MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO BAIXO RIO NEGRO

GEOLOGIA DA FOLHA SA. 20 - X

VOLUME II - A

JOÃO ORESTES SANTOS

MIGUEL MARTINS DE SOUZA

WALDEMAR VIANA PRAZERES

SÉRGIO LIMA DA SILVA

EDSON LOPES BARRETO

MANOEL ROBERTO PESSOA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA MANAUS

1974

PHL
006928
2006

I-96

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 013-S

N.º de Volumes: 8 V: 2A

OSTENSIVO

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO BAIXO RIO NEGRO

CHEFE DO PROJETO	*JOÃO ORESTES SANTOS*
EQUIPE EXECUTORA	*ADINAMAR SIQUEIRA MOREIRA* *EDSON LOPES BARRETO* *JAILTON OLIVEIRA DO NASCIMENTO* *JOSAFÁ RIBEIRO DE OLIVEIRA* *JOSÉ PESSOA VEIGA JUNIOR* *MANOEL ROBERTO PESSOA* *MIGUEL MARTINS DE SOUZA* *ROBERTO FELÍCIO MALOUF* *SERGIO LIMA DA SILVA* *WALDEMAR VIANA PRAZERES*
PARTICIPAÇÃO PARCIAL	*JOÃO CARLOS RIGON* *JOSÉ ERASMO DA SILVA SANTOS* *MARCELO DE FREITAS MEDEIROS* *OLAVO CARAMORI BORGES*
COLABORAÇÃO ESPECIAL	*GIACOMO LIBERATORE* *GILBERTO EMILIO RAMGRAB* *RAUL MINAS KUYUMJIAM*
COORDENAÇÃO	*LUÍS EDMUNDO GIFFONI*

PROJETO NORTE DA AMAZONIA

DOMÍNIO BAIXO RIO NEGRO

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOL.	I-A	GEOLOGIA DA FOLHA SA.20-Z
VOL.	I-B	FOLHA SA.20-Z - ANEXOS
VOL.	II-A	GEOLOGIA DA FOLHA SA.20-X
VOL.	II-B	FOLHA SA.20-X - ANEXOS
VOL.	III-A	GEOLOGIA DA FOLHA NA.20-Z
VOL.	III-B	FOLHA NA.20-Z - ANEXOS
VOL.	IV	RELATÓRIO FINAL INTEGRADO
VOL.	V	RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO E DE MINERAIS PESADOS

CPRM

APRESENTAÇÃO

Este relatório contém as informações de trabalhos de reconhecimento geológico, fotointerpretação e prospecção geoquímica (sedimentos ativos de corrente e concentrados de batéia), executados numa área de aproximadamente 72.000 km^2, que abrange parte dos municípios de Barcelos, Novo Airão, Silves e Itapiranga do Amazonas e do município de Caracaraí, do Território Federal de Roraima. Compreende parte das bacias hidrográficas do baixo rio Negro (bacias dos rios Demêni, Aracá, Caurés, Jufari, Unini, Jauaperi, Camanaú, Curiuaú e Jaú), do baixo rio Branco (bacias dos rios Xeriuni e Itapará) e do médio Amazonas (bacia do rio Uatumã).

Este levantamento foi executado para o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), através de sua Agência de Manaus, como consequência do convênio DNPM/CPRM de 21 de maio de 1970.

Neste volume (II-A), são apresentados os resultados do reconhecimento geológico, acompanhado de ilustrações e do anexo I (mapa geológico da folha SA.20-X na escala 1:500.000).

O presente relatório foi elaborado pelos geólogos JOÃO ORESTES SCHNEIDER SANTOS, MIGUEL MARTINS DE SOUZA, WALDEMAR VIANA PRAZERES, EDSON LOPES BARRETO, SÉRGIO LIMA DA SILVA e MANOEL ROBERTO PESSOA, com a supervisão dos geólogos GIACOMO LIBERATORE e GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB.

