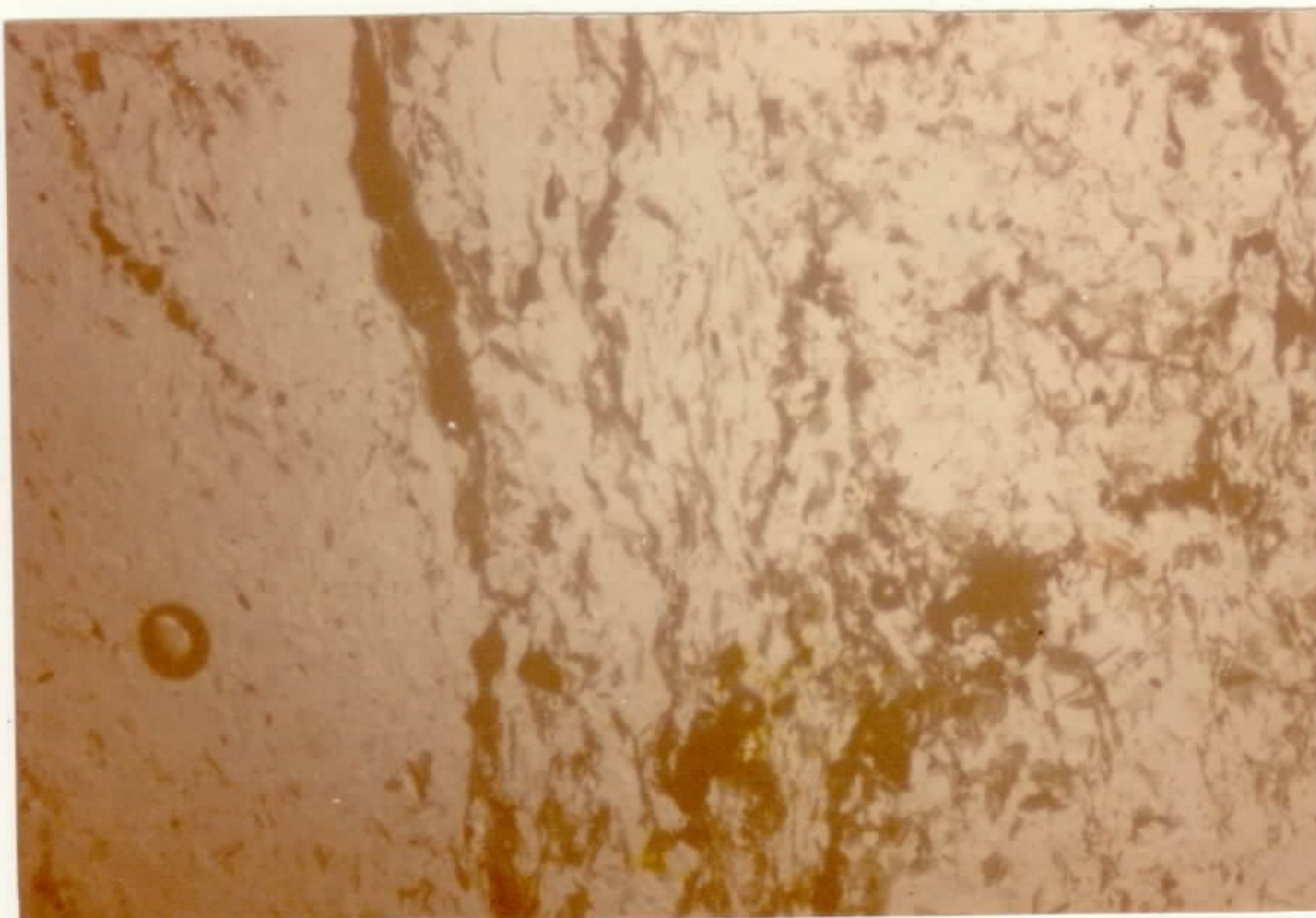


Foto 08b - Quartzo-clorita-xisto (NX). - Clorita, em agregados orientados, dando à rocha incipiente xistosidade. Opacos disseminados. Precambriano-Grupo Tocantins.

6.3 - Bacia Sedimentar do Maranhão

A Bacia sedimentar do Maranhão ocupa uma área de 600.000 km², sendo constituída por sedimentos, cujas idades vão desde o Cambro-Ordoviciano até o Quaternário, numa das mais completas seqüências estratigráficas do Brasil, abrangendo totalmente o Estado do Maranhão e recobrando parte dos estados do Piauí, Ceará, Pará e Goiás. O nome Bacia do Maranhão, é empregado aqui no mesmo sentido que outros autores a denominam Bacia do Parnaíba e Bacia do Meio Norte.

A PETROBRÁS, através de perfurações estratigráficas e levantamentos geológicos, determinou para esta bacia uma seqüência sedimentar de 2.000 m a 3.000 m de espessura.

O Embasamento Precambriano é constituído por rochas cristalinas (granitos, gnaisses e micaxistos), cujas relações estratigráficas ainda não estão bem esclarecidas. Falhas de gravidade, intrusões de diabásio e sucessão de derrames básicos, dobramentos e domos de natureza local, são feições estruturais observadas nesta Bacia. A coluna estratigráfica atualmente aceita, foi definida e descrita por Aguiar (1969) (Fig. 2).

Na área em estudo, a seqüência sedimentar é representada por unidades que vão do Devoniano ao Cretáceo Superior e constituem a borda ocidental da Bacia. Intrusivas e extrusivas básicas, provavelmente de idade Triássica média e Cretácea inferior, e sedimentos recentes dos rios Araguaia e Tocantins, também foram observados.

O substrato do flanco oeste da área mapeada, é representado apenas por filitos e micaxistos de epizona,

BACIA DO MARANHÃO

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

U N I D A D E S					L I T O L O G I A T I P O	
CRONOESTRATIGRAFICAS			LITOESTRATIGRAFICAS			
ERA	SISTEMA	S É R I E	GRUPO	FORMAÇÃO		
CENOZOICA	QUATERNÁRIO				AREIAS E ARGILAS	
	TERCIÁRIO	MIOCENO INF.		BARR. PIRABAS	ARENITOS BR-ROS-VERM-FN-GROSS-ARG. C/INTERC- ARGILA ROS-VERM. CALCIF. E MARG. BR-ESVERDE. FOLHELHOS ESVERD. LENT.	
MESOZOICA	CRETÁCEO	SUPERIOR		ALCANTARA	FOLHELHOS CZ-ESVERD-VERM. SILT, C/LENTE DE CALCÁRIO	
				ITAPEJURU URUCUIA	ARENITOS CZ-ESBRANQ-ESVERD. A VERM. - MARR - FN-MD BEM CLASSIF. ORG. FELDSP. CALCIF FRIAV. C/MIN. ESC. C/INTERC. DE FOLHELHOS PRETOS OU CZ-ESVERD.-VERM. C/ABUND. RESTOS VEG. E LENTE DE CALCÁRIO.	
		INFERIOR		C O D Ó	FOLHELHOS PRETOS OU CZ-ESVERD. BETUMINOSOS C/LEITOS DE CALCÁRIO OU MARGAS BR-CZ-ESVERD. E ANIDRITAS.	
				B R A J A U	ARENITOS BR-AMAR. CONGL. NA BASE FN-GROSS. NO TÓPO, ESTR. CRUZ. LAM DE ALTERNANCIA DE GR. FN. E GRÃOS ARRED. E ESF. SILIC.	
			S A R D I N H A	BASALTO PRETO GERALMENTE ALT. P ^o ARROX. AMIGDALOIDE.		
	?	JURÁSSICO		C O R D A	ARENITOS CREME A CZ-ARROX. OU MARR-VERM. FN. GROSS. ARG. ESTRAT. CRUZ. LAM DE ALTERNANCIA DE GR. FN. GROSS ARRED INTER FOLHELHOS ARROX. E LEITOS DE SILEX.	
		TRIÁSSICO	?	?	P A S T O S B O N S	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.
			SUPERIOR		M O S Q U I T O	BASALTO PRETO GERALMENTE ALT. P ^o ARROX. AMIGDALOIDE C/INTER CALAÇÕES DE ARENITO VERM E SILTITOS C/ BANCOS DE SILEX.
			INFERIOR		S A M B A I B A	ARENITOS ROS-VERM-AMAR OU BR GR MD ARRED CAOL FRIÁVEIS ABUND. ESTRAT. CRUZ. INTERC OCAS. DE SILEX LAM C/ESTRUTURAS DE ESCORREGAMENTO.
		?	?		M O T U C A	SILTITOS VERM. TIJOLO C/MANCHAS ESVERD. INTERC. C/CALCÁRIOS ROSA CZ-ESVERD. E ANIDRITAS. ARENITOS VERM-MARR-FN ARG CAOL CALCIF.
PALEOZOICA	?	P E R M I A N O		P E D R A D E F O G O	SILTITOS E FOLHELHOS ARROX. ESVERD.-ROS C/INTER DE SILEX E CALCÁRIOS ARG. ARENITOS AMAR-FN-MD-ARG. CALCIF.	
		CARBONIFERO	SUPERIOR	P I A U Í	ARENITOS VERM. AMAR. FN-MD-ARG. CAOL ABUND. ESTRAT. CRUZ. C/INTERC DE FOLHELHOS VERM. ROS-LAMIN E SILEX CONGL OU "MUDSTONES" NA BASE.	
			INFERIOR	P O T I	ARENITOS BR-CREMES-ROS-FN-MD-GROSS GR SUBANG ARG OU LIMPOS, MIC, CALCIF, C/INTERC. SILTITOS CZ-ESVERD.-ARROX, MULTOMICLENTE DE "MUDSTONES" NA PARTE SUP. DE CONGL NA INF.	
		DEVONIANO	SUPERIOR	L O N G A	FOLHELHOS SILTITOS CZ-ESVERD-CZ-ESC-LAM, MIC C/INTER DE ARENITOS BR-CREMES, PN, ARG OU GROSS. NA PART. MÉDIA.	
			?	C A B E Ç A S	ARENITOS BR-AMAR. FN-GROSS, GR SUBANG C/INTERC, NO TÓPO, PARACONGLOMERADOS AMAR. MARRONS, C/ABUND. ESTRUTURAS DE ESCORREGAMENTO.	
			MÉDIO	P I M E N T E I R A S	FOLHELHOS SILTITOS CZ-ESVERD. A CZ-ESC, LAM, MIC. C/LEITOS DE ARENITOS CREME ESVERD, FIN, ARG, OOLITOS PIRITOSOS.	
			?	I N F E R I O R	S E R R A G R A N D E	ARENITOS AMAR. FN-MD, ARG, SILICIF, C/INTERC DE FOLHELHOS CZ-ESC. E ARROX. XEADOS, E GROSSA CONGL, BRANCOS CAOL, NA PARTE BASAL.
		?	S I L U R I A N O		T O M B A D O R	SEDIMENTOS PRE-SILURIANOS.
		?	C A M B R O O R D O V I C I A N O	B A M B U I I N D I F .		
	PRÉ-CAMBRIANO		L A V R A S			ROCHAS DO PRÉ-CAMBRIANO
		M I N A S O U G U R U P I O U T O C A N T I N S				
		A R A X A				
		I N D I F E R E N C I A D O				

pertencentes ao Grupo Tocantins (Moraes Rego, 1933).

6.3.1 - Devoniano Indiferenciado

Neste trabalho, as rochas devonianas do flanco oeste da Bacia, aflorantes no traçado da estrada no trecho Araguaia-Marabá, são englobadas no Devoniano Indiferenciado. A adoção dessa atitude é justificável pelo fato da disposição das camadas devonianas não apresentar, na margem ocidental da Bacia, as mesmas características litológicas e comportamento estratigráfico verificados na borda este, onde as formações Pimenteiras (Devoniano Inferior), Cabeças (Devoniano Médio) e Longá (Devoniano Superior) estão bem definidas.

Na área trabalhada, a parte basal das rochas devonianas é constituída por uma seqüência de clásticos finos, que repousa sobre as metamórficas Tocantins, em discordância angular e erosiva, não aparecendo conglomerado basal no contato (foto 9). A litologia é uma sucessão de folhelhos, siltitos e arenitos claros, finos e micáceos. É bastante notória a fina estratificação dos leitos, que se destacam, principalmente pela cor e granulometria. A existência de óxidos hidratados de ferro, manchando os sedimentos com as suas cores características, é bastante conspícua.

As melhores exposições dessas rochas, na área do presente trabalho, localizam-se nos pontos SF-8 e SF-10, onde houve possibilidade de melhor observação, havendo inclusive coleta de material fossilífero.

O primeiro ponto localiza-se na altura do Km 42, no trecho Araguaia-Marabá, onde esses sedimentos são

Foto 09 - Escavação na margem da Transamazônica, Km 83 do trecho Marabá-Araguaia. Rochas devonianas mergulhando para W, repousam em discordância angular e erosiva sobre xistos quase verticais. Bacia do Maranhão.

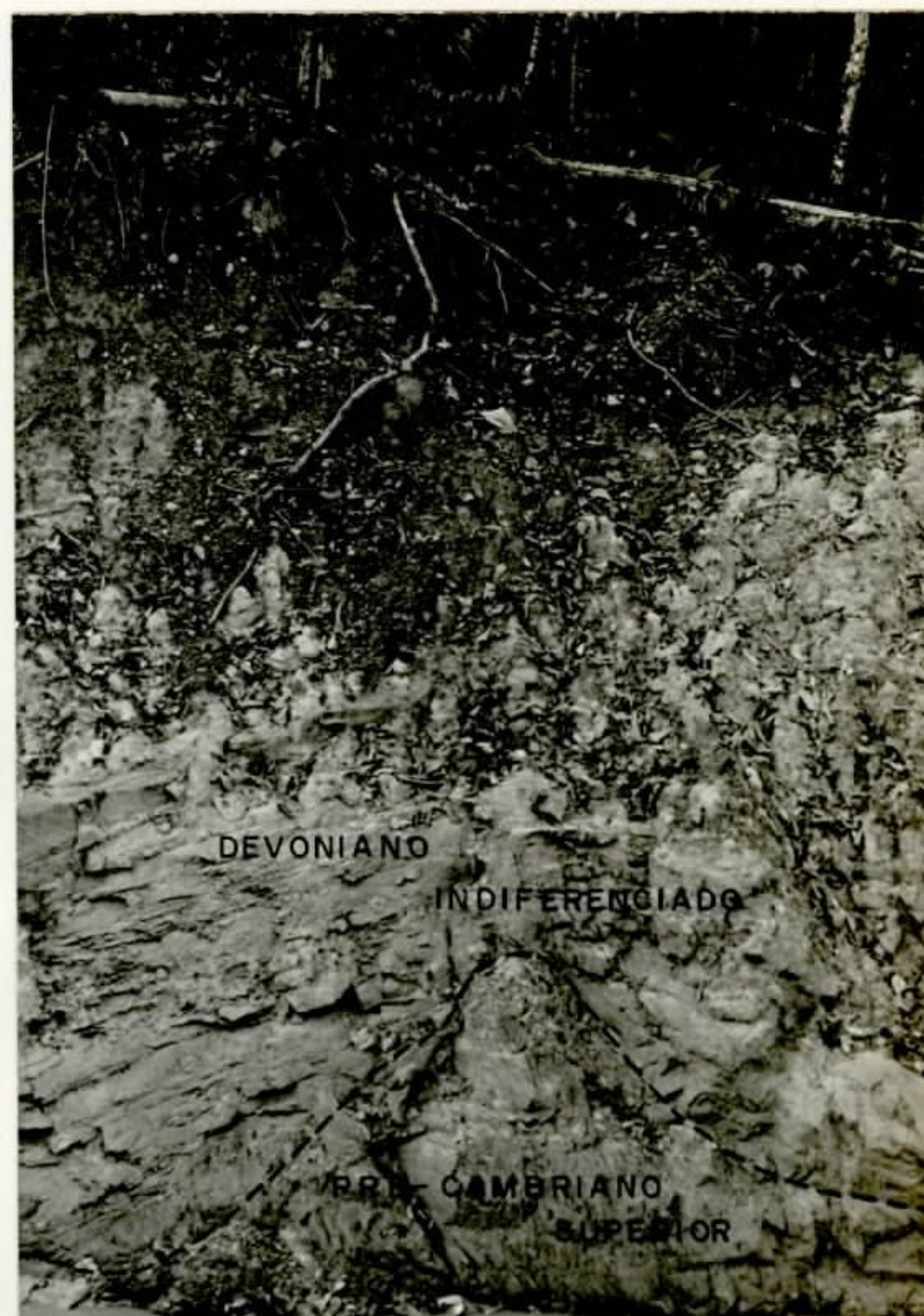


Foto 10 - Arenitos fossilíferos de idade devoniana, intercalados com folhelhos e siltitos mergulhando 4°SE. Corte no Km 91 do trecho Marabá-rio Araguaia. Bacia Sedimentar do Maranhão.

constituídos por folhelhos verde claro e lilás, com lentes delgadas de arenito, notando-se em alguns pontos dessas lentes, estruturas de estratificação cruzada e prováveis "ripple-marks".

Os folhelhos são fossilíferos, tendo-se encontrado braquiópodos dos gêneros *Chonetes* e *Spirifer*, além de tubos de vermes, indicando assim, a idade devoniana inferior e média.

Estas camadas sedimentares que constituem a porção basal da seqüência paleozóica da Bacia do Maranhão, encontram-se em contato tectônico, mais para oeste, com o Grupo Tocantins.

No ponto SF-10, situado nas proximidades do Km 29, aparecem folhelhos cinza-esverdeados, intercalados com siltitos lilás e verdes e com interlaminações delgadas de arenito fino, micáceo, cores róseo e amarela (foto 10). Neste local, foi coletado material fossilífero nos arenitos, constituído por moldes e impressões de braquiópodos, identificados por técnicos da PETROBRÁS como *Spirifer sp.* e *Spirifer aff. S. Clark*. A direção das camadas é N10°E e seu mergulho é em torno de 40° para SE.

Foi interpretado um dobramento do tipo anticlinal, incluindo as camadas devonianas e formações mais novas. A discordância entre as rochas em apreço e o embasamento Tocantins, verificada no campo, é do tipo angular e erosivo.

Não foram confirmadas no campo, falhas no contato Devoniano-Cristalino, muito embora o alinhamento, observado nas fotos aéreas, permitam uma interpretação neste sentido, principalmente no ponto GS-167, onde o igarapé Fortaleza tem seu curso subordinado a uma estrutura linear.

Um contato nítido, entre as formações devonianas e do embasamento, pode ser no ponto GS-173, onde uma seqüência de argilitos cinza alterados intercala-se com leitões pouco espessos de arenito médio, branco. Essa litologia repousa sobre o Grupo Tocantins, sendo bastante visível a acomodação sobre a superfície pré-devoniana, não se verificando sinais de perturbações. Esses sedimentos depositaram-se sobre o paleorelevo do substrato Tocantins e, mesmo após o soerguimento do embasamento, não foram muito afetados por se situarem no topo da antiga elevação.

Nesses dois pontos, o mergulho das camadas é para oeste, não sendo possível fazer medições, dado o grau de alteração em que as rochas se encontram nesses locais.

Material fossilífero da parte basal desse grupo litológico, definiu um ambiente marinho de idade devoniana inferior a média. Na malacofauna estudada, foram identificados braquiópodos tais como Tentaculites, Chonetes, Spirifer sp., Spirifer aff. S. Clark, além de constatação da existência de tubos de vermes e restos vegetais.

Sobrepondo-se ao pacote basal, incluíram-se também na seqüência litológica devoniana, as rochas aflorantes numa depressão existente no ponto SF-22, representadas por um argilito cinza-azulado, bem laminado, micáceo, maciço, intercalado com uma camada delgada de arenito médio, cor cinza esverdeada escura, com listras verticais, indicando percolações de soluções silificantes. As lâminas milimétricas, intercaladas no argilito, apresentam uma tonalidade negra, fortalecendo o raciocínio de que o ambiente de deposição desse sedimento é de caráter lacustre.

As camadas devonianas mergulham para este, a

presentando-se atravessadas por diques de diabásio, provavelmente associados a falhamentos. A posição dos diques em relação aos sedimentos devonianos não foi distinguida no campo. Sua existência está relacionada ao aparecimento de blocos esfoliados no leito e em cortes da estrada, podendo-se localizá-los por fotointerpretação.

A espessura das rochas devonianas no trecho estudado, foi inferida em 130 metros. Nos poços de Carolina e Imperatriz, da PETROBRÁS, entretanto, essa seqüência atinge 650 metros e 600 metros respectivamente.

6.3.2 - Carbonífero Indiferenciado

As rochas carboníferas ocorrem no trecho Araguaia-Marabá e são representadas por alternância de arenitos esbranquiçados, friáveis, com máculas negras de óxidos hidratados de manganês, siltito cinza exibindo fina estratificação, e folhelhos fraturados, de cores verde claro e lilás. O aparecimento de veios de calcita, bem como a presença de calcário e arenito vermelho, serviu como critério para distinguir esse pacote sedimentar, dos estratos devonianos subjacentes. O contato Devoniano-Carbonífero não foi verificado no campo, face ao estado de alteração das rochas e pela laterização bastante intensa.

Topograficamente, nos pontos GS-202, GS-203 e GS-204, estas rochas ocupam as cotas mais elevadas, observadas nos grandes cortes da estrada. Isso corrobora a idéia do caráter transgressivo do pacote carbonífero, que se estende para oeste de Marabá, e que segundo dados bibliográficos estaria assentado discordantemente, e em contato tectônico com rochas precambrianas.

Na área mapeada, os estratos carboníferos a acompanham, no flanco falhado do anticlinal, as inclinações das camadas devonianas e permianas (da ordem de 8°), uma vez que a sua posição estratigráfica é entre os leitos Pedra de Fogo e as formações devonianas, ainda que isto não tenha sido observado diretamente no campo.

No leito da estrada, entre o rio Araguaia e o igarapé Fortaleza, são poucos os afloramentos. Embora não se tenham efetuado medições de atitude das camadas carboníferas, devido a intensa alteração ali verificada, observa-se mergulhos suaves para este (foto 11).

O Carbonífero da Bacia do Maranhão, é bastante citado em bibliografia, sendo as rochas deste período datadas com base em micro e microfósseis, materiais não localizados na área do Projeto.

Neste trecho da Transamazônica, a unidade não permite boas observações e, conseqüentemente, pouco se pode dizer sobre a origem destes sedimentos. Entretanto, mantém-se a opinião generalizada de geólogos que mapearam a Bacia do Maranhão, considerando-a de caráter marinho raso e continental, onde os calcários se formaram por deposição química e os pelitos resultaram de sedimentos continentais preexistentes que fluíam para a área de sedimentação carbonífera.

A espessura das camadas carboníferas na área estudada, foi inferida em 70 metros aproximadamente, atingindo as mesmas entretanto, 180 e 220 metros, respectivamente, nos poços perfurados pela PETROBRÁS, em Carolina e Imperatriz no Maranhão.

6.3.3 - Permiano - Formação Pedra de Fogo

A Formação Pedra de Fogo representa, no trecho mapeado, o Permiano da Bacia do Maranhão, sendo esta denominação empregada no sentido de Campbell (1946).

Na área trabalhada, constitui-se como "camada chave" pela presença de níveis e bolachas de "chert" além de concreções arredondadas de argilitos formando às vezes horizontes nas camadas de folhelhos avermelhados.

No trecho compreendido entre o rio Araguaia e a cidade de Marabá, esta unidade geológica apresenta uma boa exposição no ponto GS-64, onde aparecem folhelhos decompostos de cores predominantemente verde clara e lilás. São fraturados e contêm níveis com seixos de argilito, concreções esféricas ferruginosas e fragmentos de sílex. As camadas de folhelhos apresentam direção N50°E e caem para NW com mergulho de 7°. As diáclases são verticais e quase verticais, com direções NE e NW. Esses estratos estão inclinados juntamente com as formações devonianas na estrutura anticlinal, mais precisamente no flanco este do citado dobramento, que se encontra interrompido por uma falha de gravidade, à altura do Km 49, a partir de Marabá.

A Formação Pedra de Fogo no flanco oeste da Bacia, apresenta inclinação para este, em direção ao seu centro. Mergulha sub-horizontalmente e, nos pontos SF-35, SF-37, SF-40, SF-52 e SF-53, sua litologia é constituída de folhelhos decompostos, com tonalidades avermelhadas, arroxeadas, acinzentadas, cinza esverdeadas, apresentando níveis de sílex com espessura de 30 centímetros aproximadamente, além de camadas de arenito fino marrom, com manchas esbranquiçadas, rosa-amareladas, cinza-esverdeadas e avermelhadas. Nes

ta unidade, não foram encontrados fósseis.

No trecho Marabá-vila do Repartimento, a partir do Km 5 aproximadamente, aparecem arenitos amarelados, de granulação média, mal classificados, e arroxeados com tons verde, apresentando alguma perturbação, observando-se ainda, a presença de concreções silicosas (bolachas) e leitões descontínuos de "chert", característicos da Formação Pedra de Fogo. No ponto JP-184, à margem esquerda do rio Tocantins, também aparecem folhelhos decompostos, contendo concreções silicosas esbranquiçadas desta unidade.

As camadas de folhelhos apresentam direção geral N25°E, caindo para NW com mergulho da ordem de 8°.

No ponto JP-188, foi constatada uma pequena falha de gravidade (foto 12), que perturbou localmente o pacote de rochas permianas. Este falhamento foi comprovado pela variação do mergulho dos folhelhos que, próximo ao plano de falha, chegam a atingir 34° para NW, e ainda pelo brusco contato lateral entre os folhelhos e os arenitos citados anteriormente.

Os sedimentos da Formação Pedra de Fogo deixam de aparecer quando a rodovia Transamazônica atinge o igarapé Lago Vermelho, distribuindo-se, portanto, em uma extensão de aproximadamente 32 km.

Próximo à margem direita do igarapé Lago Vermelho (JP-211), observa-se a ocorrência de blocos de rochas precambrianas e arenitos decompostos, recobertos por um pacote de folhelho esverdeado, mergulhando 8° para NE. A zona de seixos sugere a presença de conglomerado na base dos folhelhos. Esta observação de campo permite estabelecer um contato discordante angular e erosivo, entre os sedimentos Pedra de Fogo e os filitos do Grupo Tocantins.



Foto 11 - Sedimentos carboníferos mergulhando para E. Exposição no Km 100 do trecho Marabá-Araguaia. Bacia do Maranhão.

Foto 12 -- Corte na estrada destacando falhamento^T de gravidade afetando o conjunto litológico folhelho-arenito da Formação Pedra de Fogo, no Km 13 do trecho Marabá-Altamira.



As restritas observações sobre a Formação em questão, não permitem que se entre em considerações genéticas. As conclusões obtidas por autores que estudaram a Baía do Maranhão em maior detalhe, indicam um ambiente marinho de deposição para os leitos inferiores da Formação Pedra de Fogo, passando a continental para o topo.

No trecho Araguaia-Marabá, entre as formações permianas e os sedimentos carboníferos, não foi observado qualquer tipo de discordância.

A Formação Pedra de Fogo é de idade Permiana, fato constatado pelos micro e microfósseis identificados. Na área trabalhada não foram encontrados os troncos de Psaronius, característicos desta unidade.

A Formação Pedra de Fogo distribui-se no trecho Araguaia-Marabá e Marabá-vila do Repartimento, e sua espessura foi inferida em cerca de 65 metros. Nos poços de Carolina e Imperatriz, a PETROBRÁS determinou uma espessura de 315 m a 510 m, respectivamente para esta Formação.