A assessoria esteve a cargo dos técnicos da Diretoria de Operações, através do Departamento de Geologia Geral - DEGEO.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO i
RESUMO viii
ABSTRACT ix

I - INTRODUÇÃO 1
1.1 - Histórico 1
1.2 - Objetivos 3
1.3 - Localização e acesso 4
1.4 - Aspectos sócio-econômicos 10
1.5 - Métodos de trabalho e dados de produção 14
1.5.1 - Reconhecimento geológico 14
1.5.2 - Reconhecimento geoquímico 17
1.6 - Trabalhos anteriores 18

II - GEOMORFOLOGIA 22

III - ESTRATIGRAFIA 25
3.1 - Introdução 25
3.2 - Grupo Moura 29
3.2.1 - Generalidades 29
3.2.2 - Área de ocorrência 30
3.2.3 - Litologia e petrografia 31
3.2.3.1 - Anfibolitos 32
3.2.3.2 - Gnaisses 34
3.2.3.3 - Migmatitos..... 37
3.2.3.4 - Charnoquitos 40
3.2.3.5 - Granitos 42
3.2.3.6 - Diorito 45
3.2.4 - Relações estratigráficas 47
3.2.5 - Aspectos geoquímicos 51

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.2.6 - Idade, origem e correlação 51

3.3 - Sequência Granítico-granodiorítica 53

3.3.1 - Generalidades 53
3.3.2 - Área de ocorrência 53
3.3.3 - Litologia 54
3.3.4 - Relações estratigráficas 55
3.3.5 - Idade e origem 56

3.4 - Grupo Uatumã 57

3.4.1 - Generalidades 57
3.4.2 - Distribuição 65
3.4.3 - Litologia 67

3.4.3.1 - Vulcanitos 69
3.4.3.2 - Tufos 72
3.4.3.3 - Microadamelitos 73
3.4.3.4 - Granitos 76
3.4.3.5 - Granodioritos 79

3.4.4 - Relações estratigráficas 80
3.4.5 - Aspectos geoquímicos 83
3.4.6 - Idade, origem e correlação 84

3.5 - Formação Prosperança 88

3.5.1 - Generalidades 88
3.5.2 - Distribuição e espessura 89
3.5.3 - Litologia 91
3.5.4 - Relações estratigráficas 98
3.5.5 - Idade 103
3.5.6 - Origem e ambiente de deposição .. 104

3.6 - Formação Trombetas 104

3.6.1 - Generalidades 105
3.6.2 - Distribuição e espessura 108
3.6.3 - Litologia 109

Mod 002 NF 7530.0210 0343

3.6.4 - Relações estratigráficas 110
3.6.5 - Aspectos geoquímicos 112
3.6.6 - Idade e paleontologia 113
3.6.7 - Origem e ambiente de deposição . 114

3.7 - Vulcanismo básico 115

3.7.1 - Generalidades 115
3.7.2 - Petrografia 119
3.7.3 - Idade e correlação 120

3.8 - Formação Solimões 121

3.8.1 - Generalidades 121
3.8.2 - Distribuição e espessura 123
3.8.3 - Litologia 127

3.8.3.1 - Arenitos 127
3.8.3.2 - Lutitos 129

3.8.4 - Relações estratigráficas 130
3.8.5 - Idade e paleontologia 132
3.8.6 - Origem e ambiente de deposição . 134

3.9 - Depósitos Quaternários 135

3.9.1 - Coberturas lateríticas 136
3.9.2 - Depósitos interfluviais 136
3.9.3 - Depósitos aluviais 138

IV - GEOLOGIA ESTRUTURAL 140
V - HISTÓRIA GEOLÓGICA 145
VI - GEOLOGIA ECONÔMICA 150
VII - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 155

7.1 - Conclusões 155
7.2 - Recomendações 158

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

VIII - BIBLIOGRAFIA 160

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ILUSTRAÇÕES FOTOMICROGRÁFICAS

ANEXOS:

ANEXO I - Mapa Geológico

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES INTERCALADAS NO TEXTO

(Figuras)

1 - Mapa de localização do projeto 6

2 - Mapa de localização do Domínio Baixo Rio Negro .. 7

3 - Mapa de localização da folha SA.20-X 8

4 - Mapa de localização da Reserva Indígena 11

5 - Dados de produção 16

6 - Coluna estratigráfica 28

7 - Quadro evolutivo do Grupo Uatumã 64

8 - Comparação entre as Formações Trombetas e Prosperança 94

9 - Parâmetros estatísticos de arenitos da Formação Prosperança 95

10 - Curvas acumulativas de freqüência de arenitos da Formação Prosperança 96

11 - Curvas acumulativas de freqüência de arenitos da Formação Trombetas 97

12 - Histograma de distribuição granulométrica da amostra 1156.130-JO-R-48a 99

13 - Histograma de distribuição granulométrica da amostra 1156.130-JO-R-44 100

14 - Evolução da subdivisão da Formação Trombetas 107

15 - Idades atribuídas por diversos autores ao vulcanismo básico na Amazônia 116

16 - Seção litológica da Formação Solimões em perfil de poço para abastecimento de água no município de Barcelos, Estado do Amazonas 126

Fotomosáicos

1 - Contato entre as Formações Solimões e depósitos interfluviais 49

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

2 - Borda norte da bacia paleozóica 82

3 - Peneplano cristalino e maciços residuais. Grupos Moura e Uatumã 118

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

RESUMO

O reconhecimento geológico da folha SA.20-X, com amostragem sistemática de sedimentos de corrente e concentrados de batéia, foi realizado ao longo de 3.998 km de rios, compreendendo parte das bacias do baixo rio Negro e do baixo rio Branco, e de 123 km da BR-174, no trecho compreendido entre o igarapé das Lajes e a serra do Abonari. Oito unidades estratigráficas compõem a coluna geológica desta folha, a saber: Grupo Moura (pré-Cambriano Inferior)- migmaritos, gnaisses, anfibolitos, charnoquitos e granitos; Seqüência Granítico-granodiorítica (pré-Cambriano Médio) - biotita-granitos, granodioritos e hornblenda-granitos; Grupo Uatumã (pré-Cambriano Superior)- granitos, riolitos, riodacitos, dacitos, microgranodioritos e tufos; Formação Prosperança (Cambro-Ordoviciano)- arcóseos, subarcóseos, arenitos argilosos e arenitos silicificados; Formação Trombetas (Ordoviciano Superior-Siluriano Inferior)- arenitos ortoquartzíticos; Vulcanismo Básico (Triássico Médio-Cretáceo Inferior)- diabásios; Formação Solimões (Terciário-Pleistoceno)- arenitos friáveis, arenitos silicificados, turfa e argilitos e Depósitos Quaternários, abrangendo depósitos fluviais, depósitos interfluviais e coberturas lateríticas. São individualizados quatro blocos estruturais distintos, que são: contorno oriental da bacia cenozóica Solimões, a borda setentrional da bacia paleozóica do médio Amazonas, o limite ocidental do bloco vulcânico proterozóico Uatumã e um núcleo cristalino de provável idade arqueana. A interpretação preliminar da evolução geológica da área sugere a atuação de pelo menos treze fases distintas de movimentação, bem como a existência de quatro sistemas principais de falhamentos. O único bem mineral em exploração é representado pela extração de rocha na pedreira de Moura. Outras ocorrências, conhecidas ou cadastradas, restringem-se ao setor leste da folha, identificadas por ametista, caulin, ilmenita e laterita aluminosa. A interpretação preliminar dos resultados das análises geoquímicas permitiu registrar áreas com promissoras perspectivas no campo econômico.

CPRM

ABSTRACT

The SA.20-X quadrangle, 1:500.000, was mapped by CPRM-Manaus Agency geologists for DNPM as part of the North Amazonia Project. This mapping includes reconnaissance of interfluvial areas and 3,998 km of river work in the lower portions of the Rio Branco and Rio Negro basins. Stream sediment and heavy mineral sampling were carried out during the river surveys. Eight stratigraphic units have been recognized and include: Moura Group (Early Precambrian) - migmatites, gneisses, granites, charnockites and amphibolites; Granitic-granodioritic Sequence (Middle Precambrian) biotite granites, granodiorites, and hornblende granites; Uatumã Group (Late Precambrian) - rhyolites, rhyodacites, dacites, microgranodiorites, and tuffs; Prosperança Formation (Cambro-Ordovician) - arkoses, subarkoses, argillaceous sandstones, and silicified sandstones; Trombetas Formation (Late Ordovician - Early Silurian) - quartzitic sandstones; Basic Volcanism (Middle Triassic to Early Cretaceous) - diabases; Solimões Formation (Tertiary to Pleistocene) - friable sandstones, silicified sandstones, peat and claystone; Quaternary Deposits - fluvial and interfluvial deposits, lateritic covers.