6.3.4 - Triássico Inferior - Formação Sambaíba

A Formação Sambaíba, na área estudada, está representada por ortoquartzitos e arenitos róseos, avermelhados, creme amarelados, mal classificados, friáveis e às vezes silicificados. Os arenitos em certos locais, apresentam-se maciços, podendo ser argilosos, caulínicos ou conter níveis de seixos de quartzo. Exibem abundante estratificação cruzada em leitos espessos, constituindo grandes cunhas. Representam sedimentos eólicos depositados em clima desértico.

Suas principais exposições encontram-se no

trecho Estreito-Araguaia, com alguns afloramentos formando escarpas abruptas, modelando dessa forma, o relevo tabular do extremo norte de Goiás.

Esta Formação acha-se associada aos derrames basálticos da Bacia, situando-se estratigraficamente abaixo destes. Neste trecho, sua distribuição vai do Km 110 até às proximidades da margem direita do rio Araguaia.

Fora do eixo da estrada, a jusante de Araguatins, a Formação Sambaíba tem boa representação, ocorrendo na forma de "mesa" típica. No trecho Araguaia-Marabá esta unidade aparece em contato tectônico com as metamórficas do Grupo Tocantins. Não foram encontrados na região, afloramentos de rochas correlacionáveis à Formação Motuca, pressupondo-se uma deposição discordante paralela da Formação Sambaíba, sobre a Formação Pedra de Fogo.

Os arenitos Sambaíba acham-se bem expostos nos pontos GS-100 e GS-161, à altura do Km 53 (trecho Marabá-rio Araguaia), onde se apresentam bastante friáveis, em consequência do intemperismo; possuem cores brancas, róseas, e amarelas, granulometria média e grossa, grãos feldspáticos por vezes caulinizados, numa massa constituída de grãos de quartzo arredondados a subarredondados. No último ponto, a apresenta uma granulometria fina a média, evidenciando o fácies arenoso que caracteriza esta Formação.

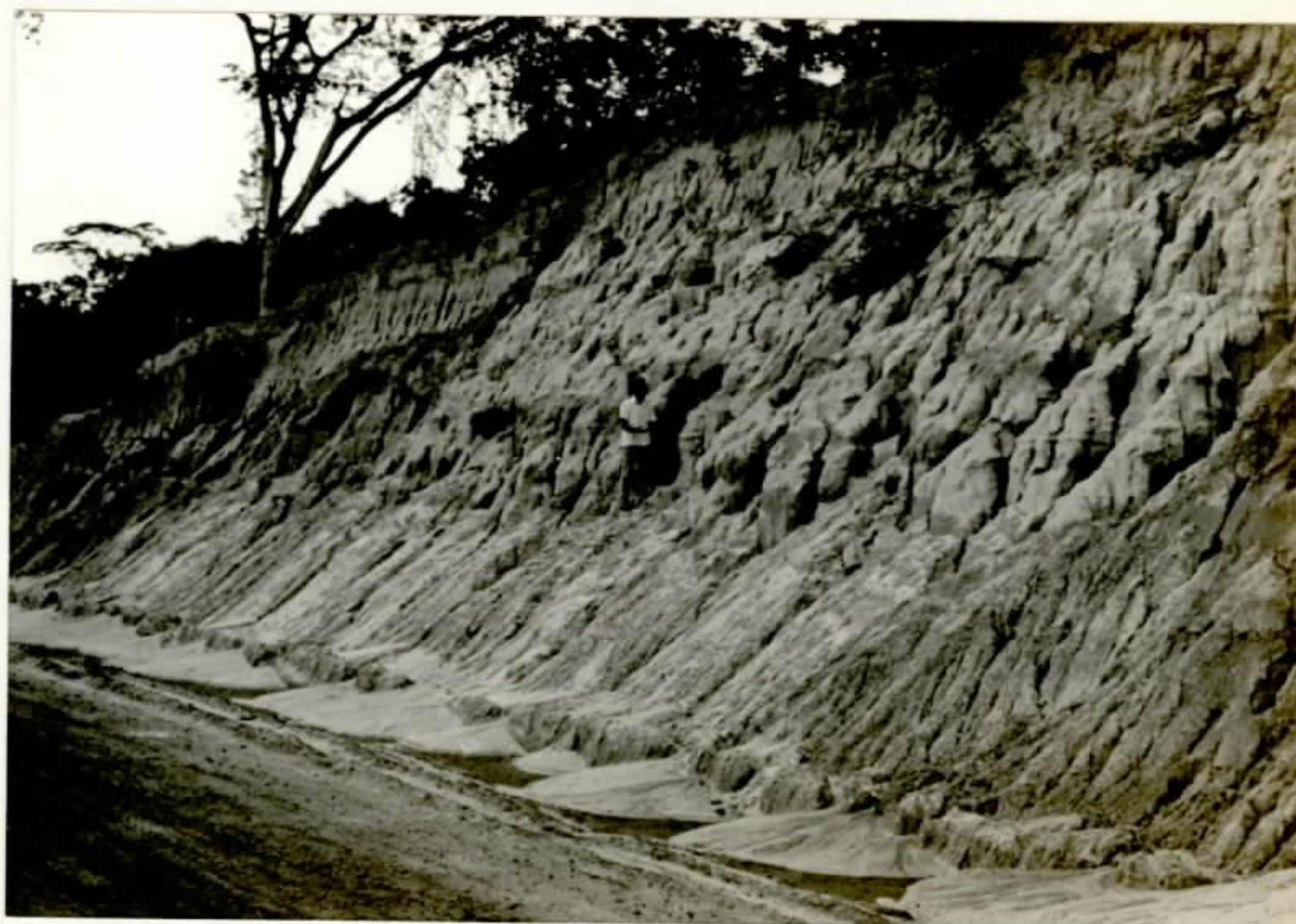
Pode-se ressaltar a preservação da estratificação cruzada da Formação Sambaíba no ponto GS-159, assegurada pelos efeitos dos processos de laterização (foto 13).

O estudo microscópico da amostra EM-140, revelou uma textura clástica, com grãos detríticos de quartzo bem arredondados, relativamente bem selecionados. Alguns grãos mostram evidentes sinais de tensões internas, com extingão ondulante e microfraturas. O cimento que une os grãos



Foto 13 - Estratificação cr
uzada no arenito Sambaíba,
preservada pelos processos
de laterização. Discreta ex
posição no Km 50 do trecho
Marabá-rio Araguaia. (GS-
159b).

Foto 14 - Corte expon-
do arenitos correlacio-
nados à Formação Samba
íba (Triássico Inferior).
Exposição a 53 km de
Marabá, rumo ao rio A
raguaia.



de quartzo é de natureza silicosa (calcedônia e opala). Seu aspecto é fibro-radiado e aparece em quantidade pouco menor que a dos grãos detríticos. A presença desse cimento, preenchendo os espaços vazios entre os cristais de quartzo, é atribuída à ação de soluções descendentes, que percolam áreas permeáveis da Formação Sambaíba. Portanto, o aspecto quartzítico de certas faixas dessas rochas, não é consequência do efeito térmico das lavas, mas de outros processos de silicificação de origem secundária, posteriores à deposição de arenitos.

As características da Formação considerada, indicam deposição em ambiente continental, sob clima desértico.

A Formação Sambaíba é afossilífera, sendo considerada triássica inferior, por estar sotoposta à Formação Pastos Bons (Triássico Superior) e sobreposta à Formação Motuca (Permiano) (foto 14).

A espessura dessa Formação na área de estudo, foi inferida na ordem de 100 metros.

6.3.5 - Jurássico - Formação Corda

Na região do Projeto foram englobados na Formação Corda, os arenitos com zonas silicificadas e estratificação cruzada, situados entre os derrames basálticos aflorantes no trecho Estreito-Araguaia. Constitui uma das unidades litoestratigráficas do Grupo Mearim (Aguiar, G.A., 1969).

Poucos afloramentos foram verificados, estando as melhores exposições localizadas entre o Km 4 e o Km 5, logo após o cruzamento com a Belém-Brasília e entre o Km 107 e o Km 108, numa elevação próxima aos limites do derra

me, assinalado pelo ponto GS-130.

Os arenitos dessa formação são semelhantes aos da Formação Sambaíba, embora apresentem leitões mais finos e estratificação cruzada com ausência de grandes cunhas.

São geralmente avermelhados a róseos; em alguns pontos, acham-se diaclasados, apresentando granulação fina a média, e são predominantemente quartzosos.

O estudo da amostra GS-130a identificou um quartzo-arenito. É uma rocha sedimentar de textura clástica, composta essencialmente de grãos de quartzo bem arredondados, bem selecionados, alguns com extinção ondulante e inclusões poeirentas. É cimentada por sílica secundária cryptocristalina, manchada em alguns pontos por substâncias ferruginosas. Em quantidades subordinadas são observados plagioclásio e microclina. Alguns grãos de quartzo mostram incipiente sobrecrecimento de quartzo autigênico.

A Formação Corda é afossilífera, sendo considerada de idade jurássica, por estar situada acima dos derrames triássicos da Formação Mosquito e abaixo das lavas Sardinha, de idade cretácea inferior, segundo trabalhos da PETROBRÁS, uma vez que no presente estudo não foi possível estabelecer uma subdivisão dos derrames basálticos (foto 15).

Na área em apreço, sua espessura é pequena, estimada na ordem de 20 metros.

6.3.6 - Cretáceo Superior - Formação Itapecuru

Na região trabalhada, a Formação Itapecuru é encontrada exclusivamente no trecho Estreito-Araguaia.

No presente trabalho, foram englobados na Formação Itapecuru, os arenitos avermelhados, com estratifica

Foto 15 - Arenito róseo, algo friável, apresentando estratificação cruzada, correlacionado à Formação Corda (Jurássico). Afloramento no Km 107, trecho Estreito-Araguaia (Bacia Sedimentar do Maranhão).



Foto 16 - Vista da Transamazônica, atravessando sedimentos da Formação Itapecuru (Cretáceo) no trecho Estreito-Araguaia (Km 80). Note-se a ausência de . afloramentos e a cobertura vegetal de cerrados do norte de Goiás.

ção plana-paralela, contendo intercalações de películas milimétricas de "chert" branco, concordantes com os planos de estratificação, sobrepostos aos derrames de lavas básicas, na Bacia. O arenito é friável com granulação média, algo argiloso. No ponto GS-113, onde foi medido o comportamento da camada de arenito, anotou-se a direção N65°E e o mergulho de 2° para NW. Esses arenitos encontram-se diaclasadados, com planos sub-verticais a verticais, com direções preferenciais E-W e N-S, formando localmente um sistema ortogonal de fraturas (foto 16).

A sua espessura na área mapeada foi estimada em 100 metros. Sua idade é considerada albiana, por Mesner & Wooldridge (1962).

6.3.7 - Sedimentos Holocênicos

São representados pelos depósitos de aluvião recentes do sistema Araguaia-Tocantins. Constituem-se principalmente de cascalhos, areias finas, grossas e argilas. As espessuras e as dimensões laterais são bastante variáveis. Na cidade de Marabá, os aluviões podem atingir até 22 metros de espessura, conforme sondagens ali realizadas, revestindo-se de importância por se constituírem no aquífero do abastecimento público dessa cidade.

6.4 - Bacia Sedimentar Amazônica

A Bacia Sedimentar Amazônica, com área aproximada de 1.200.000 km², está situada entre o Escudo das Guianas, ao norte, e o Escudo Brasileiro, ao sul. Compreende as bacias do Alto, do Médio e do Baixo Amazonas. A do Al

to Amazonas está separada da Bacia do Acre pelo Arco de Iquitos, seu limite a oeste. O Arco de Purus separa as bacias do Alto e do Médio Amazonas; esta, separa-se da Bacia do Baixo Amazonas pelo Arco Santarém, enquanto que o "horst" Gurupá, seu limite leste, separa a do Baixo Amazonas, da fossa de Marajó.

Dados de geofísica e Sondagens da PETROBRÁS, permitem uma estimativa de 2.000 a 2.500 m de espessura média para o pacote sedimentar.

No presente trabalho, foi adotada a coluna estratigráfica proposta por Caputo, Rodrigues & Vasconcelos (1971), no Relatório nº 641 A, da PETROBRÁS, "Litoestratigrafia da Bacia Amazônica" (Fig.3), por se considerar esta como a mais completa e atualizada.

Na área estudada, a sequência sedimentar está representada desde o Grupo Uatumã, considerado de idade Precambriana Superior, até formações terciárias e sedimentos quaternários. Intrusivas básicas são encontradas, cortando as rochas preexistentes.

6.4.1 - Precambriano Superior - Grupo Uatumã

Considera-se como Grupo Uatumã (Oliveira, 1949), as rochas sedimentares, pouco metamorfisadas, intercaladas com tufos riolíticos, andesitos e algumas rochas de caráter básico. São conhecidos afloramentos deste Grupo, em quase todos os rios de ambos os flancos da Bacia Amazônica, desde o rio Parvari até o Xingu.

Na área trabalhada, o Grupo Uatumã foi identificado no trecho Itaituba-Altamira. Próximo ao rio Itapacurazinho, e até o encontro deste com a rodovia, é observado 9 km

BACIA DO AMAZONAS

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

COLUNA CRONOESTRATIGRÁFICA			COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA REGIONAL				
ERA	SISTEMA	SÉRIE	GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	L I T O L O G I A	
CENOZOICA	QUATER	PLEISTOCENO		SOLIMÕES		<u>SOLIMÕES</u> : ARGILAS VERMELHAS, CINZAS E VARIEGADAS. SECUNDARIAMENTE ARENITOS, CALCÁRIOS E CONGLOMERADOS.	
	TERC.	PLIOCENO PALEOCENO					
MESOZOICA	CRETÁCEO	SUPERIOR		ALTER DO CHÃO		<u>ALTER DO CHÃO</u> : INTERCALAÇÕES DE ARENITOS E ARGILITOS DE COR PREDOMINANTE VERMELHA E SUBORDINADAMENTE CONGLOMERADOS	
P A L E O Z O I C A	PERMIANO	SUPERIOR		ANDARA'		ARENITOS COM INTERCALAÇÕES DE FOLHELHOS. O ARENITO É DE COR AMARELA, VERM. BR., DE GRA FINA A GROSSA, C/ESTRAT. CRUZ., SILTITOS AVERMELHADOS, MICÁCEOS, POU- CO CONSOLIDADO; ARGILITOS VERMELHOS DUROS; CALCÁRIO E ANIDRITAS EM CAMADAS.	
		INFERIOR e MÉDIO		NOVA OLINDA		CALCÁRIOS CREMES E CZ-MD, AS VEZES LENTICULARES, CAMADAS DE ANIDRITA E SAL, E SILTITOS, FOLHELHOS E ARENITOS VARIEGADOS C/MARCAS DE ONDAS E ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA.	
				ITAITUBA		CALCÁRIOS E DOLOMITAS DE COR CINZA, C/INTERCALAÇÕES DE SILTITOS, FOLHELHOS E ARENITOS, VARIEGADOS, AINDA CAMADAS DE GIPSITA E ANIDRITA.	
		CARBONÍFERO	SUPERIOR		MONTE ALEGRE		CONGLOMERADO BASAL C/SEIXOS E GRANULOS DE 0,5 a 10 cm DE GRANITO, RIOLITO, QTZ. LEITOSO E FOLHELHO. ARENITOS MED. OCASIONALMENTE FINOS E RARAMENTE GROSSEIROS. NO TOPO COMEÇA A APARECER CIMENTO CARBONÁTICO.
	INFERIOR			FARO		ARENITOS FINOS AS VEZES GROSSOS, CINZA-CLARO A BRANCO MAL SELECIONADO, SUBANG., SILICIF. DURO, LAMINADO E ESTRAT. CRUZ; FOLHELHOS NEGROS, CARBONOSOS, LAMINADOS, PIRITOSOS C/INTERC. DE SILTITOS CZ-MD BASTANTE MICÁCEO E ARENITOS FINOS ARG. MICÁCEO.	
	DEVONIANO	SUPERIOR		CURUÁ	ORIXIMINA'		ARENITOS BR. A CZ., FIN. A MD., PIRITOSO, ARG., C/GRÃOS SUBANGULARES; INTERCALAÇÕES DE DIAMICTITOS E FOLHELHOS E SILTITOS CZ-ESC. A PRETOS FISSEIS E MICÁCEOS
					CURIRI		FOLHELHOS E SILTITOS, CONTENDO NA PARTE BASAL RESTOS VEGETAIS E FÓSSEIS TÍPICOS
					BARREIRINHA		FOLHELHOS CZ-ESC. E PRETOS (BETUMINOSO) LAMINADOS, FOLHELHOS CZ-ESC. E CZ-CLARO MICÁCEO, C/INTERALEITAMENTOS REGULARES DE ARENITO MUITO FINO, MICÁCEO.
		MÉDIO		ERERÊ		SILTITOS CINZA ESCUROS EM INTERCALAÇÕES COM ARENITOS FINOS, ANGULOSOS EM BANCOS	
		INFERIOR		MAECURÚ	LONTRA		<u>LONTRA</u> : ARENITOS FINOS A CONGLOMERÁTICOS, BRANCOS, FRIÁVEIS, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA COM ALTERNANCIA DE GRÃOS GROSSEIROS E MÉDIOS. SILTITOS ARGILOSOS, CINZA MÉDIOS COM ALEITAMENTO REGULAR.
					JATAPU		<u>JATAPU</u> : FINAS INTERCALAÇÕES DE FOLHELHO E SILTITO E ARENITO FINO, BIOTURBADOS E LOCALMENTE COM ALEITAMENTO REGULAR. CAMADAS DE HEMATITA E SIDERITA, PRINCIPALMENTE NA PARTE BASAL.
	SILURIANO	INFERIOR		TROMBETAS	MANACAPURU		ARENITOS FINOS A MD. LAM., ARG., CZA-CLARO ATÉ VERM., DUROS COESOS E SILTITOS INTERCALADOS. BIOTURBAÇÕES HORIZONTAIS E VERTICAIS.
					PITINGA		FOLHELHO CZ-CLARO A ESC., C/SILTITOS, RARA BIOTURBAÇÃO E AREN. LENTIC. FINO.
					NHAMUNDA		ARENITOS FIN. A MD. C/ASPECTO SACAROIDAL. ALGUM FOLHELHO NO TOPO. FUROS DE VERMES CZ-CLARO A BR. CAULINICOS, ESTRATIFICAÇÃO PARALELA E CRUZADA.
AUTAS - MIRIM						INTERCALAÇÕES DE ARENITOS FIN. A MD., BRANCOS A CZ-ESC. E SILTITOS E FOLHELHOS GERALMENTE VERDES MICÁCEOS.	
PROTEROZOICA	PRE-CAMBR. ORDV. -CAMBR. ANO			ACARI		INTERCALAÇÕES DE CARBONATOS, SILEXITOS, ARGILITOS E FOLHELHOS E RARAMENTE TAMBÉM DOLOMITOS.	
				PROSPERANÇA		CONJUNTO DE ARENITOS ALTAMENTE FRIÁVEIS, SILTITOS ARGILITOS E CONGLOMERADOS.	
				UATUMÁ		ARENITOS E CONGLOMERADOS VERMELHO-VERDE POUCO METAMORFIZADOS, INTERCALADOS COM TUFOS RIOLITICOS, ANDESITOS, ROCHAS BÁSICAS E ÁCIDAS.	

de grauvacas associadas a rochas vulcânicas (fotos 17, 18 e 19). Próximo ao rio Curucuzão, aflora uma faixa com cerca de 3 km de extensão. Em ambas as áreas, ocorre em contato discordante com a Formação Trombetas.

De um modo geral, as grauvacas observadas (amostra TA-73), são constituídas essencialmente de grãos angulosos de quartzo e feldspato, disseminados em uma matriz de natureza pelítica, composta de caulinita, sericita, clorita e mais raramente epidoto. No entanto, em algumas amostras, como a TA-66, foi observada a presença de fragmentos de "chert", argilito, riolito e andesito, distribuídos irregularmente.

No que se refere às rochas vulcânicas, foram observados riolitos (JJ-12), riodacitos (JJ-22) e tufo riolíticos (TA-55).

A opinião dominante é a de que o Grupo Uatumã se formou através de uma sedimentação subaquática, interrompida eventualmente por processos vulcânicos. A presença de material piroclástico seria restrita às áreas de atividade dos focos vulcânicos, resultando numa sedimentação marinha deste material. Segundo Derby (1877), foi constatada a existência de estruturas provocadas por ação de ondas e correntes de água em alguns sedimentos deste Grupo.

Pelo que foi observado durante o trabalho, tudo leva a crer que a atividade vulcânica se deu concomitantemente à sedimentação clástica. Isto pode ser deduzido, levando-se em conta a presença de fragmentos de rochas vulcânicas na composição das grauvacas (TA-66) e, também pelo fato de rochas sedimentares deste Grupo mostrarem evidências de terem sido digeridas e metamorfasadas pelas vulcânicas, chegando em alguns pontos a serem confundidas com elas.



Foto 17 - Tufo riolítico, ocorrente em blocos, próximo ao rio Itapacurazinho - Grupo Uatumã.

Foto 18 - Riolito (NX) - Fenocristais de albita aparecem (parte inferior da foto) quase totalmente alterados; estão imersos em matriz visivelmente orientada. Observa-se a presença de filonetes de quartzo microcristalino e esferulitos resultantes do processo de denitrificação - Grupo Uatumã.

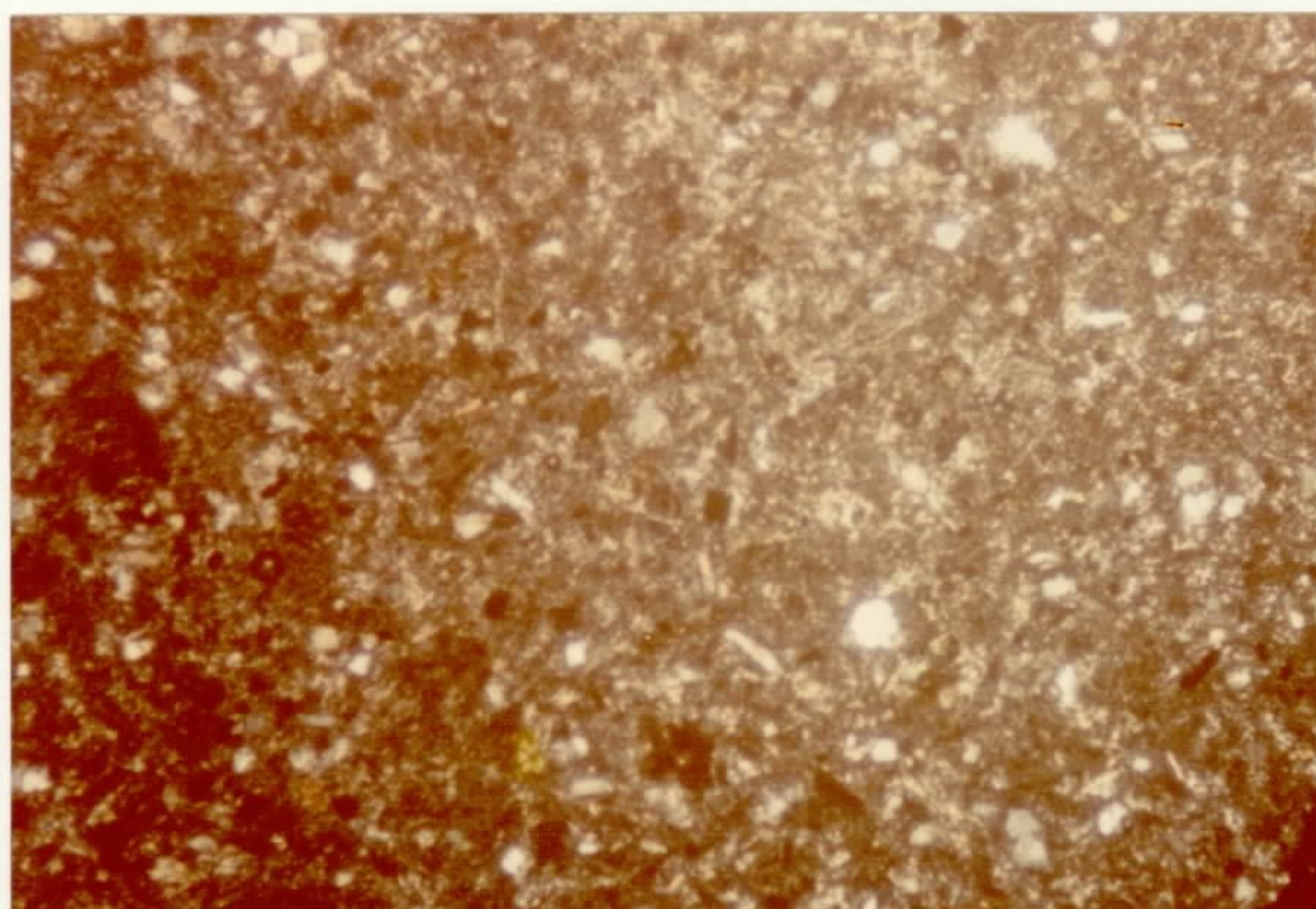
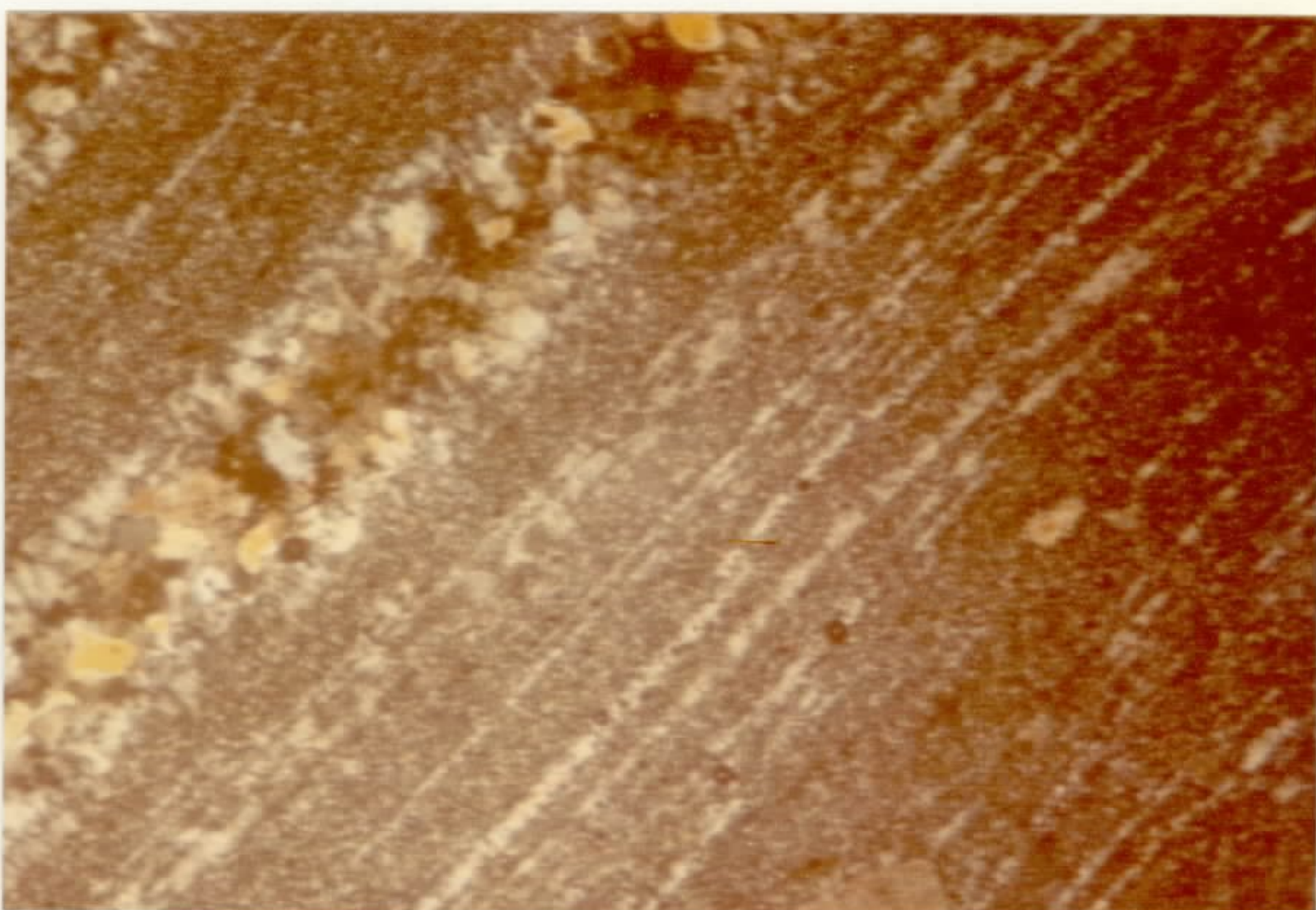


Foto 19 - Grauvaca (NX). Observa-se os cristais límpidos e incolores de quartzo anguloso e mal selecionado, associado a uma matriz argilo-sericito-clorítica, com abundantes grânulos opacos, dispersos por toda a rocha.