There are four major structural units: the eastern portion of the Solimões Cenozoic basin, the northern portion of the Mid-Amazonas Paleozoic sedimentary basin; the western margin of the Uatumã volcanic basin; and the Archean (?) crystalline core. A preliminary interpretation of the geologic history indicates possibly as many as thirteen separate phases of sedimentation, metamorphism, volcanism, etc. In addition, perhaps four fault systems are present: the first strikes NE-SW primarily affecting rocks of the Moura Group; the second strikes N40°-60°W cutting rocks of the Granitic - granodioritic Sequence; the third is interpreted as being reactivation of the first and second fault systems and is believe to have been the avenues for extrusión of the Uatumã Group acidic rocks; the fourth consists of NE-SW and NW-SE alignments in the Solimões Formation.

A stone quarry near Moura Village supplies part of the construction material for Manaus and is the only commercial activity. Mineral occurrences found during this survey or previously known are restricted to the eastern part of the quadrangle and include amethyst, kaolin, ilmenite, and aluminous laterite. Preliminary interpretation of geochemical surveying results have outlined promissing areas for future work.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

I - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

Em 1971, o DNPM elaborou o Ante-Projeto Norte da Amazônia, que foi submetido à CPRM, a qual elaborou uma programação acompanhada de um Pert esquemático, onde foram estabelecidos métodos de trabalho, prazos de execução e previsão orçamentária. Esta programação foi entregue ao DNPM, subdividindo, para facilidade de execução, a área do projeto em seis domínios e prevendo o início dos trabalhos para março de 1972. O atraso verificado na confecção das imagens de radar levou o DNPM a emitir a solicitação de serviços tão somente em 19 de junho de 1972 (Solicitação de Serviço 124/72) estabelecendo a execução dos Domínios Baixo Rio Negro pela Agência Manaus e Oiapoque-Jari, pela Agência Belém, em um prazo de 18 meses.

A Agência Manaus reservou os meses de julho e agosto de 1972 para montagem da infra-estrutura necessária a execução do projeto que teve seu início efetivo em 1º de setembro de 1972, data em que a CPRM recebeu as bases radargramétricas.

Os trabalhos de logística da folha foram realizados pelos geólogos JOÃO CARLOS RIGON e ADINAMAR S. MOREIRA, enquanto que a fotointerpretação esteve a cargo do geólogo ARNO LUIS BERTOLDO, fotointérprete do DEGEO, que elaborou relatório à parte já entregue ao DNPM.

A coordenação do reconhecimento geoquímico esteve a cargo do geólogo RAUL MINAS KUYUMJIAN, que procedeu a uma avaliação geoquímica utilizando os dados obtidos nas análises das amostras coletadas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

Dez geólogos, formando sete equipes de campo, operaram no reconhecimento desta folha, tendo sido distribuídas suas atuações nas seguintes áreas:

- ROBERTO FELICIO MALOUF e JOÃO CARLOS RIGON, operaram na bacia do rio Demêni
- EDSON LOPES BARRETO e OLAVO CARAMORI BORGES - atuaram nas bacias dos rios Unini, Caurés e Jufari.
- JOÃO ORESTES SCHNEIDER SANTOS - rio Negro
- JOÃO CARLOS RIGON e MANOEL ROBERTO PESSOA - bacias dos rios Xeriuini, Uatumã e Branco
- SÊRGIO LIMA DA SILVA e JOSAFÁ RIBEIRO DE OLIVEIRA - bacia do rio Curiuaú.
- MIGUEL MARTINS DE SOUZA e EDSON LOPES BARRETO - BR- 174
- MIGUEL MARTINS DE SOUZA e WALDEMAR VIANA PRAZERES - bacia do rio Jauaperi.
- EDSON LOPES BARRETO e SÊRGIO LIMA DA SILVA - arredores de Moura.

A maior parte das análises foram realizadas no laboratório de Análise Mineralógica da CPRM-LAMIN, no Rio de Janeiro, sendo que algumas foram feitas nos laboratórios de Petrografia das Agências Belém e Manaus da CPRM. Discriminamos abaixo os técnicos responsáveis pelas diversas análises do LAMIN:

- análises micropaleontológicas - NORMA MARIA MELO DA COSTA
- análises espectrográficas semiquantitativas - GLÓRIA BERENICE BRAZÃO DA SILVA, MARIA LÚCIA DE MIRANDA LEMOS , ELIZABETH B.W. PECEGO e CÁRMEN LÚCIA ROQUETE PINTO.
- análises petrográficas - EVALDO OSÓRIO FERREIRA, GILBER

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

TO DA VINHA, JANE ARAÚJO e LÚCIA DA VINHA.