Sondagens efetuadas pelo Serviço Geológico do Brasil, determinaram uma espessura de 88 m para o Grupo Uatumã, na região de Itaituba. Na área deste trabalho, foi inferida a espessura de 30 metros.

Considerando a datação de uma intrusiva ácida no Grupo, realizada por Cordani (1967) e Amaral (1971), cuja idade foi determinada em 1.300 m.a., o Grupo Uatumã é aqui considerado como Precambriano Superior.

6.4.2 - Siluriano Inferior - Formação Trombetas

Neste trabalho denominou-se de Formação Trombetas aos arenitos finos e médios, de tons branco, cinza claro, amarelado e avermelhado, por vezes, conglomeráticos, fraturados, friáveis, micáceos, com intercalações de folhelho cinza esverdeado. A denominação provém do rio do mesmo nome, onde estes sedimentos foram descritos primeiramente por Derby (1878), na cachoeira do Vira Mundo. Caputo et alii (1971), propuseram a divisão da Formação nos Membros Autás-Mirim (Ordoviciano ?), Nhamundá (Neo-Ordoviciano), Pitanga e Manacapuru (Siluriano Inferior).

O Membro Pitanga engloba intercalações de arenitos com siltitos, sillexitos e folhelhos cinza claros a escuros. Os arenitos são lenticulares, muito finos, cinza claros a brancos, caulínicos e apresentam estratificação paralela e cruzada. A principal característica fóssil é a presença de graptolitos (Climacograptus innotatus).

O Membro Manacapuru compõe-se de arenitos finos a médios, laminados, algo argilosos, cinza claros a avermelhados, coesos, com siltitos intercalados.

A Formação Trombetas, que representa a se

seqüência siluriana da Bacia Amazônica, ocorre em faixas es
parsas na rodovia Transamazônica, aflorando entre os povoa
dos de Belo Monte, no rio Xingu, e a cidade de Itaituba, no
rio Tapajós (foto 20).

Próximo de Belo Monte encontram-se os aflora-
mentos mais típicos desta Formação, que se estendem numa fai
xa de 8,5 km.

São observados blocos soltos de arenitos quart
zosos, de granulação média a fina, brancos e creme-amarela -
dos, bastante fraturados e friáveis, micáceos, apresentando
óxido de ferro, tanto em preenchimento de fraturas, como ci
mentando os grãos de quartzo. Estes arenitos também são ob
servados nos cortes da estrada, com variações tonais que os
cilam entre o amarelo ocre e o carmim, sendo extremamente
friáveis (amostra JP-154).

Próximo a Belo Monte, ao longo do rio Xingu ,
os afloramentos dessa Formação apresentam uma seqüência de
folhelhos cinza esverdeados, algo quebradiços e fraturados
sotopostos a um arenito creme-amarelado, fraturado, friável,
micáceo (RR-53). Nesta mesma área, são notadas variações lo
cais na litologia, como no igarapé Canoé, onde se observa
um arenito conglomerático, estratificado horizontalmente, sen
do perfeitamente visível a separação entre os leitos, apare
cendo na parte basal um nível de seixos de quartzo leitoso,
fraturados. Neste ponto a rocha exhibe fraturas, predominando
as direções N60°W - N80°W (EM-11)

Diques de diabásio cortam as rochas da Forma
ção no trecho citado, predominando a direção N60°E (foto 21).

Na área estudada, a Formação Trombetas assen-
ta discordantemente sobre as rochas do embasamento, fato evi
denciado tanto pela ausência da seqüência Uatumã, como pela
presença do arenito conglomerático basal, descrito no



Foto 20 - Arenito micáceo bastante friável, em tonalidade ocre e lilás, atribuído ao Siluriano Trombetas (JP-154). Corte localizado a 42 km, no trecho Altamira-Belo Monte.

Foto 21 - Blocos de arenito fino, com óxido de ferro, bastante fraturado (Formação Trombetas) e, mais abaixo, blocos de diabásio, com típica esfoliação esferoidal. Corte a 17 km da margem do rio Tapajós.



igarapé Canoé.

No trecho Itaituba-Altamira, os afloramentos mostram poucas características que sirvam para sua perfeita identificação, exibindo rochas bastante alteradas, com poucas ocorrências de arenitos brancos e amarelos, de granulometria fina a média, com algumas intercalações de siltitos e impregnações de óxidos de ferro. As faixas silurianas, neste trecho, foram delimitadas principalmente pela fotointerpretação e posicionamento estratigráfico.

Do que foi observado no campo, pode-se atribuir um caráter horizontal à Formação Trombetas nas áreas em que é cortada pela Transamazônica.

A seqüência siluriana foi identificada pelos caracteres litológicos e pelo posicionamento estratigráfico, uma vez que as amostras enviadas para análises paleontológicas não possuíam conteúdo fóssilífero suficiente para uma correta datação.

A Formação seria originária de ambiente de sedimentação marinho nerítico e litorâneo (Bouman, Mesner & Padden, 1960), não sendo possível com os dados obtidos no campo, fazer diferenciação entre membros Pitinga e Manacapurú.

6.4.3 - Devoniano

Em virtude do grande mascaramento dos afloramentos, ocasionado pelas máquinas usadas na construção da rodovia, bem como pelo pouco sucesso obtido na pesquisa paleontológica nas amostras de rochas devonianas, este período será aqui dividido em Devoniano Inferior e Médio, e Devoniano Superior, correspondendo às formações Maecuru e Ererê, e Formação Curuá, respectivamente.



CPRM

6.4.3.1 - Devoniano Inferior e Médio
Formações Maecuru e Ererê

A Formação Maecuru foi primeiramente estudada por Derby (1877), que dividiu o pacote devoniano em Maecuru, Ererê e Curuá, descrevendo a seqüência típica Maecuru, no rio homônimo, entre as cachoeiras de Ipauxipu e Morro Grande.

Baseado em critérios paleontológicos, sua idade é indicada como eodevoniana, visto sua afinidade com o andar Helderberg-Oriskany, adotado pela USGS, como devoniano inferior. Os seus fósseis mais frequentes são: Spirifer duodenária, Amphigenia elongata, Vitulina Pustulosa, Strophodontia perplana, Rhynchonella dotis e Tupidoleptus carinatus.

Atualmente a Formação Maecuru é dividida nos membros Jatapu e Lontra.

Caputu et alii (1971), citam no Membro Jatapu, finas intercalações de siltitos e arenitos finos, fortemente bioturbados, além de camadas de hematita e siderita, principalmente na parte basal. Aflora apenas no flanco norte do Médio Amazonas. Os mesmos autores destacam para o Membro Lontra, arenitos desde finos e conglomeráticos, com poucas intercalações de siltito.

As camadas Maecuru apresentam um pequeno mergulho regional em direção ao eixo da Bacia.

Estudos litológicos e paleontológicos, aliados a paleogeografia, sugerem para esta unidade um ambiente de deposição marinho raso, ao longo do litoral.

A Formação Erere foi referida originalmente por Derby (1877), cujo nome relaciona-se à serra do Ererê, no município de Monte Alegre, Estado do Pará.

Admitia-se como Ererê, margas silicificadas,

na base, arenitos escuros, folhelhos carbonosos e betuminosos, arenitos finos e siltitos avermelhados, micáceos e fossilíferos, para o topo. Por outro lado, Caputo et alii (1971), classificam como pertencentes à Formação Ererê, os siltitos com intercalações de arenitos, posicionados entre as formações Maecuru e Curuá. Os siltitos são cinza esverdeados, laminados, argilosos, micáceos e, às vezes, fossilíferos. Os arenitos são finos, argilosos, dispostos em bancos de 10 a 50 cm de espessura. Esta Formação, segundo Daemon e Contreiras, possui idade meso-devoniana.

Pela natureza e características do mapeamento geológico realizado, não foi obtida uma maior precisão na determinação da espessura do pacote Devoniano Inferior e Médio, nos limites do Projeto, sendo inferida uma espessura de 30 a 50 metros. Acredita-se que haja um pequeno acréscimo à medida que se desloca ao longo da rodovia, no sentido de leste para oeste.

Considerou-se no presente trabalho, como pertencente ao pacote Maecuru-Ererê, um conjunto de arenitos caulínicos, de onde são observados seixos de quartzo, dispersos ou formando níveis de arenitos friáveis, exibindo intercalações de siltitos e folhelhos cinzentos.

As rochas acham-se impregnadas de óxido de ferro, que lhe confere cores amareladas, avermelhadas a marrons (foto 22).

A seqüência devoniana, média inferior, tem faixas esparsas de afloramentos, totalizando valores próximos a 70 km, entre Belo Monte e Itaituba.

Não foi possível observar contatos desta unidade com as que lhe estão sub e sobrejacentes. Entretanto, a par do conhecimento geológico da Bacia, e baseado na lite-

ratura existente, admite-se que esta unidade assente sobre o Siluriano em contato discordante, tipo erosivo-paralelo, e esteja subjacente à Formação Curuá, em contato concordante paralelo.

Estes sedimentos são cortados por corpos de diabásio, provavelmente relacionados a falhamentos, não tendo sido verificado o posicionamento relativo entre ambos, ficando sua existência evidenciada pelo aparecimento de blocos de diabásio, que frequentemente se encontram nos baixos topográficos.

6.4.3.2 - Devoniano Superior - Formação Curuá

Das unidades sedimentares da Bacia Amazônica mapeadas na área da rodovia Transamazônica, a Formação Curuá possui as exposições mais típicas, tendo sido também identificada pela presença de microfósseis característicos do Devoniano Superior.

Os afloramentos ao longo da rodovia, estendem-se por 185 km, compreendidos entre a vila de Belo Monte e Itaituba.

Nos trabalhos de campo foram encontrados predominantemente, folhelhos cinza esverdeados a amarelados, com impregnações de óxido de ferro; folhelhos cinza escuros a pretos, bem laminados e fraturados, quebradiços, e, por vezes piritosos, e arenitos finos a muito finos, branco amarelados, algo argilosos, fraturados, sendo, às vezes, essas fraturas irregulares preenchidas por óxido de ferro (foto 23).

No rio Cupari, pouco acima da cachoeira do Piraíba, a Formação exibe uma ocorrência típica, num extenso paredão da margem direita, constituída por folhelhos cin

Foto 22 - Aspecto de arenito ' friável, médio a grosseiro (to po), em contato com arenito fi no intercalado com siltito ar giloso, bastante lateritizado , (Devoniano Inferior e Médio da bacia Amazônica. Rio Joa (JP-131).

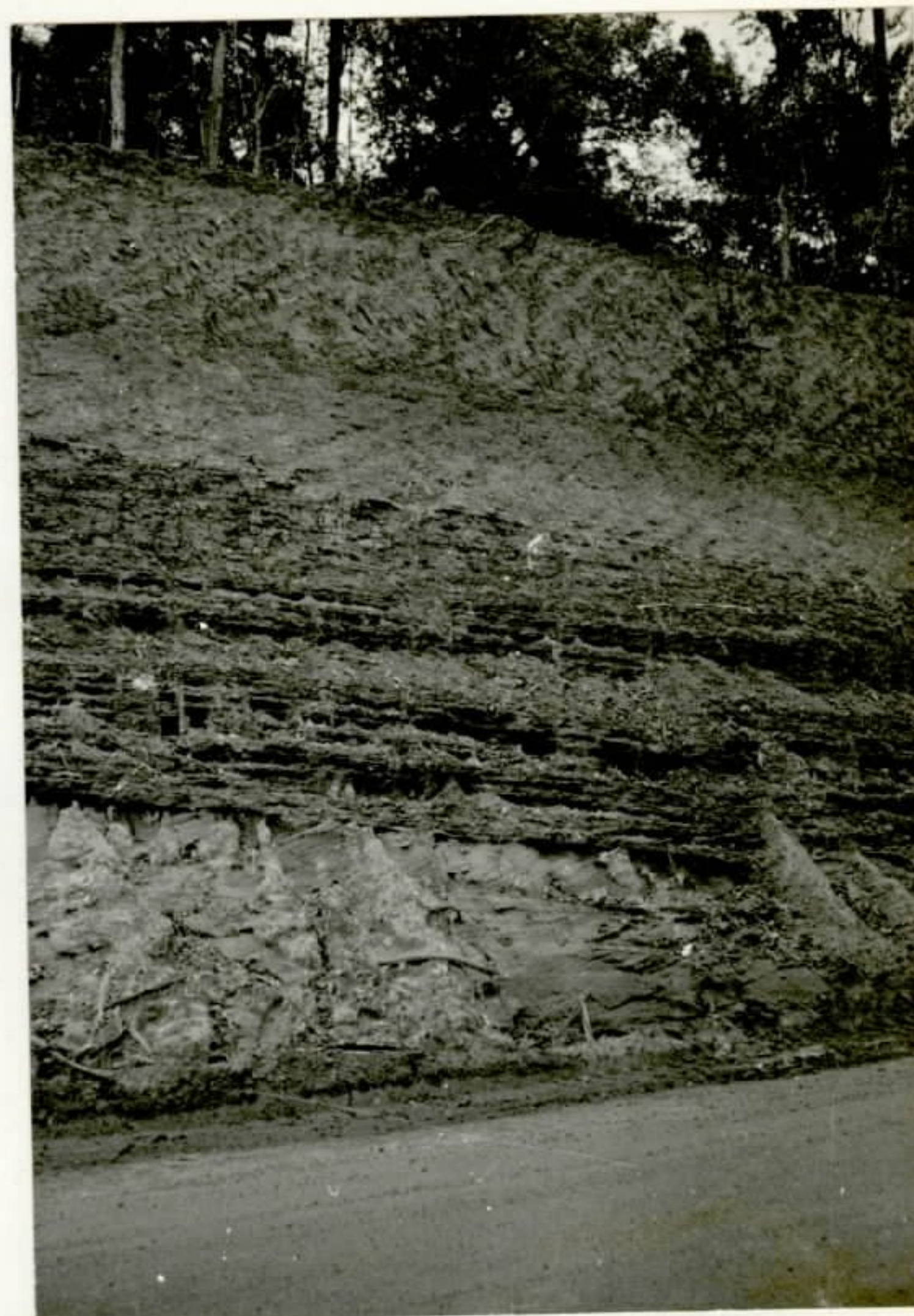


Foto 23 - Folhelho escuro a cinza esverdeado, perten^{te}cente à Formação Curuá. A floramento em barranca na margem do rio Xingu (esta^{ção} de tratamento de água do SESP).

za escuro a preto, com variações locais para cinza esverdeada, bem laminados, apresentando impregnações de óxido de ferro, principalmente ao longo das laminações. O afloramento estende-se por cerca de 200 metros, mostrando-se bastante diaclasado, onde os sistemas principais são N35°E e N60°W, com mergulho vertical.

No eixo da estrada (TA-46), a 45 km de Itaituba, aflora um folhelho que exhibe características bastante semelhantes ao descrito acima, apresentando-se quebradiço e fraturado, com inclusões de pirita.

As observações de campo não permitem conclusões sobre as relações de contato com as demais unidades. Apenas no rio Cutambor, próximo à base da "serra do Andrezza", é notado um contato nitidamente discordante, entre as rochas graníticas do Precambriano Indiferenciado e o arenito Curuá.

Esta Formação além dos caracteres litológicos, está aqui também definida em função de análises micropaleontológicas através das quais foi constatada a presença de Tasmanaceae, Architarcha, Chitinozoa e Scolecodonta nas amostras TA-46, TA-115, TA-126, TA-136a, TA-154 e JP-121, o que permitiu o posicionamento correto desta unidade na coluna estratigráfica.

Segundo dados de perfuração da PETROBRÁS, a sequência devoniana teria, aproximadamente, 800 metros de espessura, dos quais cerca de 200 a 500 metros pertenceriam à Formação Curuá.

Segundo Loczy (1966), as características litológicas e paleontológicas sugerem fácies marinho raso ao longo do litoral, com uma fauna de caráter austral predominante, com poucos elementos da fauna boreal. Em face da grande quantidade de restos de plantas na Formação Curuá,

deve ter existido uma alternância entre fácies costeiro e de pântano, na fossa do Médio Amazonas.

6.4.4 - Carbonífero Indiferenciado

As rochas carboníferas da Bacia Amazônica es são representadas, no trecho Itaituba-Altamira, por afloramentos de folhelhos cinza a cinza esverdeados, bastante al terados e impregnados de óxidos de ferro, arenitos brancos, amarelados e avermelhados, por vezes acinzentados, finos a médios, duros, algo friáveis; folhelhos calcíferos esverdea dos, bem laminados, e calcários compactos, cinza esverdeados, cinza escuros a negros, com veios e vênulas de calcita (fotos 24 e 25).

Durante os trabalhos de campo, foram encon trados poucos afloramentos de rocha fresca. Deste modo a seção carbonífera aqui inferida, partiu de resultados pali nológicos de algumas amostras, tendo se estendido o racio cínio para outras áreas, através de características de so los, e grau de alteração das rochas. O ponto JP-243 foi o único afloramento típico do carbonífero encontrado no tre cho estudado da rodovia. Neste ponto, são visíveis na ba se, blocos de calcário compacto de coloração cinza, cinza esverdeado a negro, fossilífero, apresentando veios e vênu las de calcita. Para o topo, ocorrem folhelhos bem lamina dos, calcíferos em tonalidades esverdeadas.

No ponto TA-80, na margem direita do rio Ta pajós, está exposto um arenito branco avermelhado, fino a muito fino, friável, com características bem semelhantes aos arenitos pertencentes à Formação Monte Alegre.

Datações palinológicas foram tentadas, mas apenas a amostra JP-241 confirmou efetivamente idade carbo

Foto 24 - Blocos de sil-
tito de coloração vermē-
lha e branca, de idade
provável Carbonífera(?).
Trecho Altamira- Itaitu-
ba, Km 205. Bacia Amazô-
nica.



Foto 25 - Blocos de calcá-
rio fossilífero, com veios
e vênulas de calcita, cor-
relacionado ao Carbonífe-
ro da bacia Amazônica. Tre-
cho Altamira-Itaituba, Km
229 (JP-243).



Foto 25a - Calcário (Nicóis Cruzados) - Carbonífero Indiferenciado da bacia Amazônica. Textura granular não clástica constituído essencialmente de grãos de calcita, formando um mosáico onde estão dispersos grãos de quartzo . Impregnações de óxido de ferro.

nífera. As demais tentativas ficaram numa possível idade Meso ou Neo-paleozóica (?), em virtude de pobreza palinológica das amostras. Por este motivo, no trecho estudado não foi possível subdividir esta unidade, nas formações Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda, representantes da seqüência carbonífera na Amazônia.

Segundo dados de perfuração da PETROBRÁS, o pacote de rochas carboníferas na Bacia Amazônica, teria uma espessura variando de 1.600 a 2.000, aproximadamente.

Esta seqüência seria originária de ambiente marinho, variando de raso com águas tépidas, a litorâneo.

6.4.5 - Terciário Indiviso

Nos limites do Projeto Transamazônica, esta unidade está representada pela Formação Alter do Chão, denominação proposta por geólogos da PETROBRÁS.

No presente trabalho, foi englobado no Terciário, um conjunto de sedimentos mal consolidados, argilosos, sílticos e arenosos, apresentando leitões ou níveis mais grosseiros, às vezes conglomeráticos. Os seixos são de quartzito ou das rochas subjacentes (arenitos, folhelhos e siltitos). O cimento limonítico é observado, formando em alguns lugares, concreções. Nestes sedimentos, predominam as cores amarela, carmin, creme e às vezes vermelha, em consequência de impregnações de óxidos de ferro. Esta litologia, muitas vezes é confundida com os produtos de alteração das formações paleozóicas.

No trecho Altamira-Itaituba, a Formação Alter do Chão estende-se por grandes áreas a norte do eixo da rodovia. Sua delimitação é facilitada pelas característi

cas fisiográficas que, ajudada pela condição de não ser inundada pelas cheias, é conhecida acima da faixa paleozóica, pela toponímia de "terras altas". Sua expressão topográfica é caracterizada por duas feições geomorfológicas distintas: a primeira constituída por magníficos platôs, destacáveis nas fotografias aéreas e imagens de radar, circundada pela segunda, que apresenta uma topografia aplainada com ravinamento característico.

Devido ao intenso processo de formação de solos ocorrente na área, tornou-se bastante difícil estabelecer os contatos desta unidade com as formações subjacentes. Em alguns pontos no entanto, foi observado um nível conglomerático, contendo seixos de rochas mais antigas, o que indica o caráter discordante erosivo deste contato.

Medidas precisas da atitude da formação não foram obtidas, porém o seu caráter de horizontalidade é admitido, talvez com um suave mergulho para norte. O exame do relevo sugere, em alguns locais, a presença de inclinações, admitidas como efeito da paleotopografia.

A pesquisa paleontológica mostrou-se infrutífera, em virtude da ausência de amostras que apresentassem condições de estudo. Seu posicionamento estratigráfico foi estabelecido com base em critérios litológicos, estruturais e fotogeológicos.

Apoiando-se nos estudos sedimentológicos, aceita-se a hipótese dos geólogos da PETROBRÁS, de que a deposição da Formação Alter do Chão se realizou em ambiente continental, aquoso, que, pelas pequenas oscilações da costa, associadas a desníveis do mar, causou uma variação de ambiente de água doce em água salobra.

Não foi realizado qualquer trabalho objetivando determinar a real espessura da Formação Alter do Chão.

Com base em dados de campo e no estudo de um platô às proximidades da estrada, podemos inferir de 30 a 70 metros a espessura média da Formação. Entretanto, segundo referências bibliográficas, as espessuras variam desde alguns metros até 1.200 metros para a referida unidade.

6.4.6 - Sedimentos Quaternários

São considerados como pertencentes a este sistema, as planícies aluvionares recentes, formadas pelas atividades dos principais cursos d'água e seus afluentes, que drenam a área do Projeto. A delimitação e caracterização, desta unidade foi realizada por fotointerpretação, com base em suas feições geomorfológicas. A constatação de campo foi facilitada, uma vez que as áreas de ocorrência apresentam-se praticamente inundadas durante o período de cheias dos rios. Tanto a largura como a espessura desses aluviões, são variáveis, na razão direta da pujança do rio, do qual são originados. São frequentes os aluviões ao longo das pequenas "grotas", com larguras inferiores a 20 metros, não representáveis na escala do mapeamento, mas reconhecidos durante as etapas de campo.

As camadas aluvionares assentam-se de maneira indistinta, sobre as rochas preexistentes. Na maioria das vezes, sua origem está relacionada aos produtos de alteração do conjunto litológico imediatamente sotoposto.

Esses aluviões são constituídos por argilas plásticas brancas, cinzentas e variegadas; silte cinza, creme; areias quartzosas, de cores claras, que se relacionam principalmente aos grandes rios, formando praias e ilhotas; cascalhos constituídos de seixos de quartzo, formando lentes nos depósitos aluvionares. A percolação de óxidos de ferro

sobre estes depósitos, empresta ao conjunto, cores amareladas, avermelhadas e marrons. Outras vezes, quando esta ação foi mais intensa, formam-se sedimentos semi-consolidados a consolidados, constituindo blocos e concreções limoníticas.

Alguns desses depósitos revestem-se de importância econômica para a região, como por exemplo os depósitos argilosos existentes às proximidades de Altamira, os quais vêm sendo utilizados na fabricação de tijolos e telhas. Durante a abertura da rodovia, os aluviões foram alvo de especial procura, em virtude da necessidade de areia e cascalho para construção de pontes, pavimentação do leito da estrada, etc.

6.5 - Rochas Ígneas Básicas

Ao longo da rodovia e áreas estudadas, estas rochas estão representadas por diabásios, basaltos, gabros ofíticos e um restrito corpo de meta-gabro.

Na parte correspondente à Bacia do Maranhão, os derrames básicos estão confinados ao trecho Estreito-Rio Araguaia, pertencentes provavelmente às formações Mosquito e Sardinha, definidas pela PETROBRÁS através de sondagens. Constituem-se principalmente de derrames basálticos amigdaloidais (foto 26), de grande extensão.

O basalto amigdaloidal constitui o topo do derrame, e é caracterizado pela presença em número elevado, de cavidades preenchidas por minerais secundários. Sua coloração é escura, com tons castanhos, notando-se macroscopicamente as amígdalas zeolíticas, geralmente brancas. Apresenta-se diaclasado, constituindo juntas atectônicas ou leptoclases, provenientes do resfriamento do magma básico extrusivo. Observam-se "diques" de arenito silicificados preen-

chendo algumas fraturas.

Seus constituintes majoritários são a augita e a labradorita. Possuem textura intergranular e estrutura amigdaloidal facilmente observada em superfície, porque as vesículas estão preenchidas por minerais do grupo das zeolitas (philipsita ? analcita ?), calcedônia, dellessita (?), glauconita (?) e calcita. A augita ocorre em formas subédricas com pleocroísmo fraco a ausente, aproximando-se em quantidade, ao plagioclásio cálcico, notando-se a macla de Carlsbad. A hornblenda é ripiforme, com geminação polissintética, apresentando-se zonada e parcialmente argilizada. Algumas amostras apresentam olivina totalmente transformada em iddingsita e clorofacita. Os minerais opacos geralmente são abundantes.

As intrusões de diabásio em rochas de diferentes idades, da Bacia Amazônica, constatadas nos trabalhos de campo, estão em pontos próximos à área de extrusão dos basaltos, apresentando composição idêntica e possivelmente uma origem comum.