- análises colorimétricas e por absorção atômica - CECILE STARCK MAYER, GERDA MORAES PIERRE DE OLIVEIRA, SÉRGIO CORREA DE SÁ, CÉLIA MARIA TINCCO ARIDE, EWERTON MARQUES DE GOUVEA e NELSON CHINÊM.
- análises mineralógicas qualitativas - EXPEDITA GONÇALVES DE TORRES e MALVINA POMERANCBLUM.

Algumas análises petrográficas foram efetuadas nos laboratórios de petrografia das Agências Belém e Manaus, respectivamente a cargo dos petrógrafos XAFI DA SILVA JORGE JOÃO e HUMBERTO TERRAZAS SALAS.

Este relatório foi elaborado por JOÃO ORESTES SCHNEIDER SANTOS, MIGUEL MARTINS DE SOUZA, EDSON LOPES BARRETO, SÉRGIO LIMA DA SILVA, WALDEMAR VIANA PRAZERES E MANOEL ROBERTO PESSOA.

1.2 - Objetivos

Os trabalhos geológicos desenvolvidos na região norte da bacia amazônica têm se restringido, até agora, a um reconhecimento expedito, em apenas alguns rios desta área, sem o auxílio imprescindível de bases cartográficas ou aerofotogramétricas, vindo essa região a se constituir na porção menos conhecida, geologicamente, do território brasileiro, embora seja limítrofe a cinco países (Colombia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa).

Para possibilitar uma melhor avaliação dos recursos minerais e ampliar os conhecimentos geológicos dessa região, o Ministério das Minas e Energia, através do Departamento Nacional da Produção Mineral, propôs a Com-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

panhia de Pesquisa de Recursos Minerais, a execução do PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA, utilizando as técnicas do sensoriamento remoto como base para os trabalhos a serem desenvolvidos.

Fundamentalmente o projeto objetiva:

- Reconhecimento geológico regional com investigações em uma rede de drenagem com trinta e três mil quilômetros de rios, com densidade de registro de dados compatíveis com a escala 1:500.000,
- Reconhecimento geoquímico regional com amostragem sistemática de sedimentos ativos de corrente, além de concentrados de batéia e solos quando se fizerem necessários.
- Cadastramento de ocorrências minerais;
- Definição de áreas prioritárias para estudos de maiores detalhes, apresentados como sugestões de projetos ou subprojetos.

A programação original do projeto ainda prevê a interpretação das imagens de radar da área do projeto e um trabalho de compilação bibliográfica, referente aos trabalhos até então executados na região.

1.3 - Localização e acesso

O projeto está situado na porção setentrional da Amazônia brasileira, abrangendo uma área aproximada de 990.000 km^2. Está limitado a oeste pela fronteira do Brasil com a Colômbia; à leste pelo meridiano $51^{o}00'$W de Gr; ao sul pelo paralelo $3^{o}00'$S no intervalo compreendido pe-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

los meridianos 51°00'-55°30' e 58°30'-64°30' e pelo paralelo 2°00'S no intervalo entre os meridianos 55°30' - 58° 30' e 64°30'-70°00'; ao norte pelo limite territorial do país com a Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa e pelo limite sul do Projeto Roraima (Figura 1).

Para melhor facilidade de execução, a área do projeto foi subdividida em seis domínios: Baixo Rio Negro Médio Rio Negro, Alto Rio Negro, Oiapoque-Jari, Paru-Trombetas e Mapuera-Uatumã.

Sua conformação original foi modificada, ainda em 1972, visto que parte do Domínio Médio Rio Negro foi englobada pelo Projeto Roraima, do Convênio DNPM/CPRM, correspondendo às folhas NB.20-Y-D, NA.20-V-B e NA.20-V-D, num total aproximado de 30.000 km^2.

O Domínio Baixo Rio Negro abrange oito folhas de 1°00' por 1°30', ocupando uma área aproximada de 144.000 Km^2, dos quais 90.000 Km^2 estão localizados na porção nordeste do Estado do Amazonas e 54.000 km^2 na parte sul do Território Federal de Roraima (Figura 2). De acordo com a sua conformação prevista, o domínio está limitado pelos paralelos 1°00'N e 3°00'S e pelos meridianos 60°00' e 63°00' de latitude W de Gr (Figura 2).

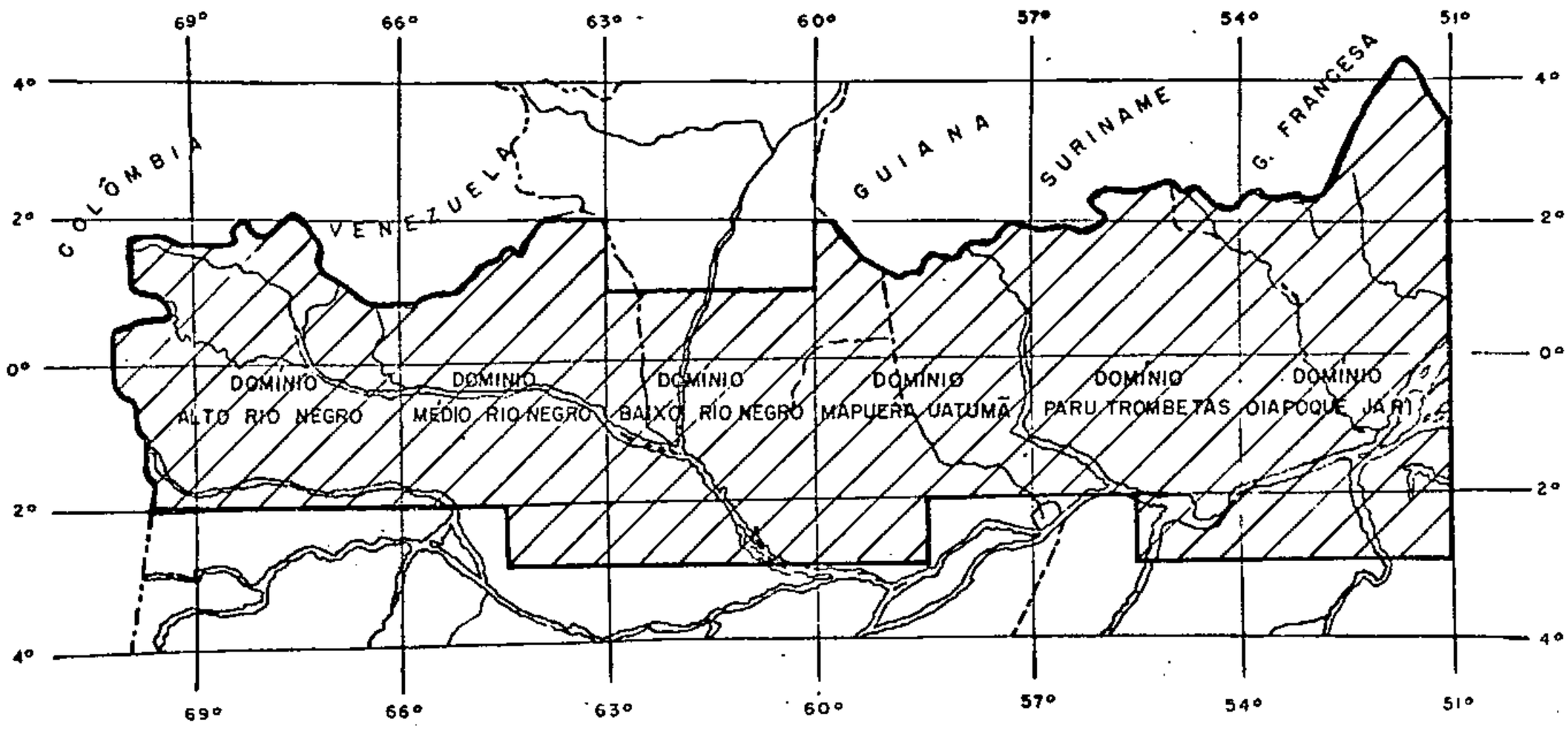
A folha SA.20-X situa-se ao norte do Estado do Amazonas e ao sul do Território Federal de Roraima, abrangendo em sua parte central a confluência do rio Negro com o rio Branco seu maior afluente (Figura 3).