O diabásio é de coloração escura, tornando-se cinza esverdeado, amarelo ocre, avermelhado, quando alterado. Apresenta-se maciço ou em forma de blocos arredondados pela esfoliação esferoidal. Esta rocha possui uma textura ofítica, composta essencialmente de plagioclásio e augita. Como minerais subordinados, apresenta abundância de opacos, sericita e actinolita (?). O plagioclásio é do tipo labradorita, em forma de ripas e parcialmente caulinizados. A Augita é incolor, levemente rosada, apresentando-se entre os cristais de plagioclásio ou envolvendo-os. Está parcialmente alterada para uralita. Os opacos, em geral, estão associados com a augita (foto 27).

Foto 26 - Bloco de basalto amigdaloidal. No te-se o preenchimento das amígdalas por minerais secundários do grupo das zeólitas.



Foto 27 - Diabásio (NX). Textura ofítica típica. Augita em geminação do tipo Carlsbad, algo zonada e rara uralitização. Plagioclásio do tipo andesina-labradorita, com geminação polissintética e forte alteração à sericita.

Na cidade de São João do Araguaia é verificada a ocorrência de um provável "sill" de diabásio, cortando rochas metamórficas precambrianas do Grupo Tocantins. O afloramento mostra uma intrusão com 10 m de espessura e direção N-S. É fácil concluir que esta intrusão é pós-tectônica, uma vez que a rocha, após sua formação, não sofreu nenhum efeito metamórfico, a exemplo dos micaxistos encaixantes.

Frequentemente nos rios atravessados pela rodovia, e em menor quantidade no eixo da estrada, observaram-se exposições de diabásios, dentro do complexo de rochas migmatíticas, pertencentes ao Precambriano Indiferenciado. Ocorrem geralmente em blocos soltos, com típica esfoliação esferoidal, o que impossibilita a determinação exata de sua relação com a encaixante.

O gabro ofítico ocorre em pequeno afloramento formando uma corredeira no leito do rio Pucuruí, 1,5 km a jusante do ponto onde este corta a Transamazônica (foto 28).

Esta rocha apresenta-se em blocos com típica esfoliação esferoidal, de coloração cinza esverdeada, granulção média a grossa, estrutura maciça, tendo augita e plagioclásio como minerais predominantes. A primeira, em fenocristais pardos, sem pleocroísmo, relevo alto e birrefringência moderada, e o plagioclásio, em fenocristais incolores, com incipiente caulínização. Quartzo e apatita aparecem como acessórios, enquanto os opacos ocorrem disseminados.

Estas intrusivas básicas, encontradas em áreas do Precambriano Indiferenciado, são originárias de processos bem mais recentes que as metamórficas formadoras do complexo migmatítico da região. Almaraz (1966), datou uma intrusiva básica deste complexo, a sudoeste de Marabá, pelo método K-Ar, determinando uma idade de 225 m.a. (Permiano Superior). Este dado poderia sugerir relação com o vulcanismo bá

sico que afetou as bacias do Maranhão e Amazônica, por comparação de idades semelhantes, determinadas por diabásios que cortam sedimentos carboníferos destas bacias (Cordani).

No trecho Marabá-Altamira, a 74 km da margem do Itacaiunas, foi observada a ocorrência de meta-gabro (PM 36a) (foto 29) em contato com milonito (PM-36b). O afloramento faz parte de um corpo de rocha que se apresenta conspicuo nas fotografias aéreas. A rocha é mesocrática, densa e compacta, com incipiente orientação dos minerais. Microscopicamente, observa-se que seus constituintes mineralógicos estão completamente deformados, apresentando-se em bandas ou lentes, destacando-se augita cinza esverdeada pálida e ortopiroxênio negativo. O corpo básico metamorfisado, localiza-se entre duas feições circulares fotointerpretadas, uma das quais, constatou-se formada por granulitos homogêneos e charnockitos.

No baixo rio Cupari, ocorre junto a sedimentos de idade provavelmente devoniana, um basalto cinza escuro, afanítico, de estrutura maciça, composto essencialmente de augita, plagioclásio e minerais opacos. A augita ocorre em agregados granulares, formando a matriz, é de cor parda, com ausência de pleocroísmo e birrefringência moderada. Alguns cristais tabulares microfraturados ocorrem como pórfiros. O plagioclásio, em ripas diminutas, é incolor e sem orientação na matriz. Algumas ripas desenvolvidas formam pórfiros.

Na região próxima a Belo Monte, sedimentos silurianos são cortados por diques de diabásio, segundo a direção aproximada N60 E. Estes corpos apresentam composição idêntica aos citados anteriormente. Também no trecho Altamira-Itaituba, estes diabásios aparecem com os mesmos mi

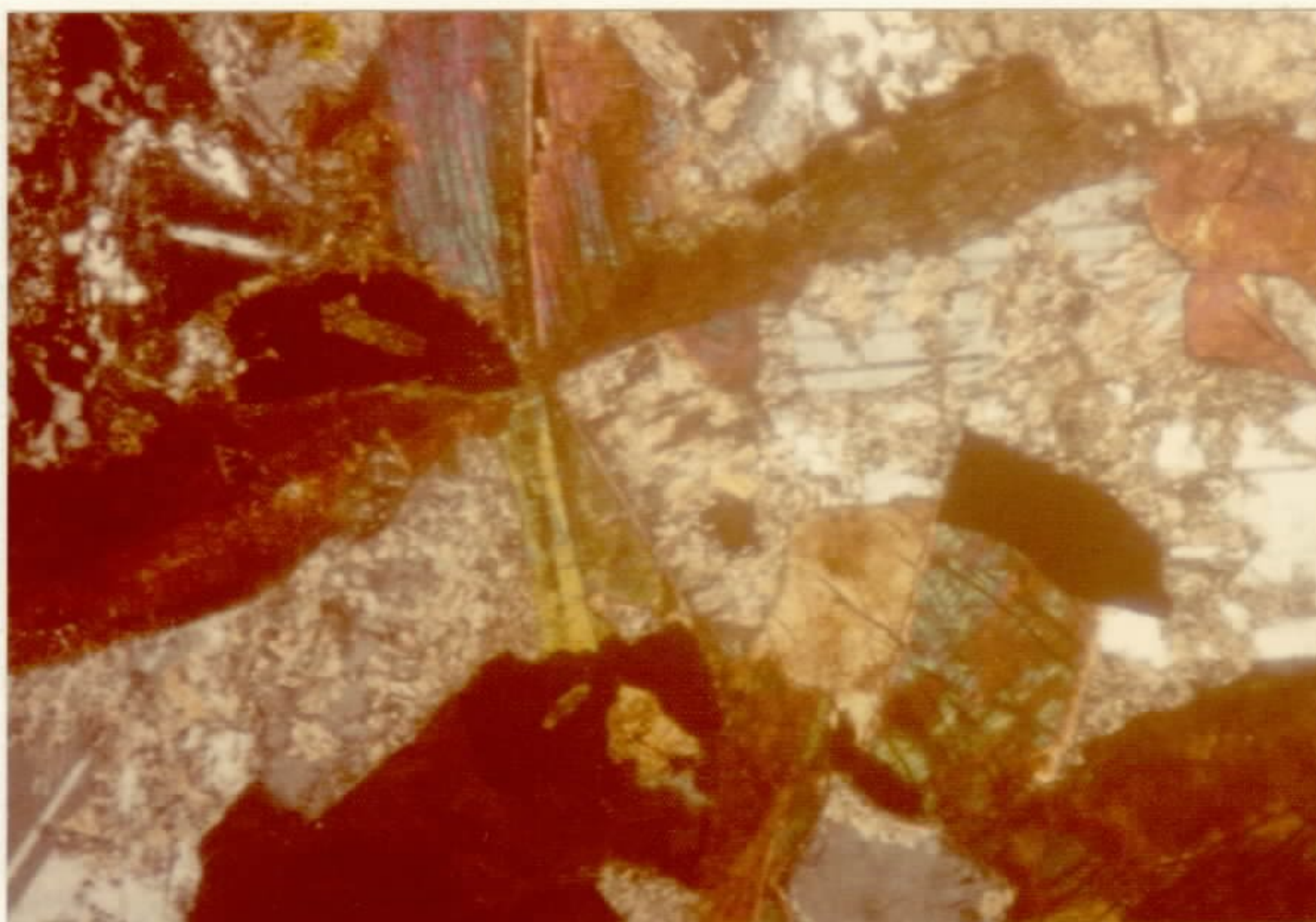


Foto 28 - Quartzo-gabro ofítico (NX) - Plagioclásio cálcico (labradorita e bitownita) em parte sericitizados, dispostos em matriz de augita, alterada em alguns pontos. Hiperstênio, óxido de ferro e quartzo como acessórios. Textura ofítica grosseira.

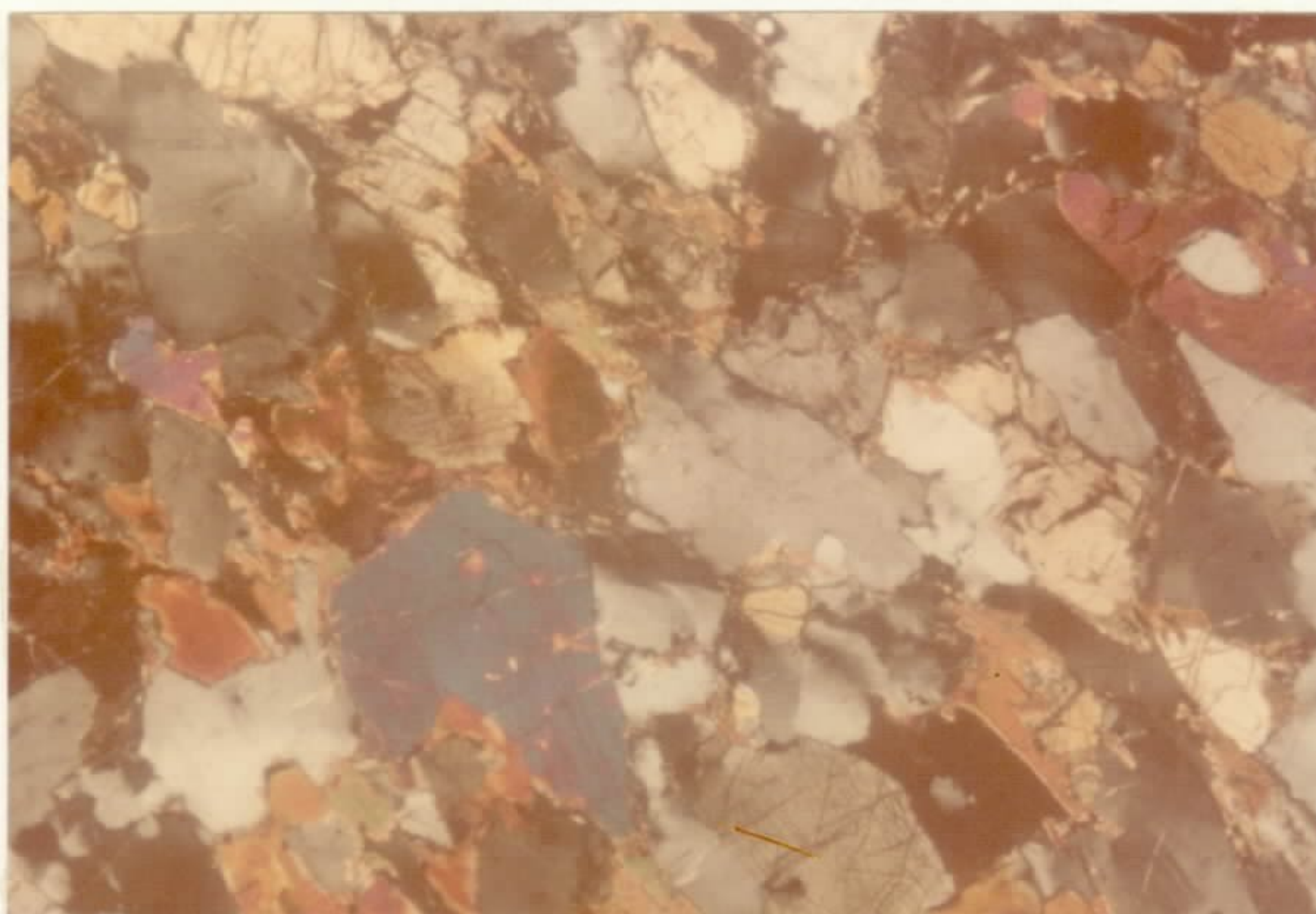


Foto 29 - Metagabro (NX) - Minerais completamente deformados, constituindo bandas ou lentes. Plagioclásios exibem grande deformação, geralmente lenticulares, entremeando-se os máficos que ocorrem em bandas, aglomerados ou em grãos isolados, destacando-se: augita cinza esverdeada, ortopiroxênio negativo, biotita vermelho intenso e hornblenda pardacenta. São frequentes: óxidos de ferro, apatita, epidoto, zircão e sericita.

nerais essenciais, apresentando quartzo e opacos como aces
sórios, por vezes biotita, clorita e apatita, como produ
tos de reação tardia.

Um extenso corpo de gabro ofítico, ocorre no
trecho Altamira-Itaituba, cortando sedimentos devonianos,
iniciando a sua exposição a cerca de 30 km de Altamira,
e prolongando-se por 45 km, ao longo do eixo da estrada.

A rocha é verde escura, de granulação gros
seira, equigranular, estrutura maciça e textura ofítica
grossa (fotos 30 e 31).

Ao microscópio, distingue-se o plagioclásio básico
(labradorita) em cristais anédricos, de forma pris
mática, bem desenvolvidos, zonados e geminados, parcialmen-
te transformado em sericita e saussurita. A augita apare
ce parcialmente uralitizada em anfibólio verde, claro, fi
broso, do tipo tremolita-actinolita. A hornblenda é parda,
podendo em parte ser primária e originar-se, em parte da
uralitização. Como acessórios, ocorrem biotita, hiperstê-
nio e óxido de ferro.

No braço direito do rio Cupari, conhecido co
mo Cupari-Tinga, está registrada outra ocorrência deste ga
bro ofítico, formando a cachoeira do Pau Furado. Sua compo
sição é idêntica ao gabro citado acima.

7. TECTÔNICA

O estudo da tectônica atuante nas áreas atra
vessadas pela rodovia Transamazônica, revelou-se bastante
complexo, não só devido à carência de dados de campo, uma
vez que as observações restringiram-se praticamente ao ei
xo da estrada, como também ao fato desta rodovia abranger

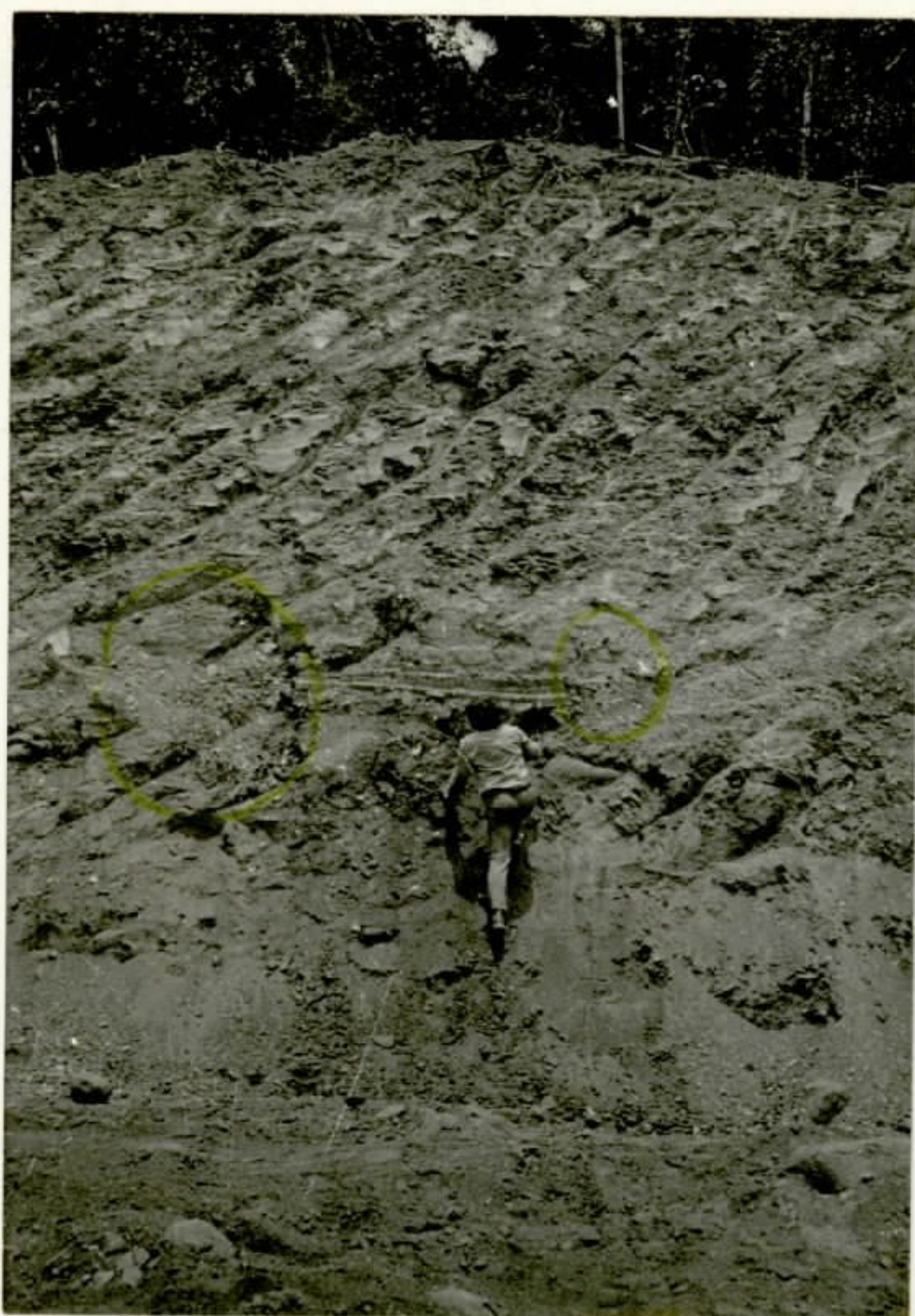


Foto 30 - Folhelho Curuá, bastante alterado, exibindo na base do corte, blocos de quartzo, gabro ofítico, com típica alteração em capas concêntricas. Corte a 32 km de Altamira, rumo a Itaituba.



Foto 31 - Detalhe da alteração típica dos blocos de gabro referida na foto anterior.

quatro unidades geotectônicas distintas, ou seja, uma área cratônica, uma faixa de "mobile belts", a bacia sedimentar do Maranhão e a bacia sedimentar Amazônica.

A área cratônica situada na Plataforma Amazônica, é representada por rochas pertencentes ao Precambriano Indiferenciado (granitos, gnaisses, migmatitos) sendo provavelmente integrante do Craton do Guaporé (Almeida, 1967).

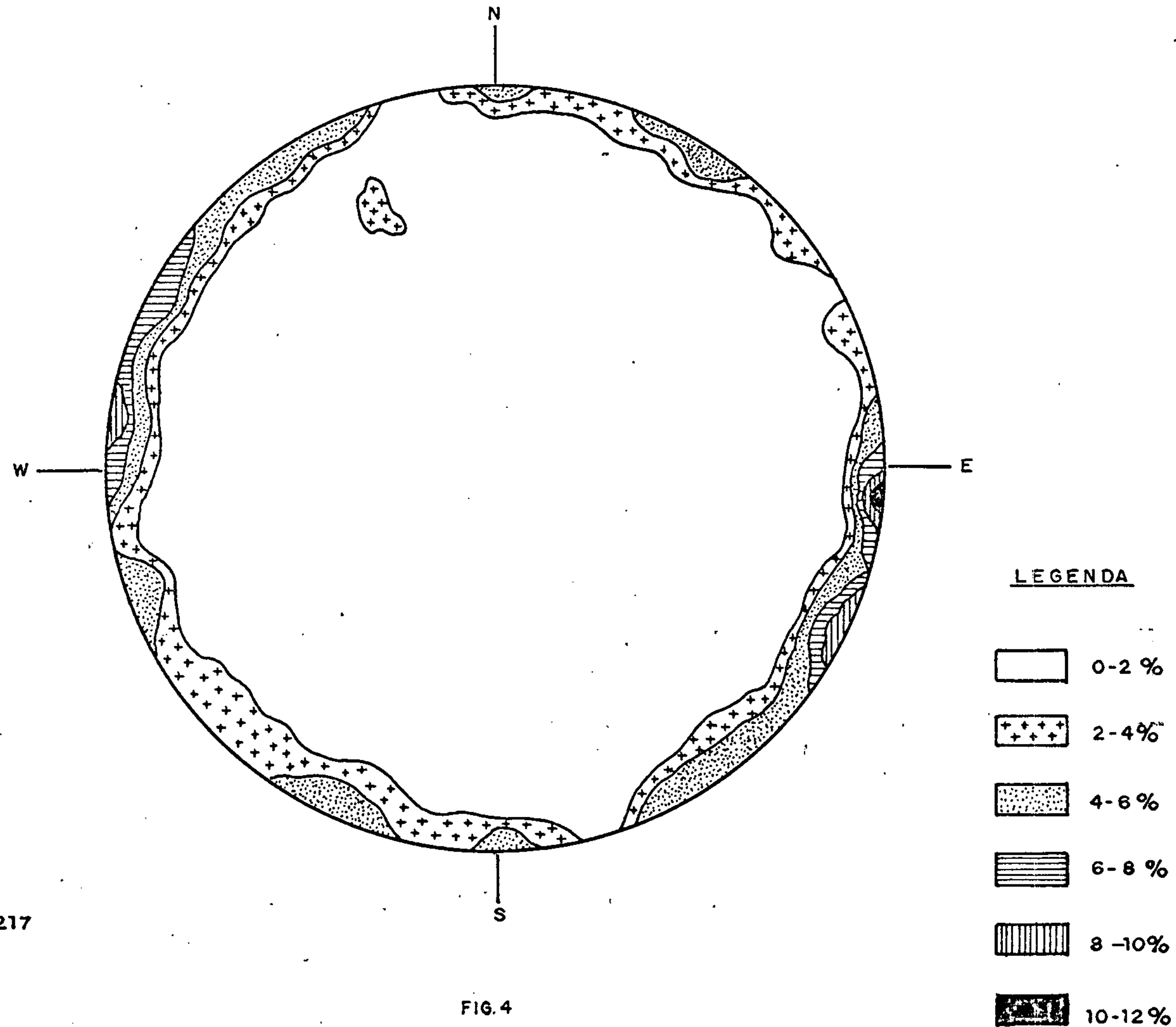
Nenhuma datação geocronológica foi realizada durante os trabalhos do Projeto, porém, estudos realizados por Almaraz (1967), em rochas precambrianas coletadas na região dos rios Itacaiunas, Parauapebas e Tocantins, pertencendo portanto, ao mesmo complexo, indicaram pelo método do potássio-argônio, que o último evento tectônico ali atuante há aproximadamente dois bilhões de anos, situando-se assim, dentro dos ciclos pré-Brasilianos, provavelmente o Gurinense - 2.600 m.a. e Transamazônico, 2600/1.800 m.a.

Os processos tectônicos atuantes nesta unidade são demonstrados pela extensa migmatização de rochas preexistentes, evidenciando um metamorfismo de caráter regional, e pelas fraturas e falhas observadas durante os trabalhos de campo, que caracterizam uma ação cataclástica, provavelmente posterior.

Na região próxima a Belo Monte (zona de cachoeiras do rio Xingu), ocorre um sistema de falhas, com direções predominantes E-W, N20°E, N65°E, N30°W e N80°W. Também alguns dos rios cortados pela rodovia, como os rios Bacuri, Pucuruí, Tuerê, Arataú e Anapu, apresentam evidências de falhamentos, tais como milonitos e cataclasitos, além de controle estrutural de certos trechos de seus cursos (fotos 32 e 33).

A interpretação do gráfico apresentado na figura 4; construído a partir de 217 unidades de planos

DIAGRAMA DE PONTOS
 DIACLASES
 PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO



Nº de Medidas: 217

FIG. 4

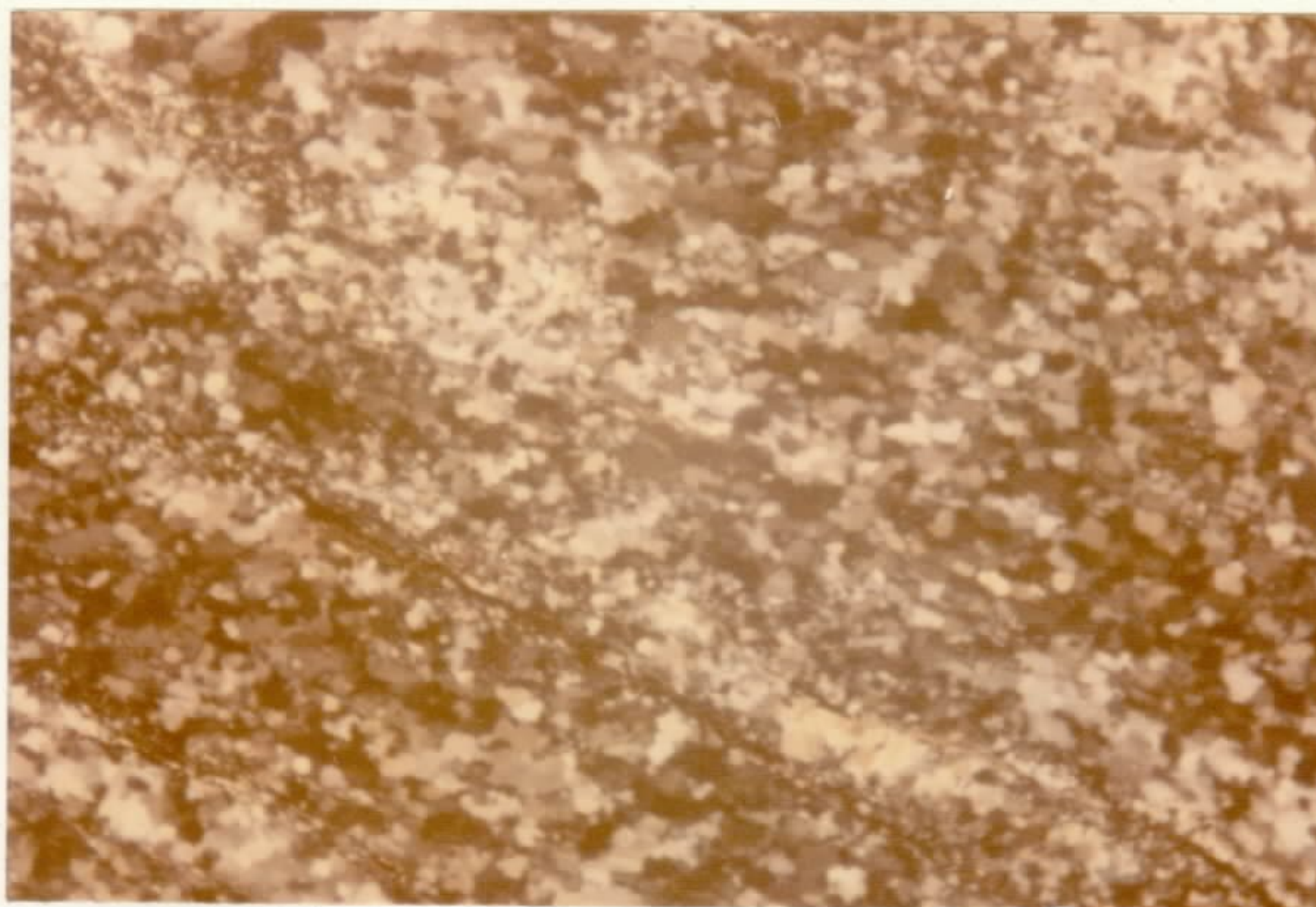


Foto 32 - Helleflinita (NX) - Constituída por massas de grãos finos com fluxo, orientação e bandas distintas; grãos arredondados e lenticulares, por vezes mostrando rotação. Aparentemente a silicificação é generalizada. Possivelmente um milonito silicificado por processo hidrotermal. Precambriano Indiferenciado.

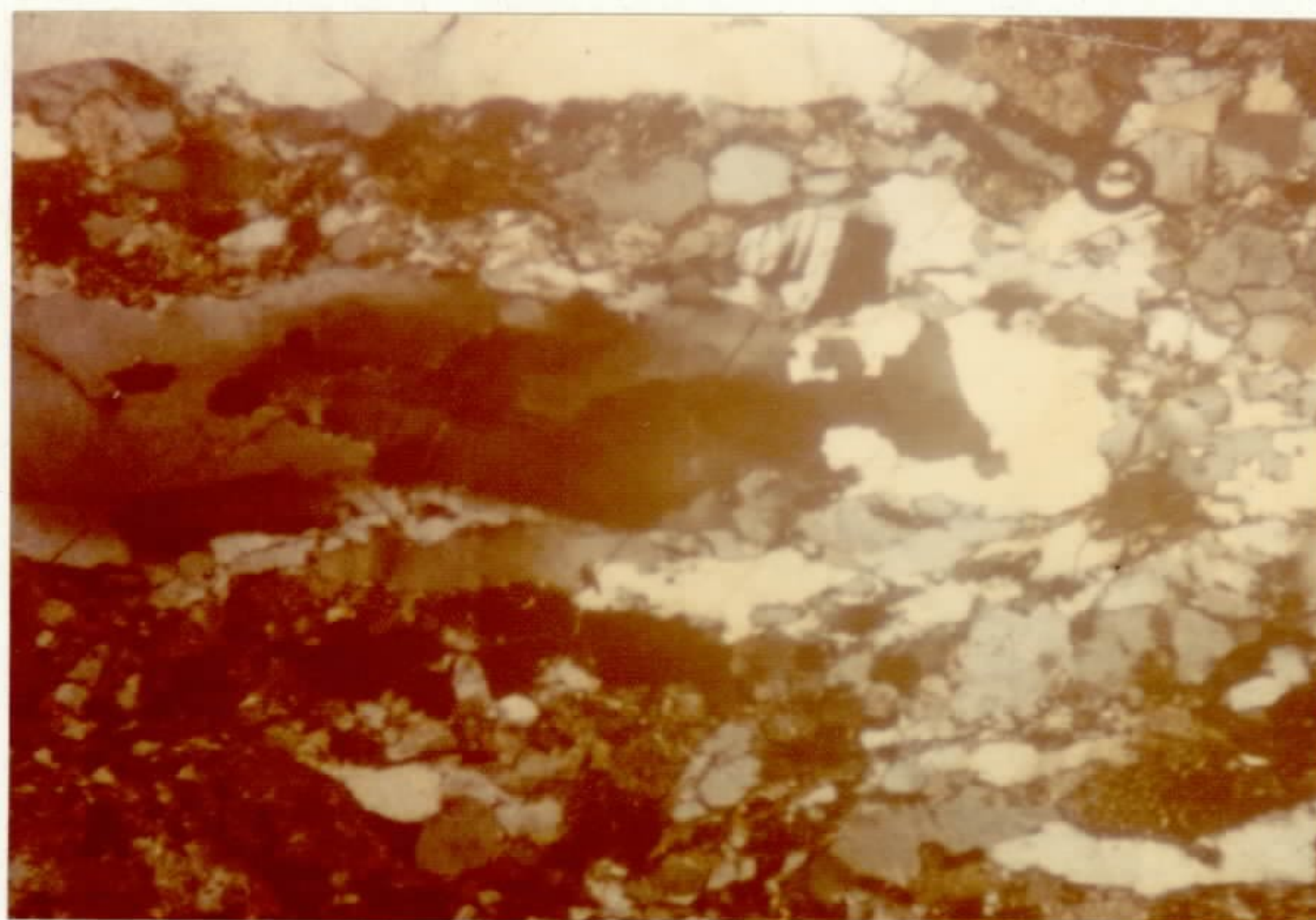


Foto 33 - Milonito (NX) - Quartzo, em cristais deformados e estirados na direção do fluxo cataclástico. Feldspato (plagioclásio sódico e ortoclásio) com evidentes sinais de deformação cataclástica, parcialmente alterado à sericita e minerais de argila; biotita, em palhetas orientadas na direção de maior esforço. Titanita como acessório. Precambriano Indiferenciado.

de diáclases, indica a existência de um sistema principal, segundo a direção NNE-SSW, com mergulhos verticais e próximos da vertical, para SE, com tendência para E.

Em alguns dos rios estudados, foram encontrados locais de possíveis ocorrências de depósitos de cobertura do Craton do Guaporé (arenitos arcossianos, grauvacas etc.). No entanto, as poucas evidências observadas não permitem uma análise estrutural do comportamento destes sedimentos, provavelmente precambrianos.

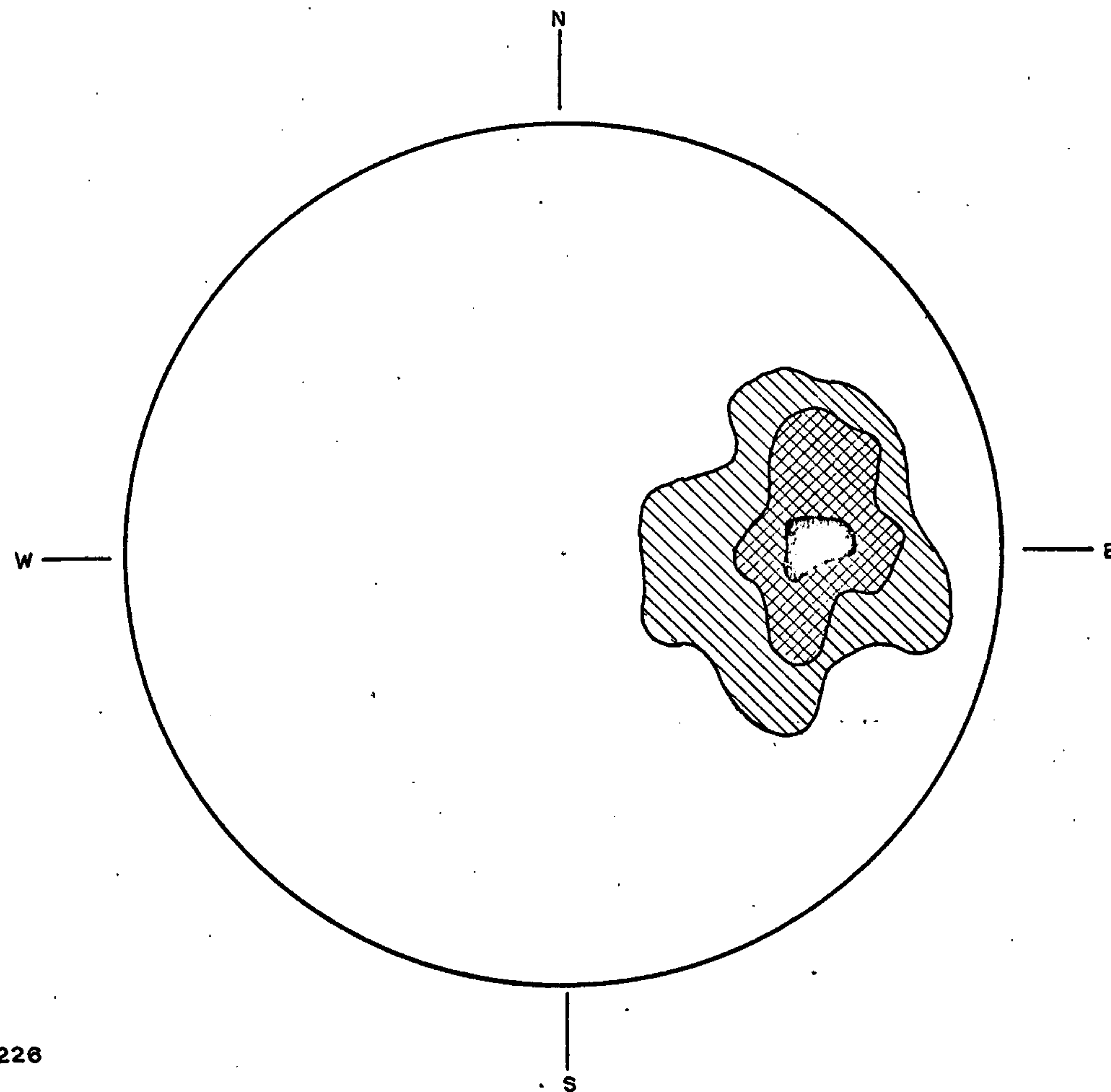
Os filitos e micaxistos do Grupo Tocantins, são provavelmente produtos de uma evolução metamórfica, desenvolvida em miogeossinclinal, com perturbações orogênicas, tanto de natureza plástica como de ruptura, evidenciando tratar-se de uma faixa típica de "mobile belts".

O Grupo Tocantins, constituído principalmente por metassedimentos pelíticos, metamorfisados em fácies xisto-verde, integra os sistemas de dobramentos Brasília e Paraguai-Araguaia. Esta unidade apresenta xistosidade com direção geral N-S, e mergulhos variáveis para NE e SE, como bem demonstra o diagrama de pontos anexo (fig. 5).

Intrusões de diabásio e algumas estruturas lineares, provocaram em alguns pontos, inversão no mergulho da xistosidade. Estas intrusões provavelmente relacionadas ao Vulcanismo Mosquito, também preencheram algumas fraturas pré-Tocantins.

Analisando o diagrama de pontos da figura 6, elaborado a partir de medidas de planos de diáclases, pode-se concluir que o processo tectônico quebrável atuante na área, proporcionou duas direções de diaclasamento, cujos planos apresentam fortes mergulhos, ou são mesmo verticais. O sistema de diáclases NW-SE tem seus planos mergulhando, tanto para NE como para SW e, ao que tudo indica, é o

DIAGRAMA DE PONTOS
XISTOSIDADE
GRUPO TOCANTINS



Nº de Medidas: 226

FIG. 5

LEGENDA

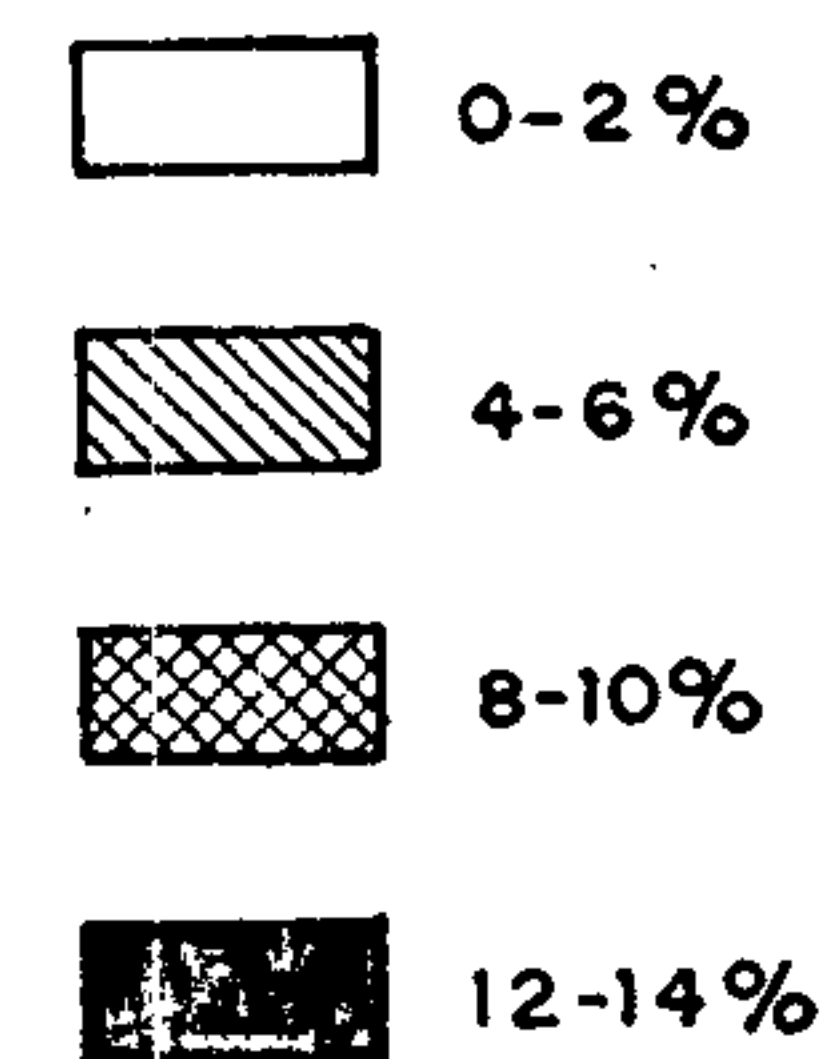
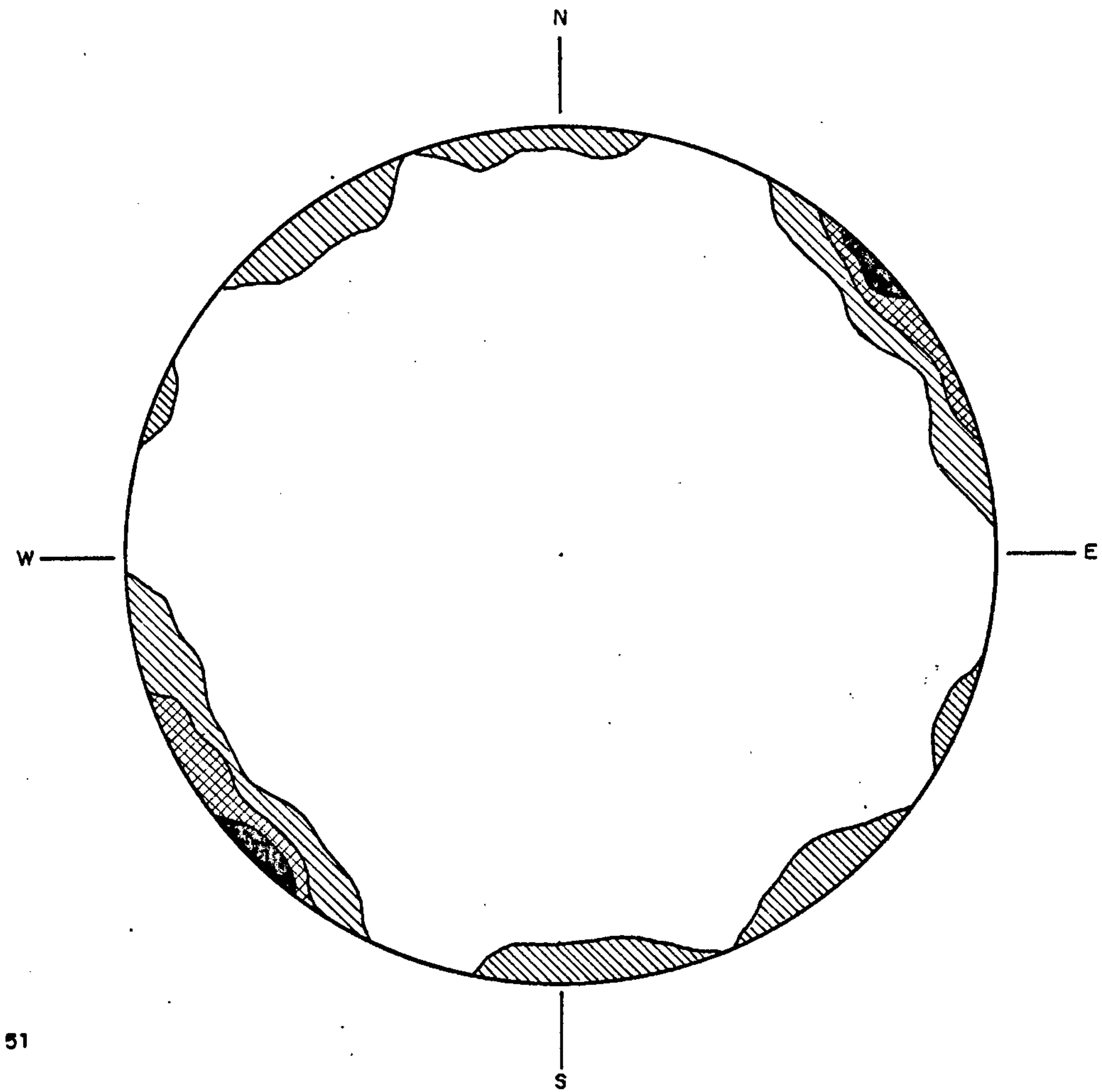






DIAGRAMA DE PONTOS
DIACLASES
GRUPO TOCANTINS



LEGENDA

-  0-2%
-  4-6%
-  8-10%
-  12-14%

Nº de Medidas: 151

FIG. 6

principal. Secundariamente, existe o sistema com direção NE-SW, com mergulhos para NW e SE.

De um modo geral, na área estudada, não o correram grandes falhamentos sobre os metassedimentos pre cambrianos, até o tempo de deposição dos sedimentos da Ba cia do Maranhão.

Uma provável grande falha, com direção N 15°W, é verificada em fotografias aéreas, onde se encaixa o curso do rio Ubá. Este notável alinhamento coincide com os valores obtidos para o sistema de diáclases principal. Essa visualização é auxiliada pelo contraste litológico, no tado nas citadas fotografias. Em observações de campo, entretanto, não foram confirmados indícios de falhamento.

Outros notáveis alinhamentos foram observa dos durante a fotointerpretação, como por exemplo, a calha onde o igarapé Fortaleza tem seu curso definido. Estas fa lhas, indicadas pela fotogeologia, não exibem nítidas evi dências no campo.

Entre as falhas inferidas no terreno, desta ca-se a que foi individualizada pela divergência dos mer gulhos da xistosidade, a 4 km do igarapé Fortaleza.

Uma falha de grande porte, de provável ida de pós-triássica, não assinalada pela fotogeologia e veri ficada nos trabalhos de campo, perturbando tanto as rochas do Grupo Tocantins, como as rochas sedimentares da bacia do Maranhão, tem uma direção aproximada N-S, localizando se a nordeste de São Domingos, onde corta a Transamazônica. Essa falha direcional (direção segundo a xistosidade e es tratificação das rochas) apresenta um rejeito vertical in ferido na ordem de 300 metros.

A referida estrutura interrompe o mergulho

das camadas paleozóicas (8° NW), as quais constituem o flanco ocidental do anticlinal mapeado no leito da estrada. O forte caimento dos leitos sedimentares, aparece em notável oposição às inclusões da xistosidade das rochas do substrato Tocantins.

No trecho da estrada que atravessa os terrenos pertencentes à sinéclise do Maranhão, poucas observações puderam ser feitas, no que se refere aos processos tectônicos ali atuantes.

Alguns falhamentos, afetando principalmente as rochas desta bacia, foram inferidos com base no acentuado valor dos mergulhos das camadas, e em atitudes anômalas destoantes do mergulho normal dos leitos sedimentares do bordo da bacia.

A idade desses falhamentos deve coincidir com o diastrofismo epirogenético que abalou o flanco oeste da Bacia do Maranhão, em tempos provavelmente triássicos, associados com extensos derrames de lavas básicas da Formação Mosquito.

O único dobramento importante constatado, afetando estas rochas paleozóicas e triássicas, é o anticlinal associado aos falhamentos discriminados no início do capítulo, cujo eixo está à aproximadamente 35 km a oeste da falha de gravidade. Os mergulhos das camadas paleozóicas apresentam valores de 8° NW, no flanco ocidental da dobra, enquanto na outra borda, observam-se repetições das mesmas rochas sedimentares, mergulhando para Este, em volta de 4° a 6° . Entre os leitos devonianos, que mergulham opostamente, afloram rochas precambrianas do Grupo Tocantins, cujo aparecimento é consequência dos processos erosivos que, atuando na crista do anticlinal, retirou as camadas devonia

nas e mais novas, vindo a expor finalmente, as rochas metamórficas que constituem o substrato da bacia.

A evolução desse anticlinal deve estar relacionada ao soerguimento do arco Tocantins-Araguaia, que permaneceu ativo à época do Vulcanismo Mosquito.

No atual reconhecimento a direção e o mergulho, do eixo deste anticlinal não foram determinados, em face dos poucos mergulhos medidos nas camadas que constituem os seus flancos. Estima-se para o referido eixo, uma direção NW-SE, com mergulhos provavelmente para NW. A idade do dobramento é pós-Sambaíba, estando possivelmente ligado às atividades ígneas que afetaram profundamente a área em apreço.

No Km 15 do trecho Marabá-Altamira, um falhamento de gravidade é observado (ponto JP-188), afetando o conjunto litológico folhelho-arenito, da Formação Pedra de Fogo (foto 16).

A Bacia sedimentar Amazônica, ao que tudo indica, sofreu uma série de processos tectônicos, durante a sua evolução. Trabalhos realizados na região, pelos diversos órgãos relacionados ao campo de pesquisas geológicas, a través de fotogeologia, geologia de subsuperfície e geofísica, trouxeram grande número de informações que permitem deduzir eventos geológicos que atuaram na bacia.

Durante os trabalhos do Projeto Transamazônica, somente o bordo sul da Bacia Amazônica foi estudado, o qual provavelmente constitui a sua parte mais monótona no que se refere à tectônica.

Nas fotografias aéreas, grandes alinhamentos são observados nesta área, apresentando direções preferenciais NE e NW.

A presença de intrusões de diabásio, tanto na forma de soleiras como de diques, evidencia a ocorrência de uma ou mais fases de magmatismo toleítico, o que pode sugerir processos geotectônicos diastróficos, verificados na bacia.

Falhas de pequeno porte, fotointerpretadas como de gravidade, controlam estruturalmente os cursos d'água dessa região. Os rios Curuá Una, Uruará, Jarauçu e o igarapé do Ambé, apesar de não estudados por trabalhos de campo, exibem evidências fotogeológicas que permitem supor que são controlados por estes falhamentos.

Próximo ao rio Jarauçu, foi fotointerpretada outra falha, cortando sedimentos devonianos superiores (Curuá) e inferiores e médios (Maecuru-Ererê). Perto de Altamira, em direção a Itaituba, outro falhamento fotointerpretado, interrompe sedimentos devonianos (?) e silurianos(?).

8. GEOLOGIA ECONÔMICA

Nos trabalhos desenvolvidos na rodovia Transamazônica, entre Estreito e Itaituba, não comprovaram diretamente a existência de qualquer depósito mineral. No entanto, através de dados obtidos, pode-se delimitar certas áreas merecedoras de estudo com um certo grau de detalhe, visando à confirmação de depósitos minerais econômicos.

Na região de Marabá, próximo ao rio Itacaiunas, os resultados do levantamento geoquímico acusaram valores anômalos para níquel e cromo, provavelmente associados a intrusões ultrabásicas.

Nas rochas sedimentares da Bacia do Maranhão, os sedimentos carboníferos podem despertar interesse, no

que se refere à pesquisa de carvão, apesar de não terem sido observados indícios durante os trabalhos do Projeto. Também a Formação Pedra de Fogo é merecedora de um estudo com maior detalhe, visando avaliar as espessuras de suas camadas de calcário, além da possibilidade da ocorrência de evaporitos e, de uma maneira mais remota, depósitos metalíferos estratiformes a elas associados, caso sejam comprovadas as condições genéticas necessárias.

O Grupo Uatumã, pertencente à Bacia Amazônica, formado por uma seqüência vulcano-sedimentar, apresenta condições favoráveis à mineralizações de metais base. Os locais de ocorrência desta unidade, próximos à rodovia, merecem também, observações de campo mais detalhadas.

A Formação Trombetas, uma das unidades sedimentares da Bacia Amazônica, apresenta, próximo ao rio Itapacurá, uma ocorrência de oolitos de pirita, aparentemente de pequeno porte.

As rochas devonianas desta bacia, principalmente a Formação Curuá, caracterizada por folhelhos betuminosos, permitem suposições sobre a ocorrência de compostos orgânicos (Quelatos), capazes de promover a segregação e concentração de partículas de ouro e acumulação de sulfetos metálicos. Apesar das pesquisas sobre este processo, ainda estarem em um estágio bastante pioneiro, a área de ocorrência da Formação Curuá deve ser merecedora de um estudo posterior.

A seção carbonífera da Bacia Amazônica chama atenção para as camadas de calcário da Formação Itaituba, e os evaporitos da Formação Nova Olinda. No trecho da rodovia, compreendido entre Itaituba e Jacareacanga, próximo à primeira localidade, as camadas de calcário se exibem em

afloramentos de espessuras consideráveis, principalmente ao longo do rio Tapajós e seus afluentes, com o seu aproveitamento se realizando em caráter primário na fabricação de cal, em "caieiras", ao longo do igarapé Bom Jardim. Assim, também no rio Cupari, próximo à foz, foi anotada uma ocorrência de evaporitos (gipsita), a qual está sendo objeto de estudos quanto a viabilidade do seu aproveitamento, por parte da CPRM.

Na região terciária ao norte da estrada (trecho Altamira-Itaituba), destacam-se extensos platôs que devem merecer atenções no tocante a possíveis ocorrências de bauxita.

No que diz respeito a materiais de construção para revestimento primário de estradas, existe um abundante suprimento de concreções lateríticas e outros tipos de cascalheiras, em todo o percurso da rodovia e suas áreas próximas.

Em Marabá, está instalada uma olaria que aproveita matéria prima extraída dos aluviões da margem direita do rio Itacaiunas. Uma outra olaria encontrava-se em fase de implantação, a quando da última campanha de campo do Projeto, entre as cidades de Altamira e Itaituba. O primeiro empreendimento é produto da iniciativa privada local, sendo o segundo, resultado do trabalho de colonização desenvolvida pelo INCRA, na região, estando os trabalhos de implantação sob a responsabilidade desse órgão. Não se tem, no entanto, dados sobre a qualidade da matéria prima utilizada em ambas.

Finalmente, no centro da cidade de Itaituba, encontra-se uma fonte hidrotermal sulfurosa, resultante de perfuração da PETROBRÁS em trabalhos desenvolvidos na área do Tapajós.

9. ESTUDOS COMPLEMENTARES

Além dos trabalhos normais previstos para o Projeto, foram desenvolvidas ainda as seguintes atividades:

1. Levantamento cintilométrico, ao longo do eixo da rodovia;
2. Reconhecimento geológico de um platô terciário, a Norte do eixo da estrada, próximo ao rio Curuá - Una.
3. Reconhecimento geológico ao longo dos rios Bacuri, Pucuruí, Tuerê e Anapu, transversais à rodovia;
4. Estudo de três áreas com feições fotogeológicas interessantes no rio Tapajós, entre Itaituba e o rio Crepori;
5. Estudo de uma possível estrutura circular, destacada na fotointerpretação, localizada a Norte do rio Cajazeiras, trecho Marabá-rio Repartimento;
6. Reconhecimento de duas áreas fotogeologicamente anômalas, próximas aos rios Itapacurazinho e Itapacurá.

Neste relatório estão incluídas as observações realizadas somente nas áreas dos três primeiros itens acima citados.

9.1 - Levantamento Cintilométrico

Ao longo do eixo da rodovia, entre Estreito e Itaituba, foi realizado um levantamento cintilométrico, utilizando-se cintilômetro MICROLAB, mod. 346.

Foram efetuadas 279 medidas nos 1.180 km percorridos. De Estreito a Marabá, a média do intervalo das leituras foi de 2,8 km, enquanto que, entre Marabá e Itaituba, estas se fizeram em espaçamentos constantes de 5 km.

No quadro abaixo, em correspondência com as unidades geológicas, estão representados os valores mínimos e máximos das leituras.

	P E R Í O D O	UNIDADE	LEITURAS MÍNIMAS (CPS)	LEITURAS MÁXIMAS (CPS)
Bacia do Maranhão	Cretáceo Superior	Itapecuru **	10	25
	Jurássico (?)	Corda **	10	15
	Triássico Inferior	Sambaíba **	10	30
	Permiano	Pedra de Fogo	30	95
	Carbonífero	Indiferenciado	60	120
	Devoniano	Indiferenciado	20	100
Bacia Amazônica	Quaternário		25	75
	Carbonífero	Indiferenciado	30	120
	Devoniano	Curuá **	65	135
		Maecuru-Ererê **	20	110
	Siluriano Inferior	Trombetas **	35	160
	Precambriano Superior	Uatumã *	115	170
Precambriano	Tocantins *	70	120	
	Indiferenciado			

* Grupo

** Formação

9.2 - Estudo dos Platôs Terciários

Tendo em vista a possibilidade de ocorrência de bauxita, em platôs terciários, foi selecionada pela observação de fotos aéreas, uma área localizada próximo à rodovia Transamazônica, na altura do ponto de coordenadas 54°WGr - 4°S.

Compreende platôs de grandes extensões, localizados ao norte do eixo da estrada, com desníveis variando em torno de 60 a 80 m.

Na impossibilidade de um sobrevôo inicial na área, o trabalho foi realizado apenas por terra, atingindo-se o bordo do platô selecionado, através de uma picada de 5,8 km, a partir do eixo da rodovia, na direção N14°W.

A superfície plana da elevação é totalmente coberta por grande espessura de regolito, não exibindo afloramentos de rocha.

No local, foi aberto um poço manual com profundidade de três metros, com coleta de amostras a intervalos de 0,5 m.

As análises químicas quantitativas para Al_2O_3 , procedidas neste material, não apresentaram resultados significativos.

Profundidade	Al_2O_3 bauxítico
0,5 m	3,82%
1,0 m	2,54%
1,5 m	3,18%
2,0 m	1,27%
2,5 m	2,54%
3,0 m	1,91%

A falta de condições para realizar furos mais profundos, na época em que foi visitada a área, recomenda uma nova etapa de campo nestes platôs, onde inclusive, além da abertura de poços manuais mais profundos, um trabalho de maior detalhe seria realizado, seguindo-se as "grotas" até suas nascentes nos platôs, tanto para a locação dos poços, como para observação de possível existência de material bauxítico no leito das mesmas.

9.3 - Reconhecimento Geológico nos rios Bacuri, Pucurui, Aratau, Tuerê e Anapu

Foram realizados trabalhos ao longo dos rios Bacuri, Pucurui, Aratau, Tuerê e Anapu, a jusante e a montante do ponto de encontro dos referidos cursos d'água com a Transamazônica.

No trabalho não foram utilizados mapas-base, tendo os levantamentos planimétricos se realizado com o auxílio de telêmetro WILD, mod. TM-0.

Os dados de produção estão representados no quadro a seguir.

	RIO BACURI	RIO PUCURUI	RIO ARATAU	RIO TUERÊ	RIO ANAPU	TOTAIS
Km percorridos	45,5	55,0	62,0	32,0	35,5	230,0
Afloramentos Estudados	12	15	41	30	38	146
Rochas	14	10	26	23	29	102
Sedimento de Corrente	30	37	32	22	42	163
Concentrado de Bateia	2	2	5	5	8	22

Por se tratar de trabalho restrito aos leitos dos rios, poucas observações puderam ser feitas no que diz respeito à geomorfologia da área. Sabe-se no entanto, que se trata de uma área bastante dissecada, com topografia ondulada e grande cobertura de solo, daí as maiores incidências de afloramentos estarem restritas às redes de drenagem.

Com base em caracteres litológicos e estruturais, e em correlações com áreas adjacentes, as rochas estudadas foram locadas no Precambriano Indiferenciado. Consistem essencialmente de granito-gnaisses, granodiorito - gnaisses e diorito-gnaisses, tendo sido localizados dioritos, anfibolitos, ortoanfibolitos, gabro e diabásio; produtos de intrusões restritas.

No baixo curso dos rios Bacuri, Pucurui e em grande parte dos rios percorridos, os afloramentos estão caracterizados por faces planas, arestas vivas, alinhamentos em várias direções, minerais "esmagados" etc., evidenciando o grande esforço atuante sobre estas rochas, confirmando assim o controle estrutural desses rios, observado em fotografias aéreas e estudado no diagrama da figura 4.

As rochas sedimentares clásticas precambrianas que ocorrem na área trabalhada, foram definidas em trabalho realizado pela CPRM (Projeto Marabá, 1972), constituídas de arenitos, ortoquartzitos, arenitos arcósiolos e gravacas, pertencentes a restos isolados de uma sedimentação de caráter imaturo. Nos rios estudados, foram encontrados alguns locais de possíveis ocorrências desta unidade, porém, sem dados suficientes para defini-la, em virtude dos poucos afloramentos encontrados e da restrita área do Projeto.

Os sedimentos quaternários anotados ao longo dos rios em referência, constituem-se de argilas, areias quartzosas e lentes de cascalho.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das campanhas do Projeto Transamazônica representam, praticamente, uma seção linear ao longo do eixo desta rodovia. Assim todas as dificuldades inerentes a este tipo de trabalho, trouxeram reflexos durante a elaboração deste relatório, principalmente no que se refere à confecção dos respectivos mapas geológicos.

Considerando a pequena faixa lateral à estrada com condições de ser estudada pelas equipes de campo, a confecção dos mapas finais deste relatório teve que depender, em grande parte do resultado da fotointerpretação.

No entanto, o Projeto Transamazônica cumpriu, em grande parte, seus objetivos, quer prestando apoio às firmas empreiteiras, na prospecção de materiais de construção para o revestimento primário da rodovia, como também no que se refere aos trabalhos de prospecção de minerais econômicos e de mapeamento geológico. Assim é que, apesar de não terem sido verificados ou cadastrados depósitos minerais de significado econômico imediato, foram observadas evidências que recomendam a execução de trabalhos posteriores com maior detalhe.

11. RECOMENDAÇÕES

Novos trabalhos imediatos podem ser recomendados na área objeto do presente relatório.

Pelo que foi citado no capítulo referente à Geologia Econômica, trabalhos em detalhe devem ser desenvolvidos, prioritariamente, nas regiões de Marabá, visando avaliar as ocorrências de cromo e níquel, apontadas pela geoquímica; na faixa de ocorrência de rochas do Grupo Uatumã, e na região terciária, ao norte do eixo da estrada da Altamira-Itaituba, onde estão localizados extensos platôs com possibilidades de ocorrência de bauxita. Devem também merecer atenções as rochas sedimentares da Bacia do Maranhão, de idade Permiana, no que se refere à possibilidade de ocorrência de depósitos de calcário e evaporitos.

Na Bacia Amazônica, recomenda-se também estudos geoquímicos nos folhelhos da Formação Curuá, visando prospecção de sulfetos e radioativos, além de observações em detalhe na seção carbonífera, visando avaliar as suas camadas de calcário e evaporitos.

Finalmente, recomenda-se a continuação dos trabalhos de campo, ao longo da rodovia, no trecho Itaituba-Humaitá, em área de ocorrências de vulcânicas e granitos intrusivos, onde trabalhos anteriores já verificaram anomalias geoquímicas para cobre, prata, chumbo e zinco, além de inúmeros garimpos de ouro e cassiterita.

12. BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, G.A. de - Bacia do Maranhão; Geologia e possibilidades de petróleo. Brasil. PETROBRÁS. Relatório Inédito, nº 371. Rio de Janeiro, 1969.
- ALMEIDA, F.F.M. - Origem e evolução da plataforma brasileira. Brasil. B. Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 241, 1967. 36 p., il.
- ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA; Geociências. Rio de Janeiro. Conselho Nacional da Pesquisas, 1967. v.1 .
- BARBOSA, O. et alii. - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica do Projeto Araguaia. Monogr. Div. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, 19, 1966. 95 p.
- BARBOSA, Octávio - Geologia básica e econômica da região do médio Tapajós. B. Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 120, 1966.
- BOLETIM DO INSTITUTO DE GEOLOGIA. Ouro Preto, Escola Federal de Minas, 1966. v. 1, nº 2.
- BOLETIM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. São Paulo, 1967, v. 16, nº 1, p. 121-122.
- BRAUN, O. P. G. - Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 32 (3): 3 - 35, 1971.
- CAPUTO, M.V. & ANDRADE, F.G. - Geologia em semi-detalle do flanco sul da Bacia Amazônica entre os rios Cupaxi e Abacaxis. Brasil, PETROBRÁS, Relatório Inédito, nº 589A, 1966.
- CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D.N.N. - Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Brasil. PETROBRÁS. Relatório Inédito, nº 641A, 1971.

- FALESI, I.C. - Solos da Rodovia Transamazônica. Belém, IPEAN. B. Téc. Belém, 55, 1972. 196 p., il.
- FRANCISCO, B.H. & LOWESTEIN, P. - Léxico Estratigráfico da Região Norte do Brasil. Publ. Av. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 9, 1968. 93 p.
- GUIDICINI, G. & CAMPOS, J.O. de - Notas sobre a morfogênese dos derrames basálticos. B. da Soc. Bras. Geol., São Paulo, 17 (1): 15 - 27, 1968.
- GUIMARÃES, D. - Considerações sobre os dados geocronológicos da América do Sul e outros continentes. B. Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 228, 1965.
- GUIMARÃES, D. - Geologia do Brasil. Brasil. DNPM, Memória, Rio de Janeiro, nº 1, 1964. 674 p., il.
- LOCZY, L. - Contribuição à paleogeografia e história do desenvolvimento geológico da Bacia do Amazonas. B. da Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 223, 1966. 96 p., il.
- LUDWIG, G. - Divisão estratigráfico-faciológica do paleozóico da Bacia Amazônica; Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo. Brasil. PETROBRÁS, 1964 | Publicação nº 1 |.
- MOLNAR, A. B. de & ALMARAZ, J.S.U. - Reconhecimento geológico entre as bacias do Amazonas e Maranhão. Brasil. PETROBRÁS. Relat. Inédito, nº 50G, 1966.
- MORAIS, L.F. de - Notas geográficas e geológicas sobre o Tocantins. B. do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 9, p. 271 - 288, 1933.
- OLIVEIRA, A. I. - Reconhecimento geológico no rio Xingu, Estado do Pará. B. do Serv. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 29, 1928.

OLIVEIRA, M.A. de - Reconhecimento geológico no flanco oeste da Bacia do Maranhão. Brasil. PETROBRÁS, Relatório Inédito. Rio de Janeiro, nº 171, 1971.

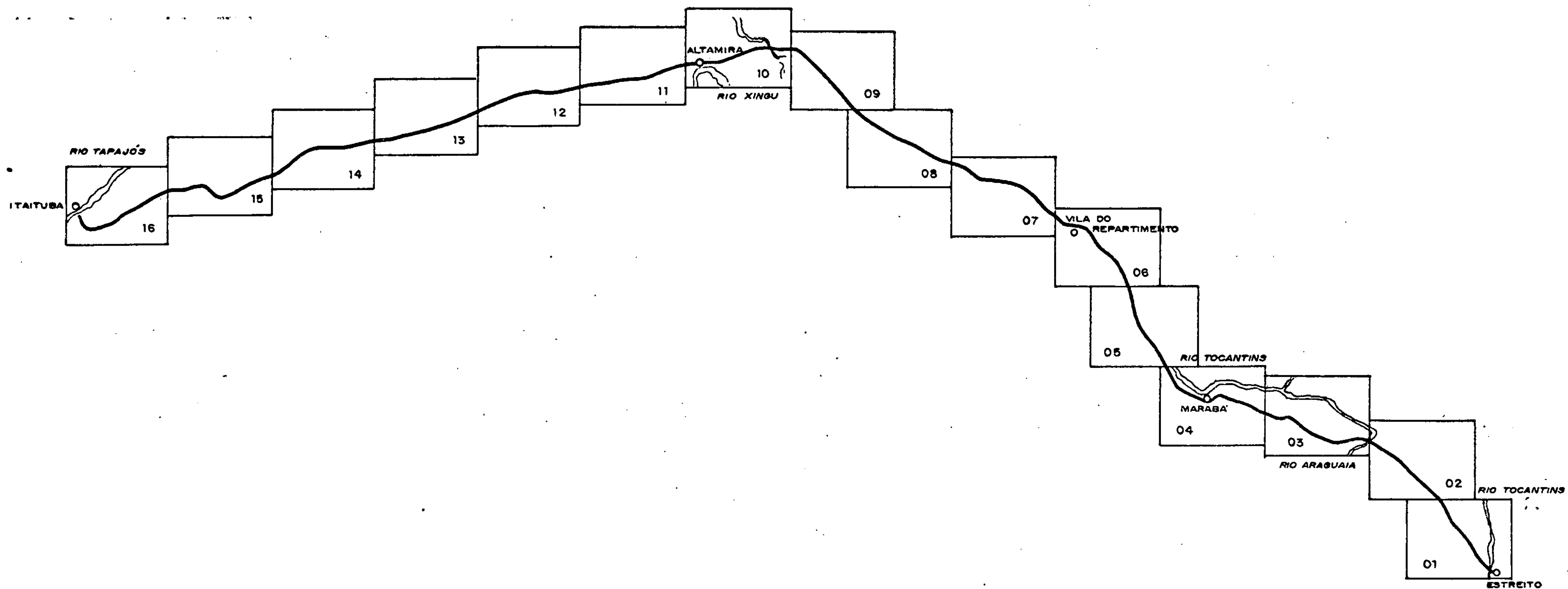
XPUTY, C.O.F. et alii - Projeto Marabá; Relatório Integrado. Belém, CPRM - Agência Belém, 1972. 124 p., il.

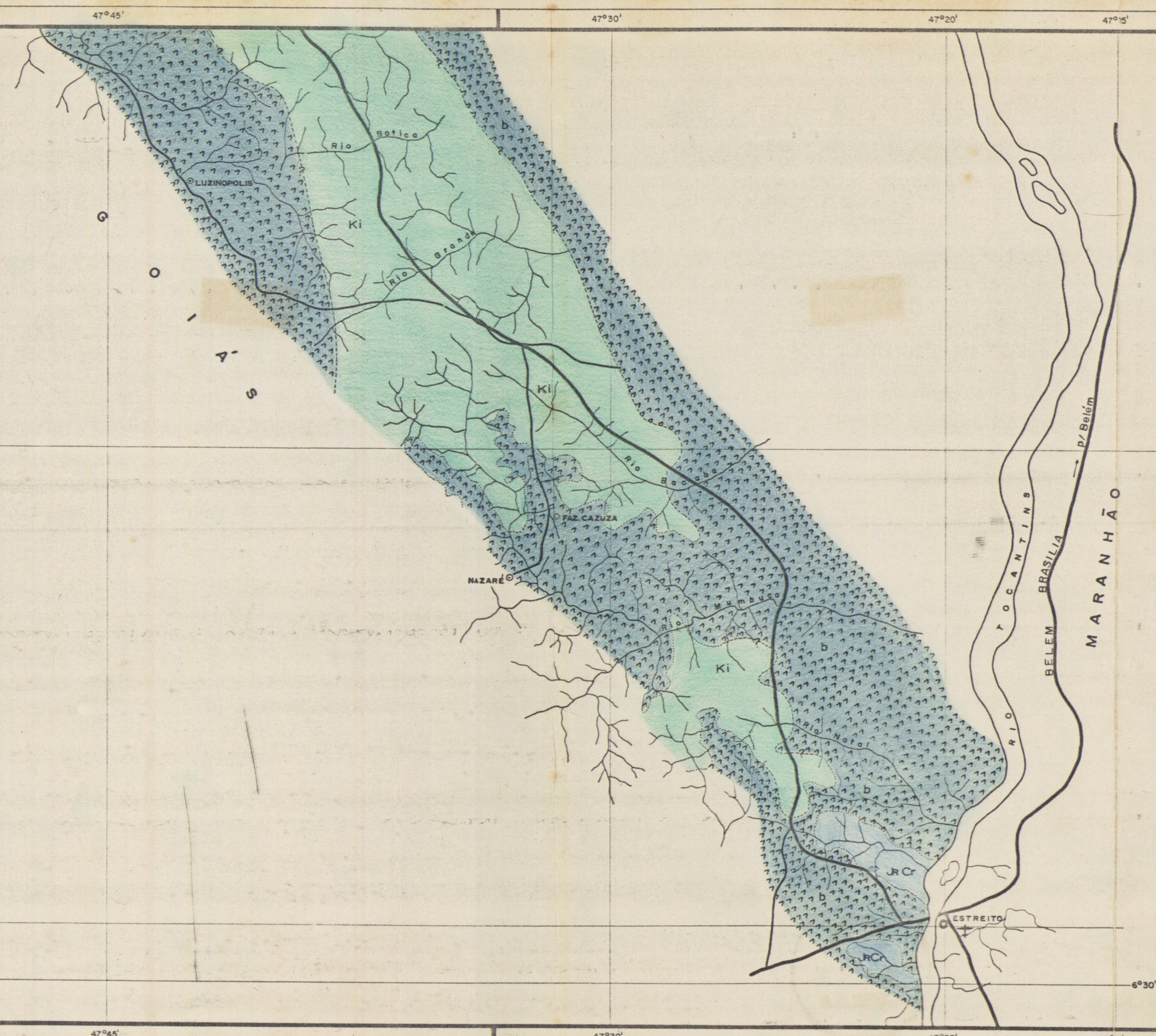
RELATÓRIO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA. Brasília, SERFHAU, 1970.


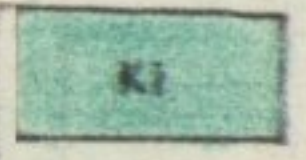
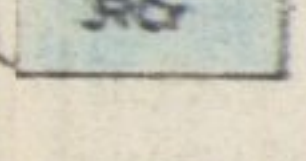
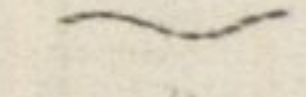
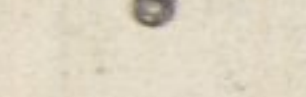
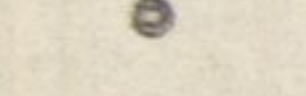

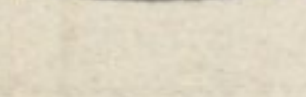


RUELLAN, F. - O escudo brasileiro e os dobramentos de fundo. Rio de Janeiro, Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, 1952, 59 p., il.


/ SOMBROEK, W. G. - Amazon Soils., a reconnaissance of the soils of Brazilian Amazon Region. Wageningen, Centre for Agricultural Publications, 1966. 292 p., il.

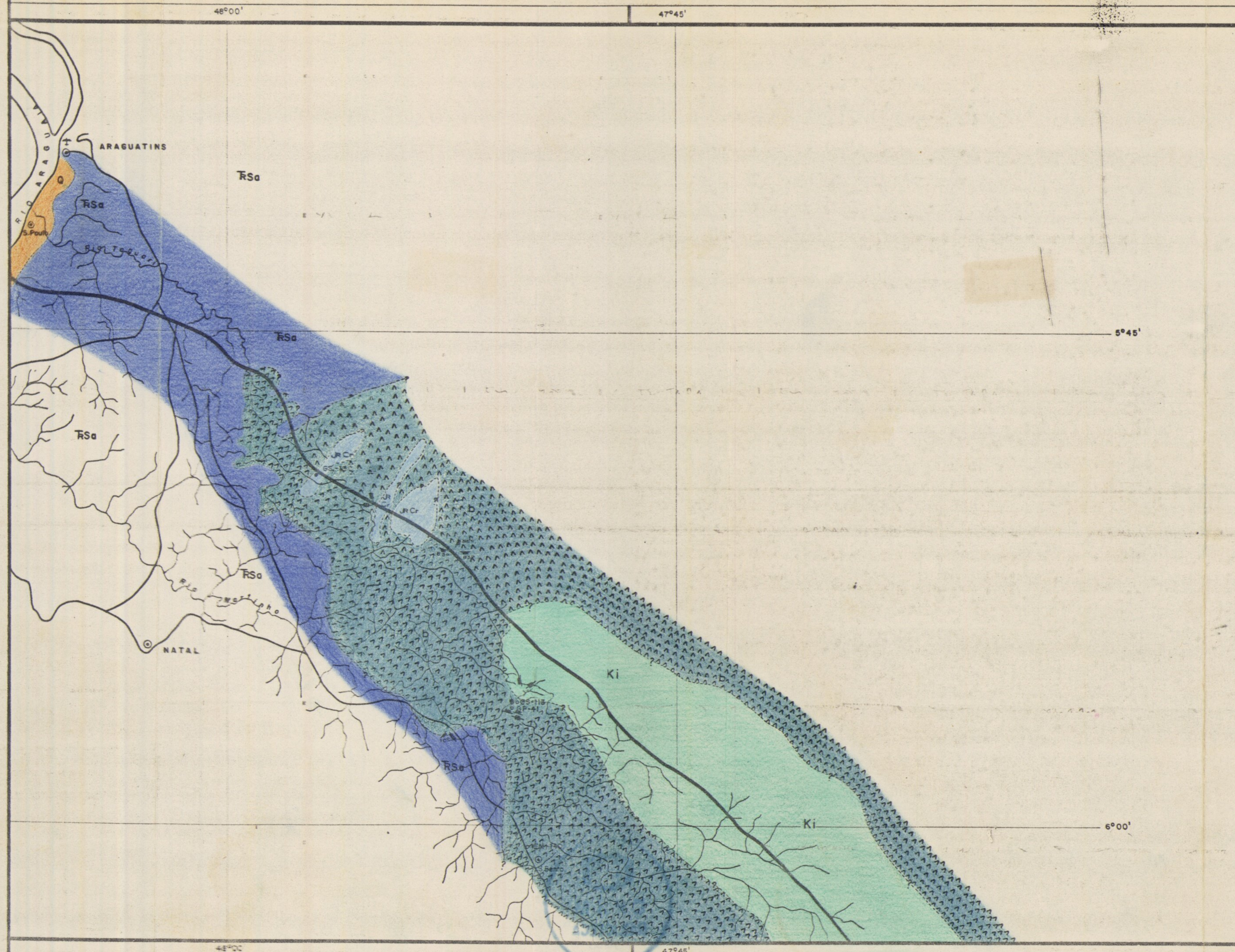
MAPA DE ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS






- LEGENDA**
-  ROCHA BÁSICA - BASALTO
 -  CRETÁCEO SUPERIOR - FORMAÇÃO ITAPECURU
 -  JURÁSSICO - FORMAÇÃO CORDA
 -  CONTATO GEOLÓGICO APROXIMADO
 -  CIDADE
 -  POVOADO
 -  ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE
 -  ESTRADA MUNICIPAL
 -  CURSOS D'ÁGUA
 -  CAMPO DE POUSO

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM Agência - Belém	
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO	
ESCALA 1: 200.000	ANEXO 49/93 DESENHO
DATA	FOLHA Nº 01



LEGENDA

- ROCHA BÁSICA-BASALTO
- QUATERNÁRIO
- CRETÁCEO SUPERIOR - FORMAÇÃO ITAPECURÚ
- JURÁSSICO - FORMAÇÃO CORDA
- TRIÁSSICO INFERIOR - FORMAÇÃO
- DIÁCLASE
- DIÁCLASE VERTICAL
- CONTATO GEOLÓGICO
- CIDADE
- POVOADO
- CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA
- ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE
- ESTRADA MUNICIPAL


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
 Agência - Belém

PROJETO TRANSAMAZÔNICA
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:200.000	ANEXO	FOLHA Nº 02
DATA	DESENHO	

48°45'

48°30'

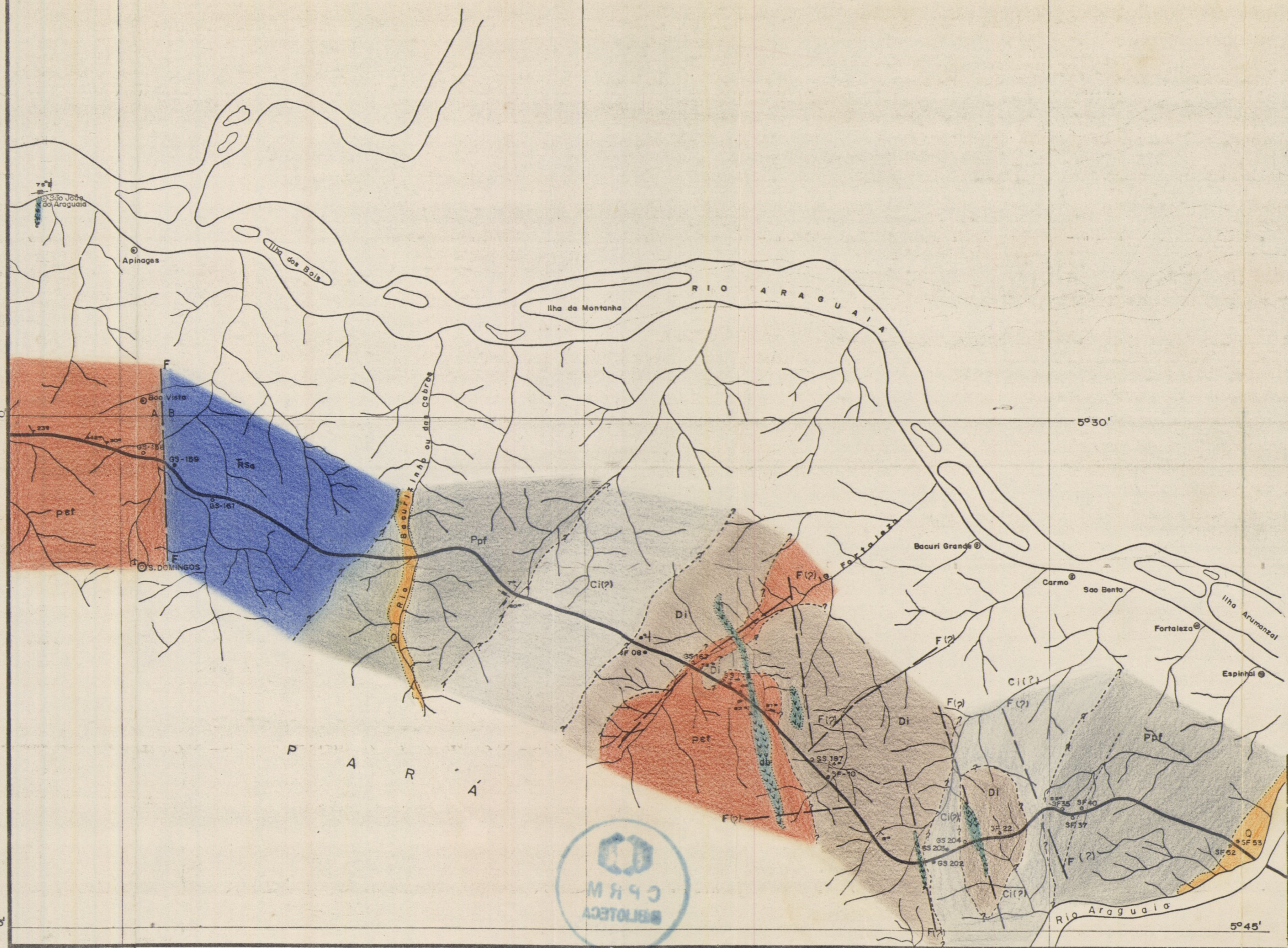
48°15'

3

LEGENDA

- Rocha Básica - Diabásio
- Quaternário
- Triássico Inferior - Formação Sambaíba
- Permiano - Formação Pedra de Fogo
- Cambriano Indiferenciado
- Devoniano Indiferenciado
- Pré-Cambriano - Grupo Tocantins

- Falha provável
- Xistocidade
- Diaclase
- Diaclase vertical
- Direção e mergulho de camada
- Contorno geológico
- Córrego
- Povoado
- Camada de pouso
- Curso antigo
- Estrada de tráfego permanente



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM Belém - Pará		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200.000	ANEXO	FÔLHA Nº 03
DATA 48	DESENHO	

5°30'

5°30'

5°45'

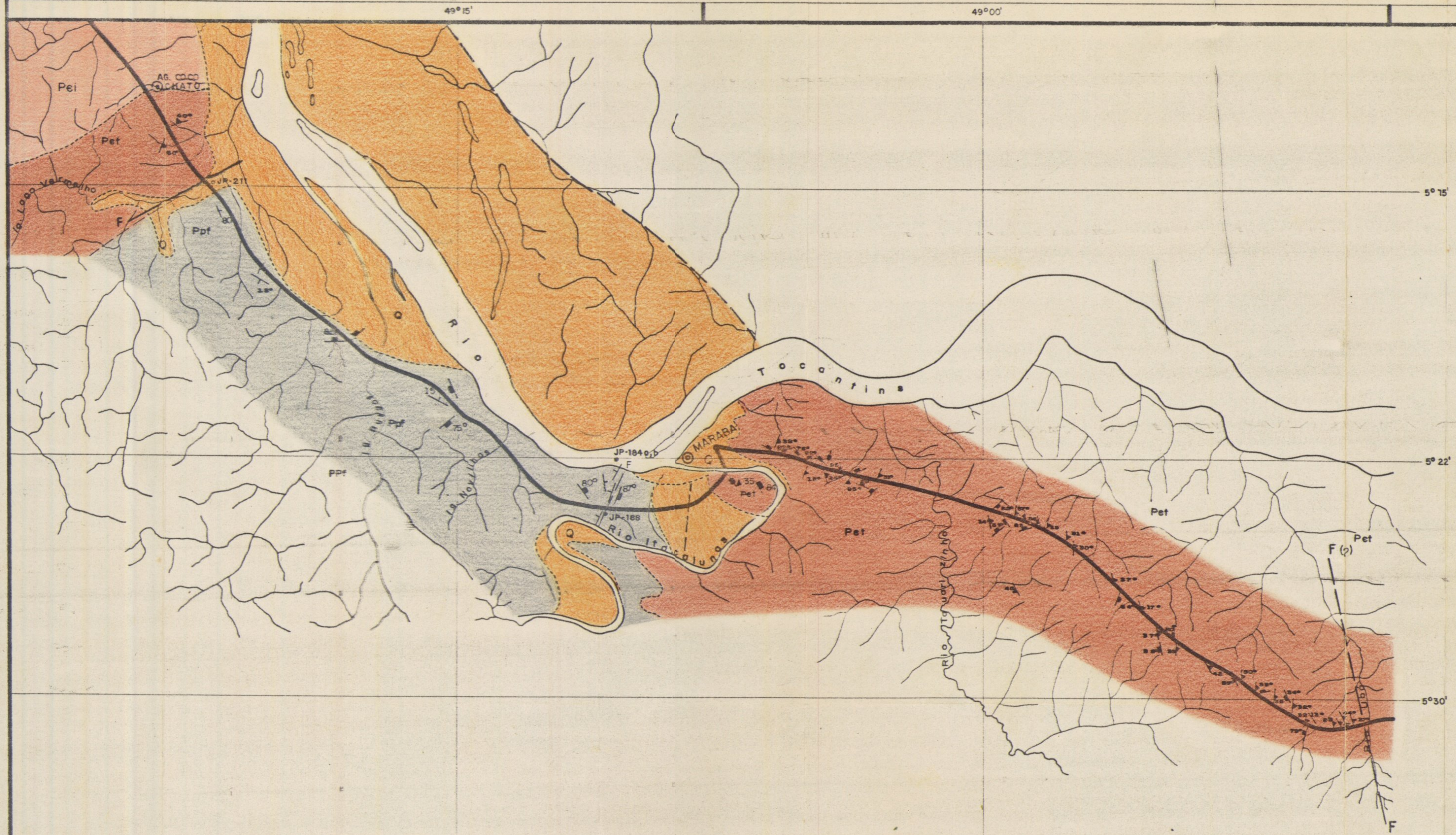
5°45'

48°45'

48°30'

48°15'





LEGENDA

- Q QUATERNÁRIO
- Ppf PERMIANO - FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO
- Pet PRÉ-CAMBRIANO - GRUPO TOCANTINS
- Pci PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO
- FALHA PROVÁVEL
- XISTOSIDADE
- DIÁCLASE
- DIÁCLASE VERTICAL
- DIREÇÃO E MERGULHO DE CAMADA
- CONTATO GEOLÓGICO
- CIDADE
- POVOADO
- CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA
- ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM Agência - Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1 : 200.000	ANEXO DESENHO	FOLHA Nº 04
DATA 20 / 12 / 72		

49°45'

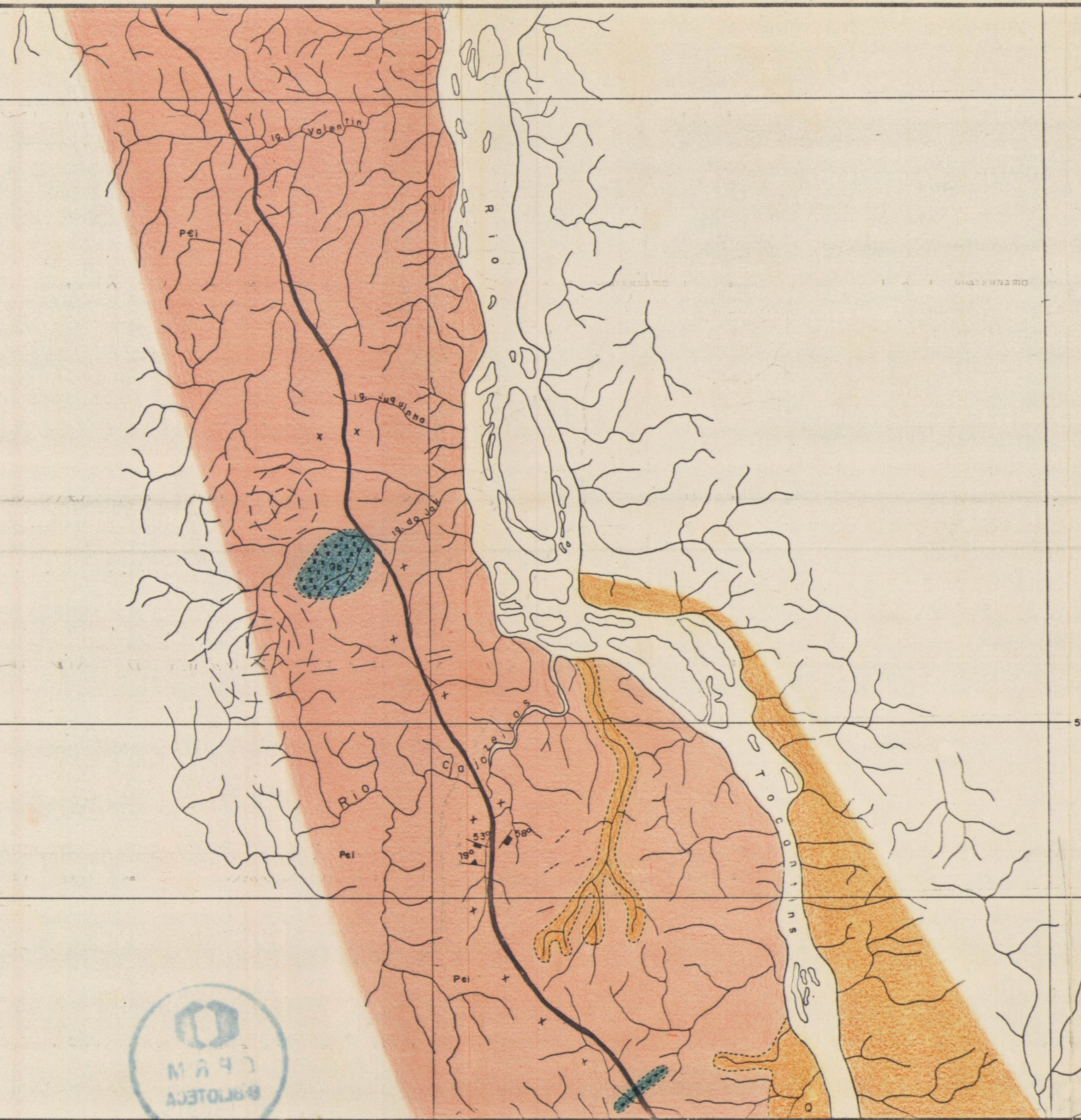
49°30'

49°15'


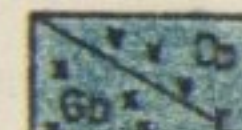
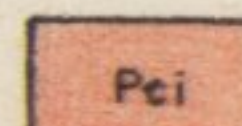
5

4°45'

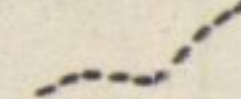
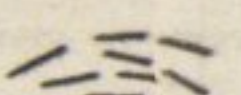
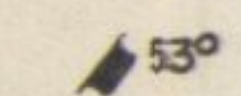
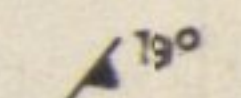
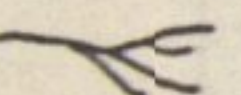

5°00'




COLUNA GEOLÓGICA

-  QUATERNÁRIO
-  ROCHAS BÁSICAS - GABRO E DIABÁSIO
-  PRE-CAMBRIANO INDIFERENCIADO

LEGENDA

-  CONTATO APROXIMADO
-  ALINHAMENTOS ESTRUTURAIS
-  DIÁCLASE
-  XISTOSIDADE
-  CURSOS D'AGUA
-  ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE



 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM
 Agência — Belém

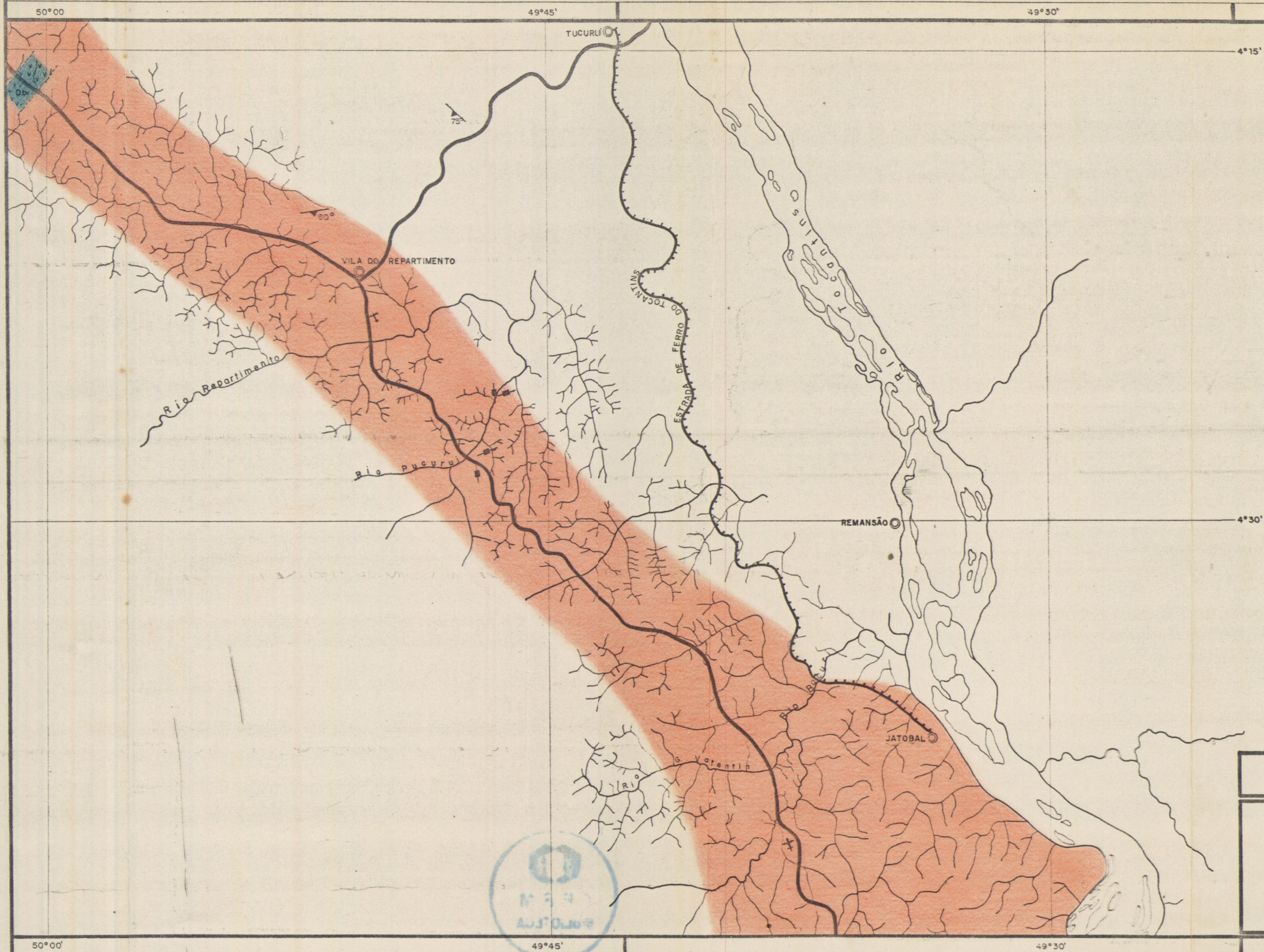
PROJETO TRANSAMAZÔNICA
 MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1 : 200000	ANEXO	FOLHA Nº 05
DATA 26 / 12 / 72	DESENHO	

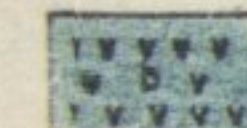

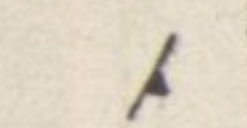

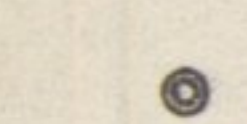
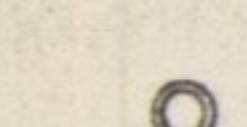
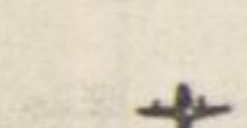
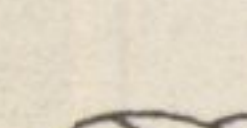
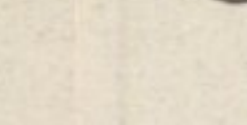
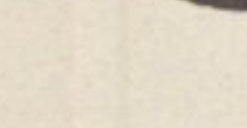
49°45'


49°30'

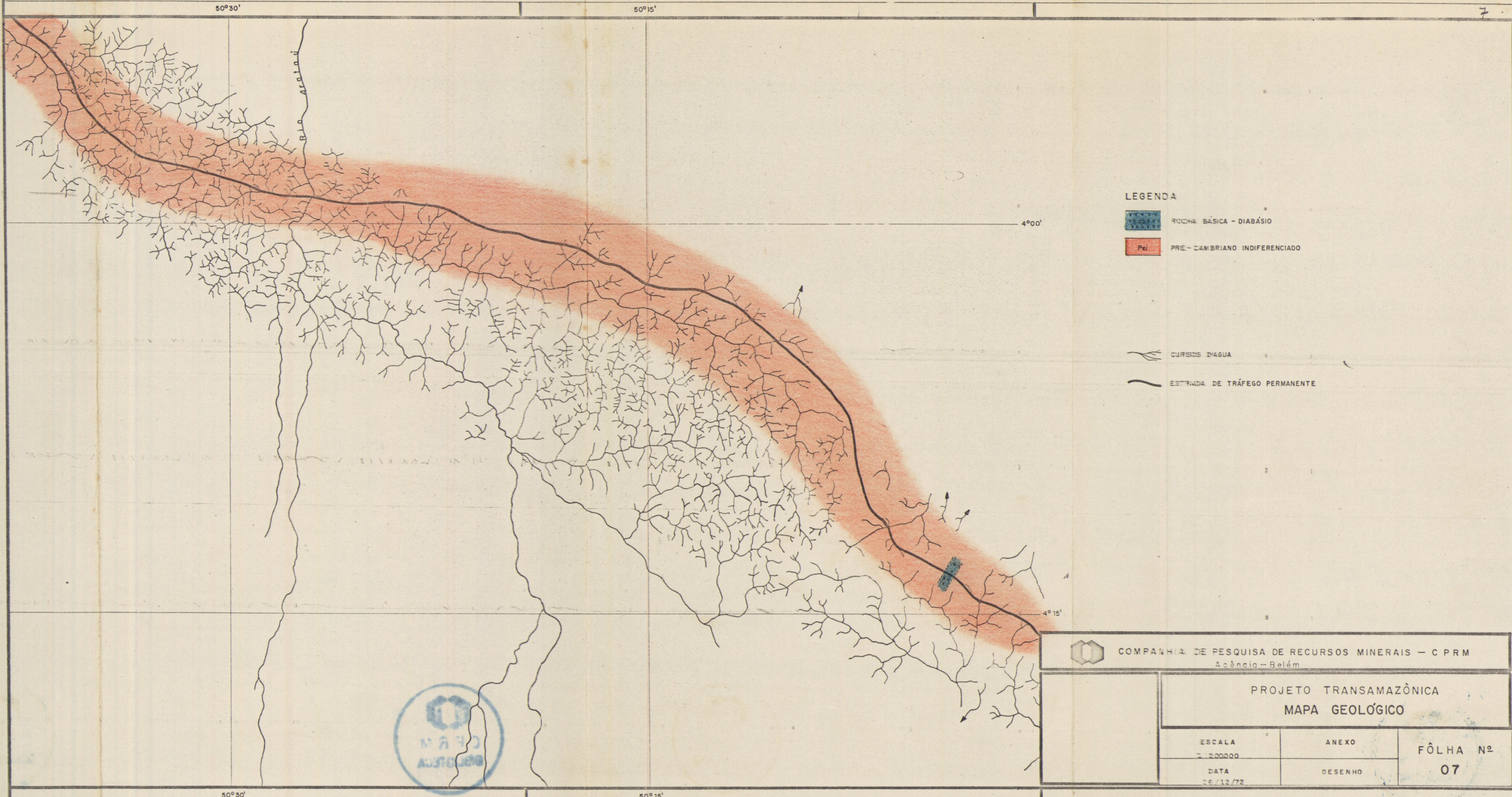
49°15'







LEGENDA

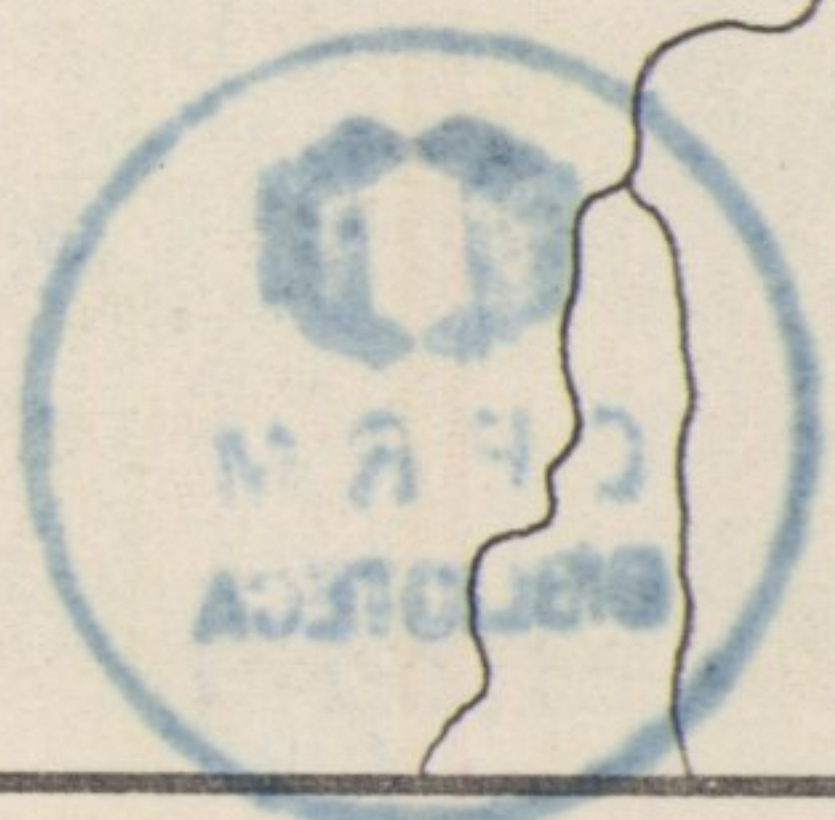
-  ROCHA BÁSICA - DIABÁSIO
-  PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO
-  XISTOSIDADE
-  DIÁCLASE VERTICAL
-  POVOADO
-  CIDADE
-  CAMPO DE POUSO
-  CURSOS D'AGUA
-  ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE
-  ESTRADA DE FERRO

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — C. PRM Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200.000	ANEXO	FÔLHA Nº 06
DATA 25/12/72	DESENHO	



LEGENDA

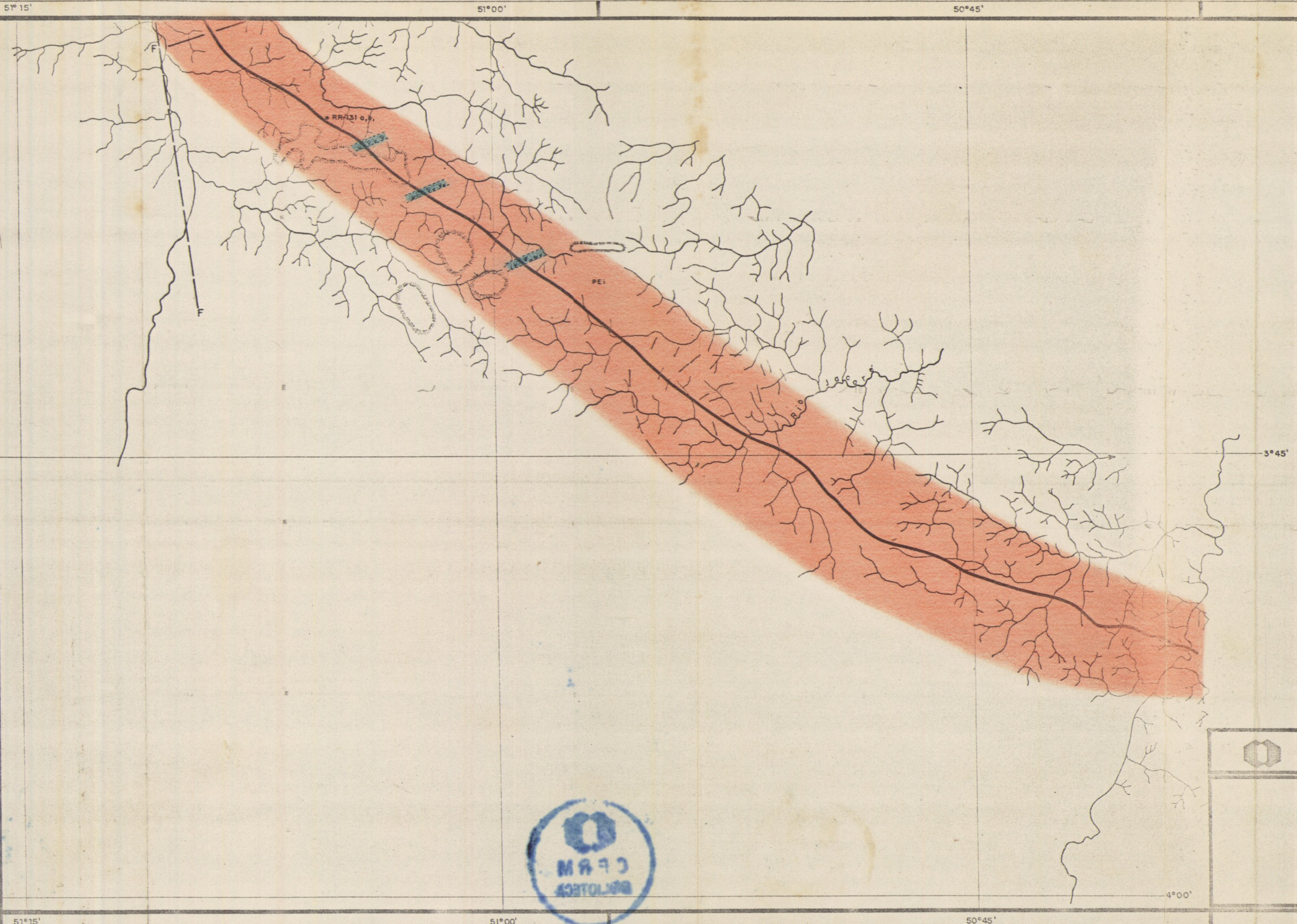
-  ROCHA BÁSICA - DIABÁSIO
-  PRE-CAMBRIANO INDIFERENCIADO
-  CURSOS D'ÁGUA
-  ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE



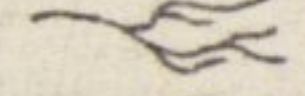
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
 Agência - Belém


PROJETO TRANSAMAZÔNICA
 MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:200000	ANEXO	FÔLHA Nº 07
DATA 12/12/72	DESENHO	

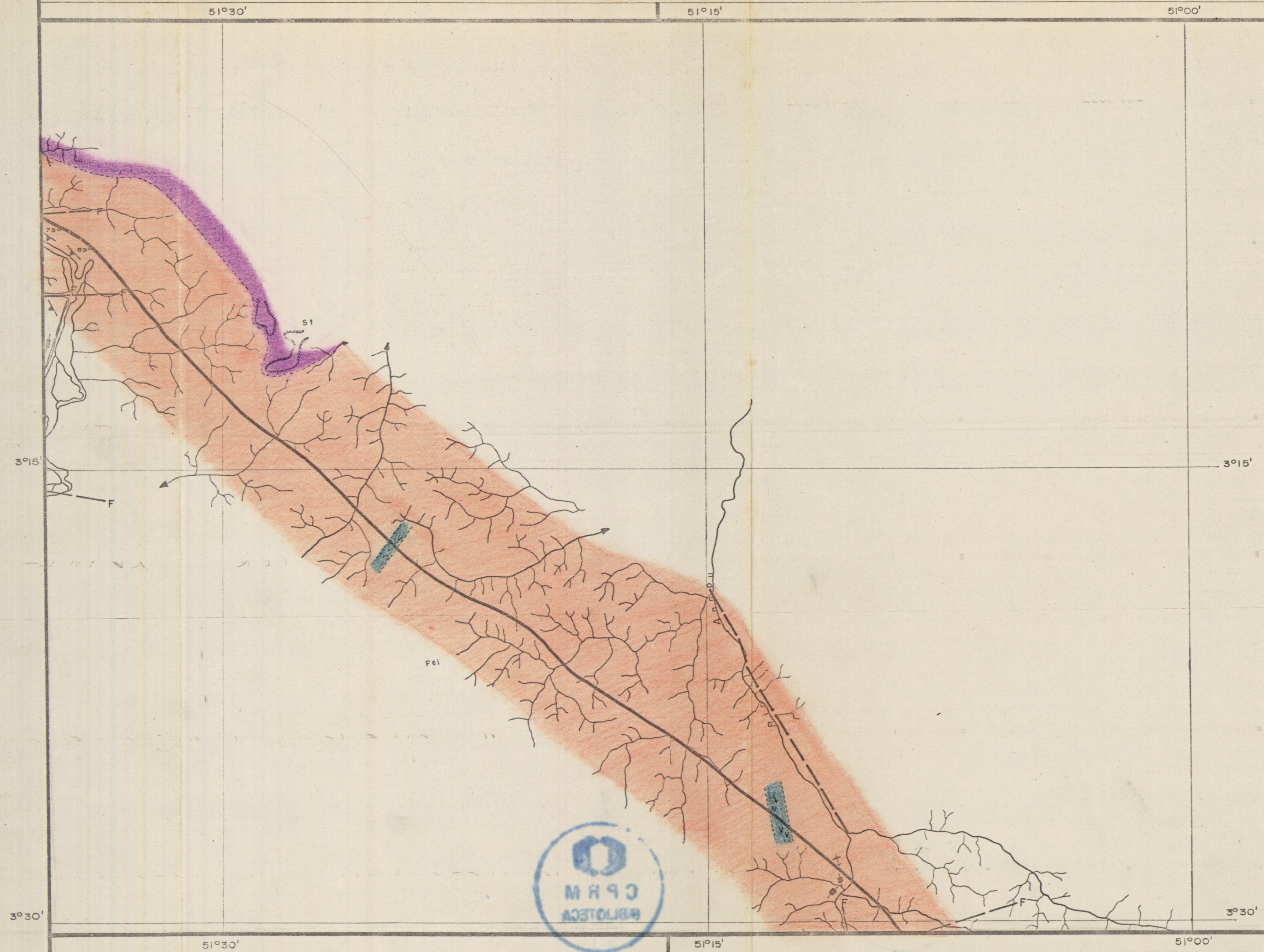


LEGENDA

-  ROCHA BÁSICA - DIABÁSIO
-  PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO
-  FALHA PROVÁVEL
-  ALINHAMENTOS ESTRUTURAIS
-  CURSOS D'AGUA
-  ESTRADA DE TRÁFEGO PERMANENTE

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — C.P.R.M. Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1 : 200.000	ANEXO	FÓLHA Nº 08
DATA 26/12/72	DESENHO	



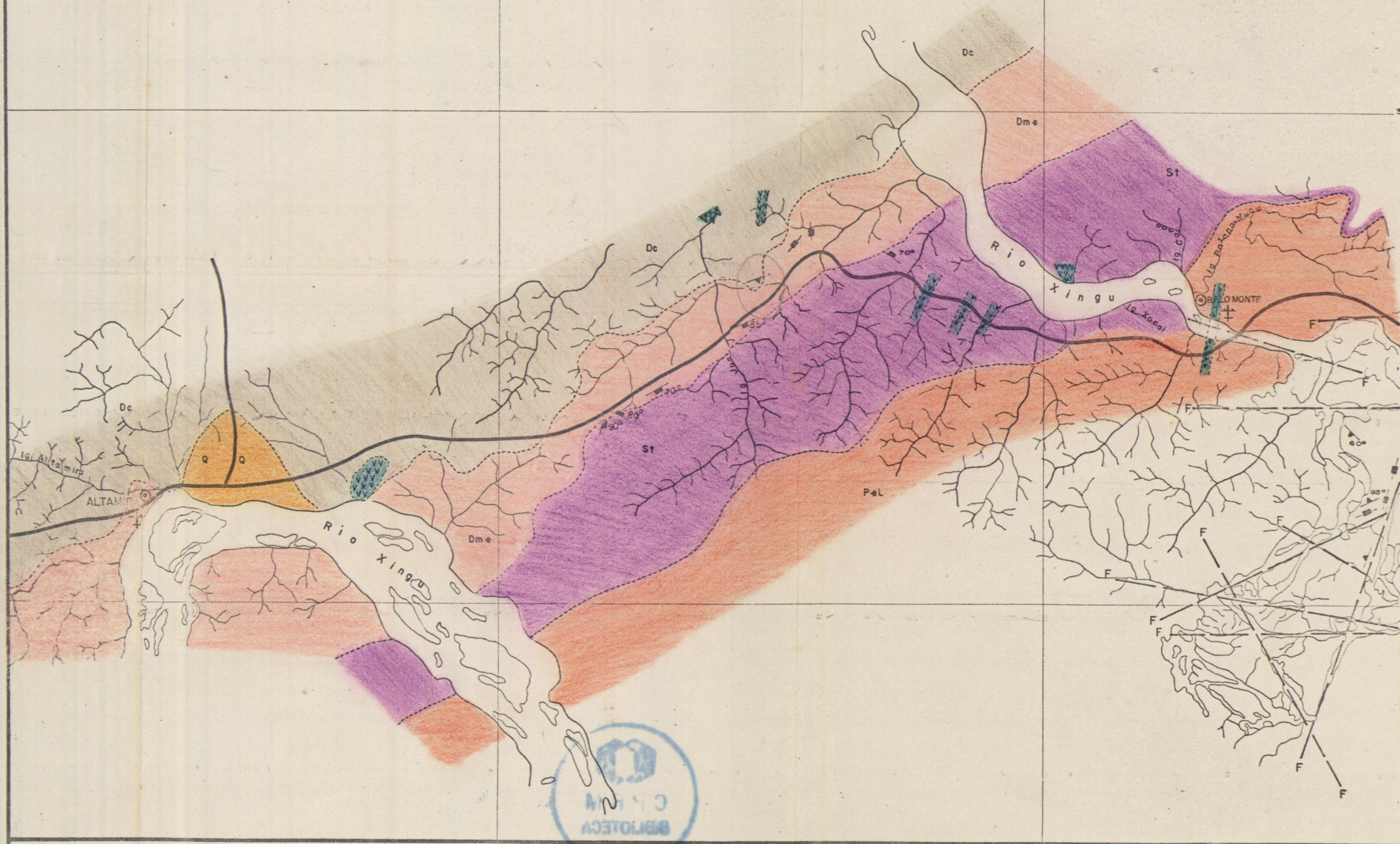


LEGENDA

- Rocha Básica - Diabásio
- Siluriano Inferior - Formação Trombetas
- Pré - Cambriano Indiferenciado
- Falha provável
- Xistosidade
- Dóclase vertical
- Contato geológico
- Campo de pouso
- Cursos D'água
- Estrada de Tráfego Permanente



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM Agência - Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200.000	ANEXO	FÔLHA Nº 09
DATA 28/12/72	DESENHO	



LEGENDA

- BACIA AMAZÔNICA**
- Rochas Básicas - Diabásio
 - Q Quaternário
 - Dc Devoniano Superior - Formação Curuá
 - Dme Devoniano Inferior e Médio - Formações Macuru e Ererê
 - St Siluriano Inferior - Formação Trombetas
 - PaL Pré-Cambriano Indiferenciado
 - Contorno geológico aproximado
 - Falha provável
 - Diáclase
 - Diáclase vertical
 - Xistosidade
 - Candeia
 - Campo de pouso
 - Curso d'água
 - Estrada de tráfego permanente



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
 Rua - Belém

PROJETO TRANSAMAZÔNICA
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:200000	ANEXO	FÔLHA Nº 10
DATA 15/03/75	DESENHO	

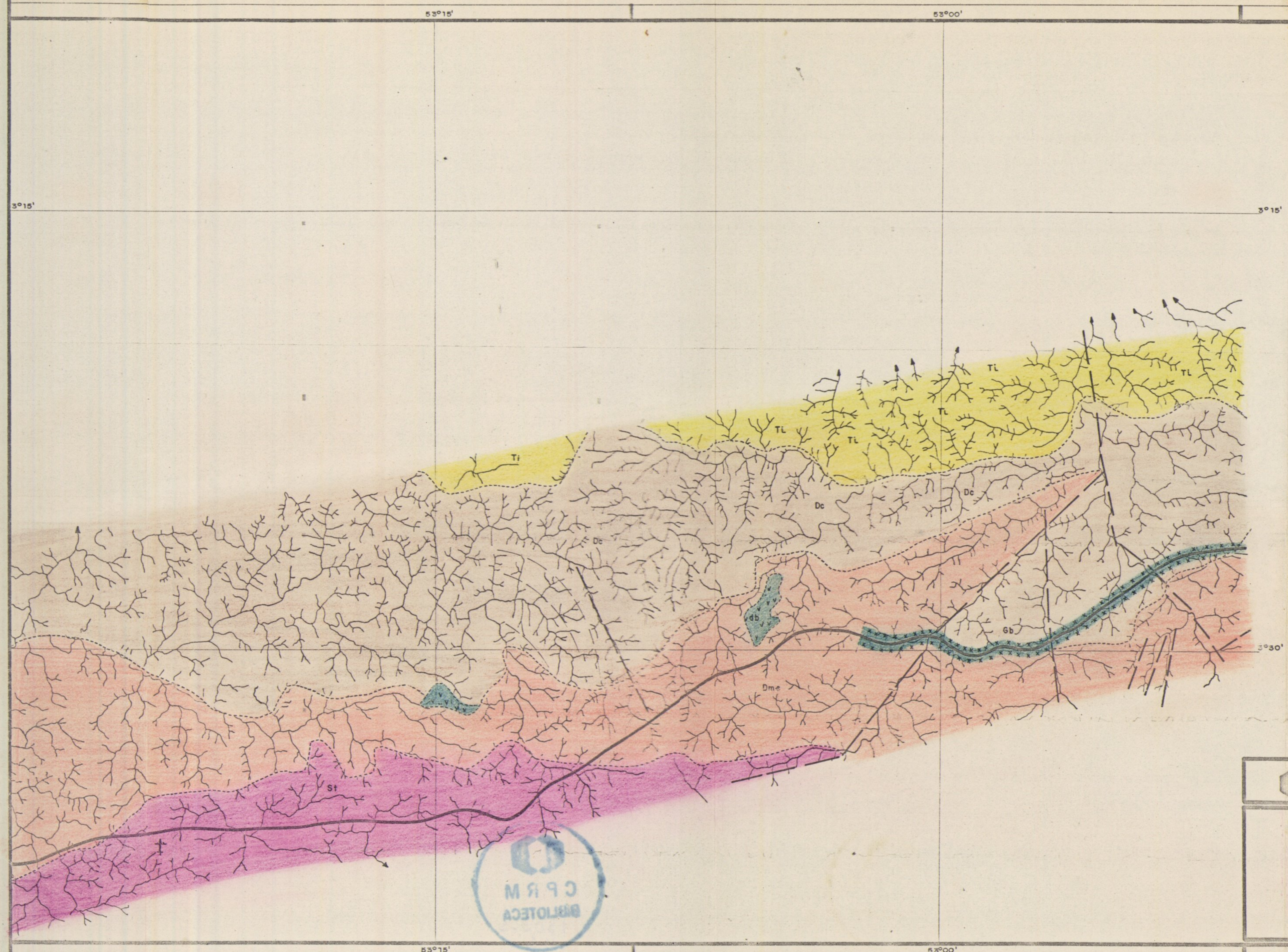


- LEGENDA**
- Rochas Básicas - Gabro e Diabásio
 - Tertiary Indiviso
 - Devoniano Superior - Formação Curuá
 - Devoniano Inferior e Médio - Formações Maecuru e Ererê
 - Siluriano Inferior - Formação Trombetas


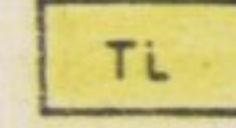

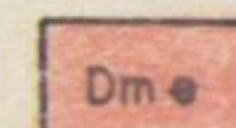
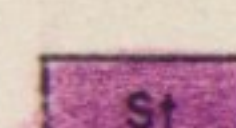
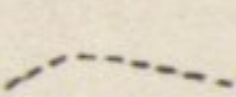
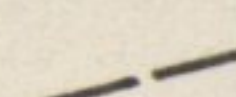
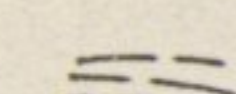

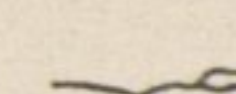
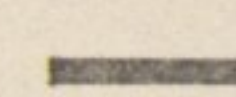
- Contato geológico aproximado
- Falha provável
- Campo de pouso
- Curso D'água
- Estrada de tráfego permanente




COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — C P R M Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZONICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1: 200.000	ANEXO DESENHO	FOLHA N. ^o 11
DATA 05/01/73		

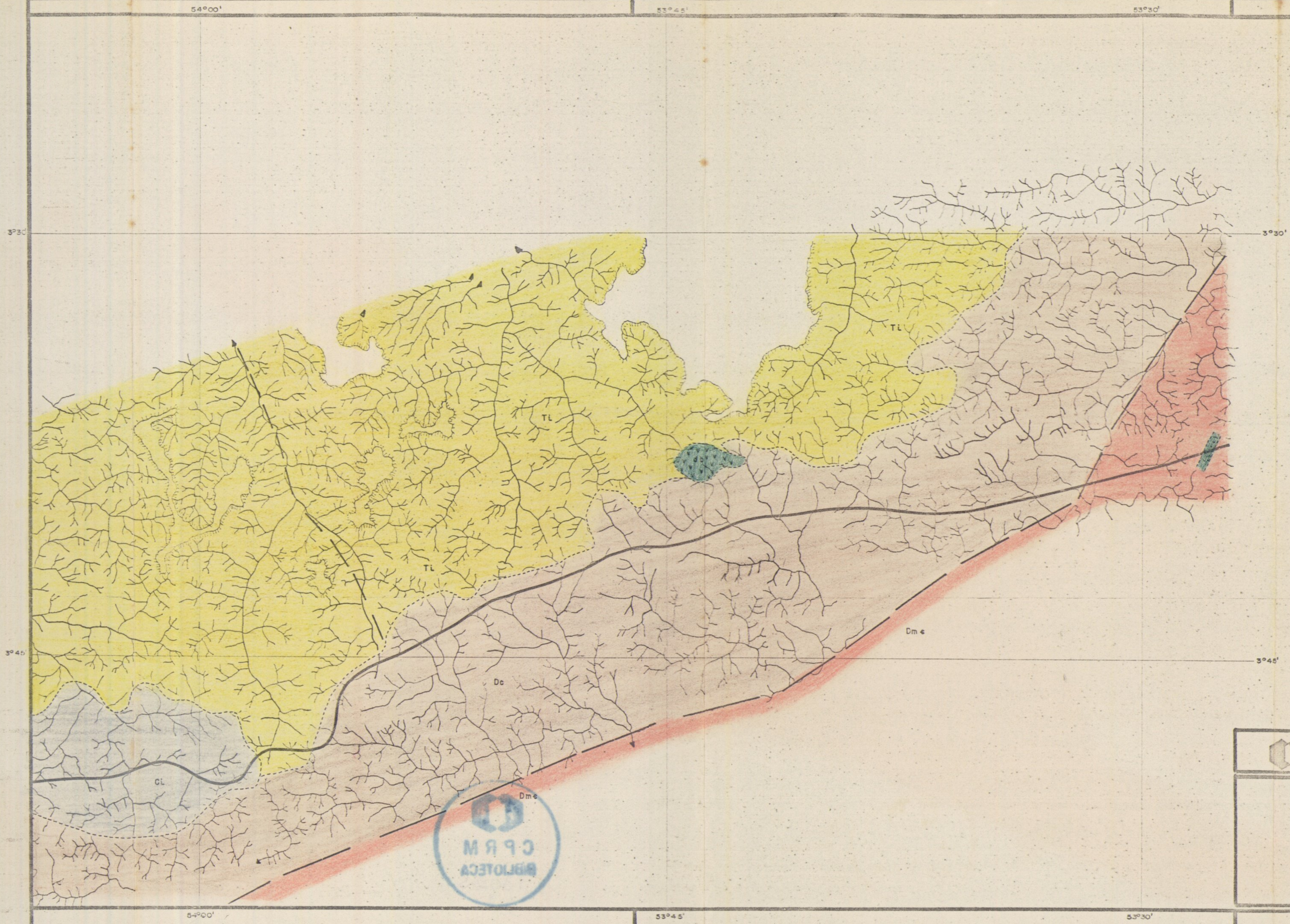


LEGENDA

-  Rochas Básicas - Gabro e Diabásico
-  Terciário Indiviso
-  Devoniano Superior - Formação Curuá
-  Devoniano Inferior e Médio - Formações Maecuru e Ereçê
-  Siluriano Inferior - Formação Trombetas
-  Contato geológico aproximado
-  Falha provável
-  Alinhamentos estruturais
-  Campo de pouso
-  Curso d'água
-  Estrada de tráfego permanente

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZONICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1: 200.000	ANEXO	FOLHA Nº 12
DATA 05/01/73	DESENHO	

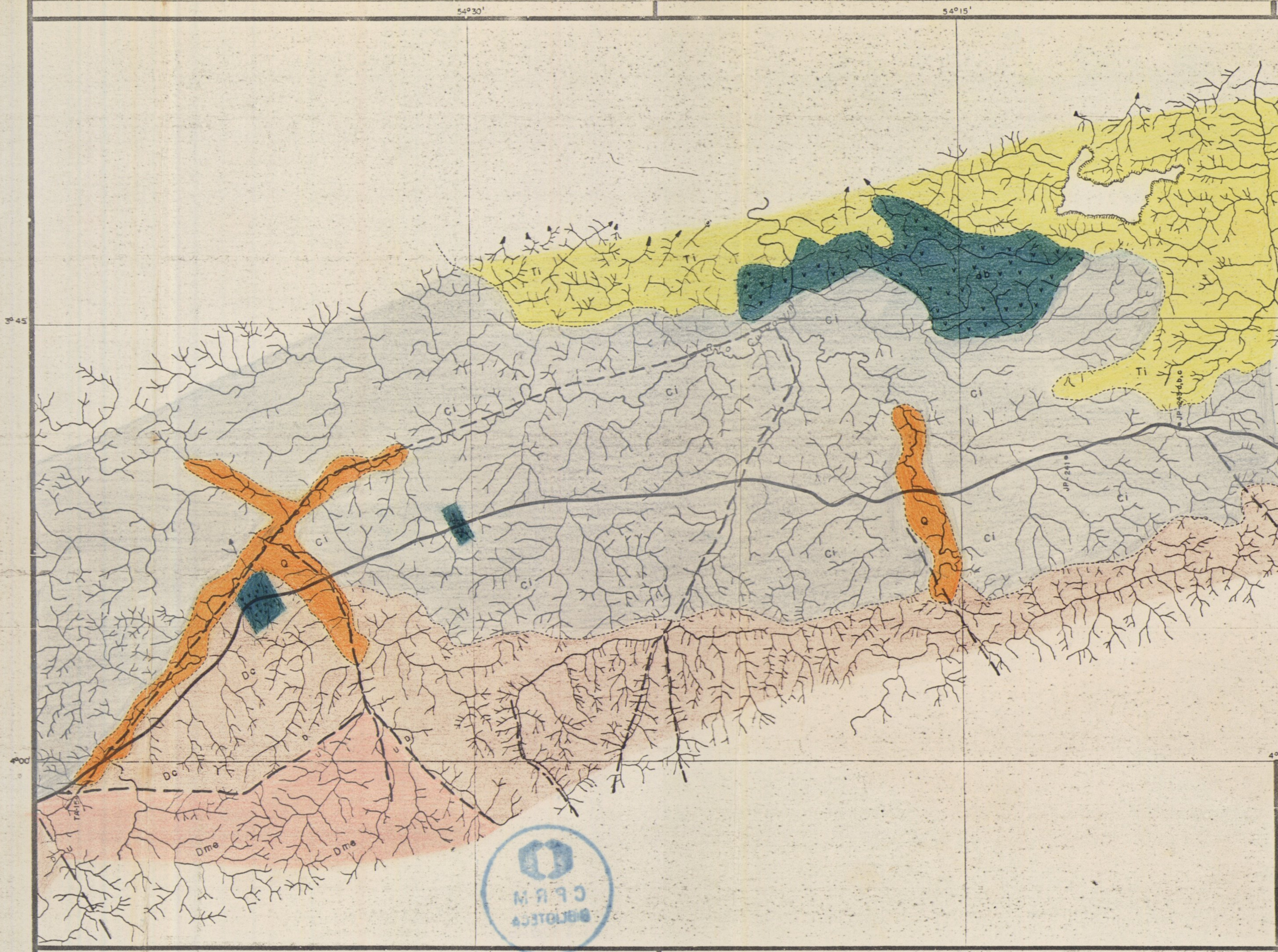




LEGENDA

- BACIA AMAZÔNICA**
- Rochas Básicas - Diabásio
 - Terciária Invisível
 - Carbonífera Indiferenciada
 - Devoniano Superior - Formação Curua
 - Devoniano Inferior e Médio - Formações Macurá e Grajaú
-
- Contato geológico aproximado
 - Falha provável
 - Cursos D'água
 - Estrada de tráfego permanente

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200000	ANEXO	FOLHA Nº
DATA 25/01/75	DESENHO	13




LEGENDA

- Quaternário
- Rochas Básicas - Diabásio
- Terciário Indiviso
- Carbonífero Indiferenciado
- Devoniano Superior - Formação Curua
- Devoniano Inferior e Médio - Formações Macara e Erebá

BACIA AMAZÔNICA

- Contato geológico aproximado
- Falha provável
- Cursos D'água
- Estrada de tráfego permanente

 COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM		
PROJETO TRANSAMAZONICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200.000	ANEXO DESENHO	FOLHA Nº 14
DATA 16/01/72		



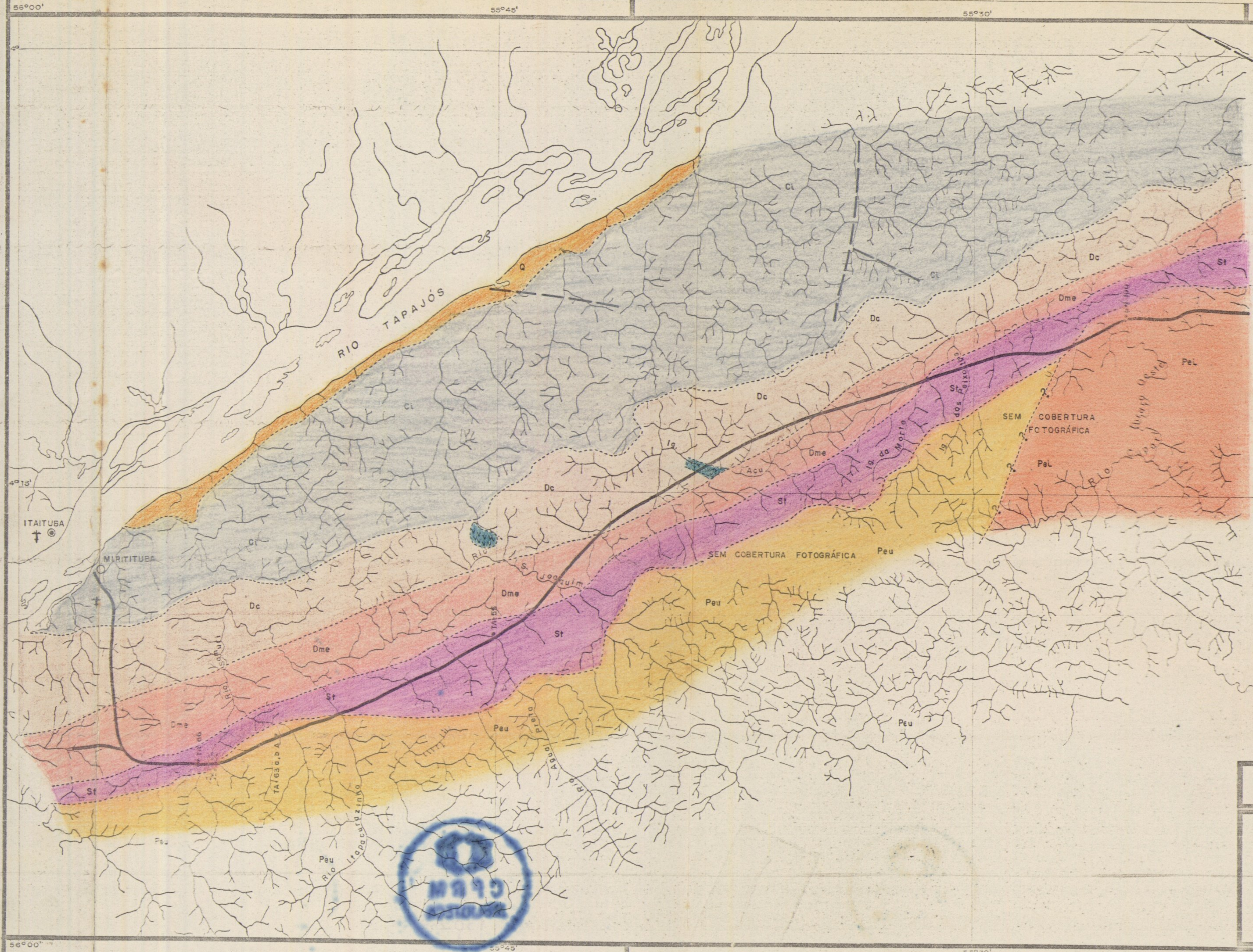


LEGENDA

- Cl Carbonífero Indiferenciado
- Dc Devoniano Superior - Formação Curuá
- Dme Devoniano Inferior e Médio - Formação Moecuru e Ererê
- St Siluriano Inferior - Formação Trombetas
- Peu Pré-Cambriano Superior - Grupo Uatumã
- Pel Pré-Cambriano Indiferenciado
- Falha provável
- Cachoeira
- Contato geológico aproximado
- Povoado
- Campo de pouso
- Curso d'água
- Estrada de tráfego permanente



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — C P R M Agência — Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1: 200.000	ANEXO #	FOLHA Nº 15
DATA	DESENHO	



LEGENDA

- Rochas Básicas - Diabásio
- Quaternário
- Carbonífero Indiferenciado
- Devoniano Superior - Formação Curuá
- Devoniano inferior e Médio - Formações Mascara e Enerei
- Siluriano Inferior - Formação Trombetas
- Pré-Cambriano Superior - Grupo Uatumã
- Pré-Cambriano Indiferenciado
- Alinhamentos estruturais
- Contato geológico aproximado
- Contato geológico suposto
- Faixa provável
- Cidade
- Povoador
- Campo de pouso
- Curso d'água
- Estrada de tráfego permanente

MAGIA AMAZÔNICA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM Associação — Belém		
PROJETO TRANSAMAZÔNICA MAPA GEOLÓGICO		
ESCALA 1:200.000	ANEXO	FOLHA Nº
DATA	DESENHO	16