A área aproximada da folha é de 72.000 km^2, estando localizada no hemisfério sul, desde o equador até o paralelo 2°00'S, entre os meridianos 60°00' e 63°00' W de Gr.

Mod. 002

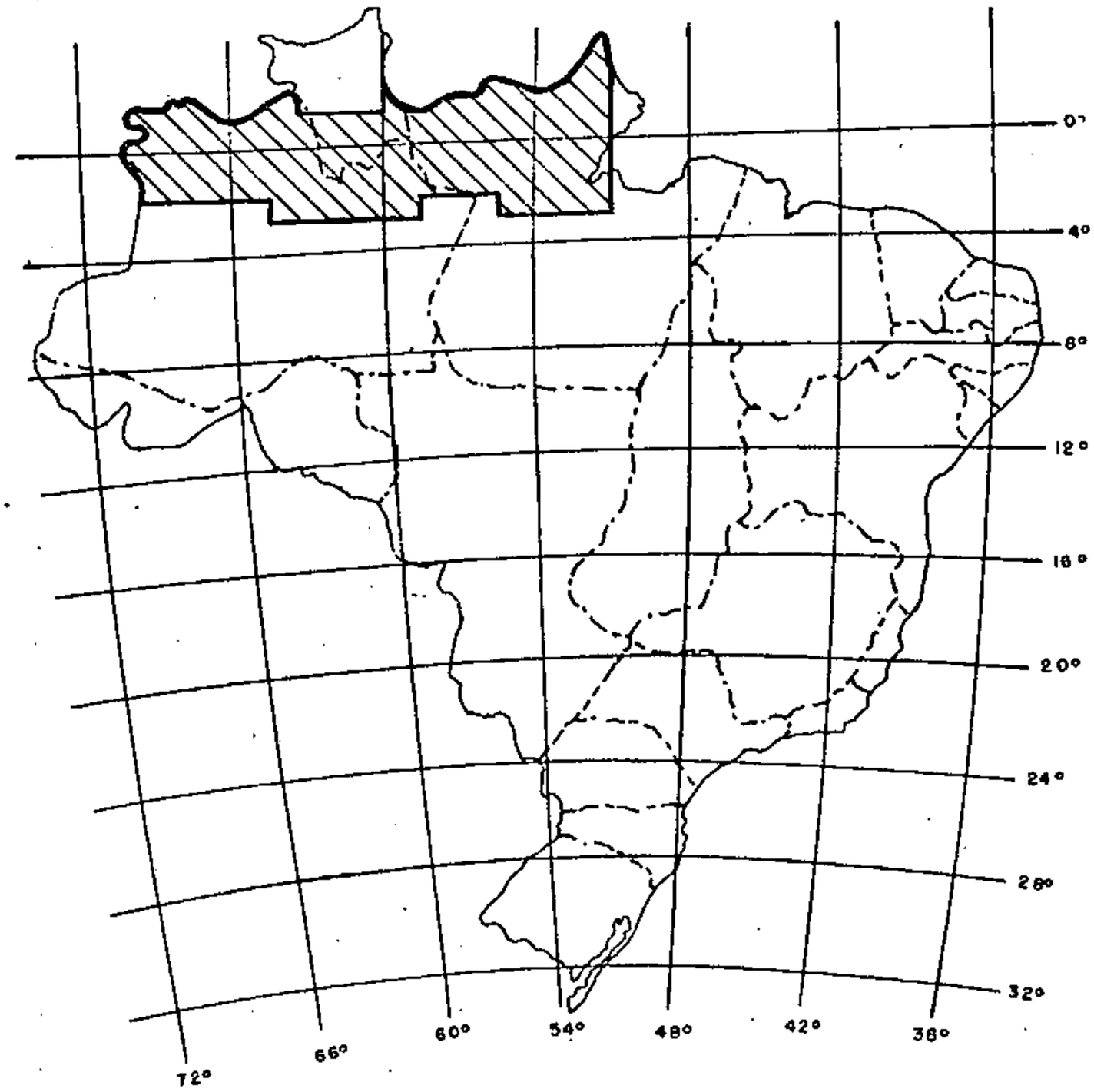
NE 7530.0210.0343

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



ESCALA: 1: 15.000.000

— ÁREA DO PROJETO

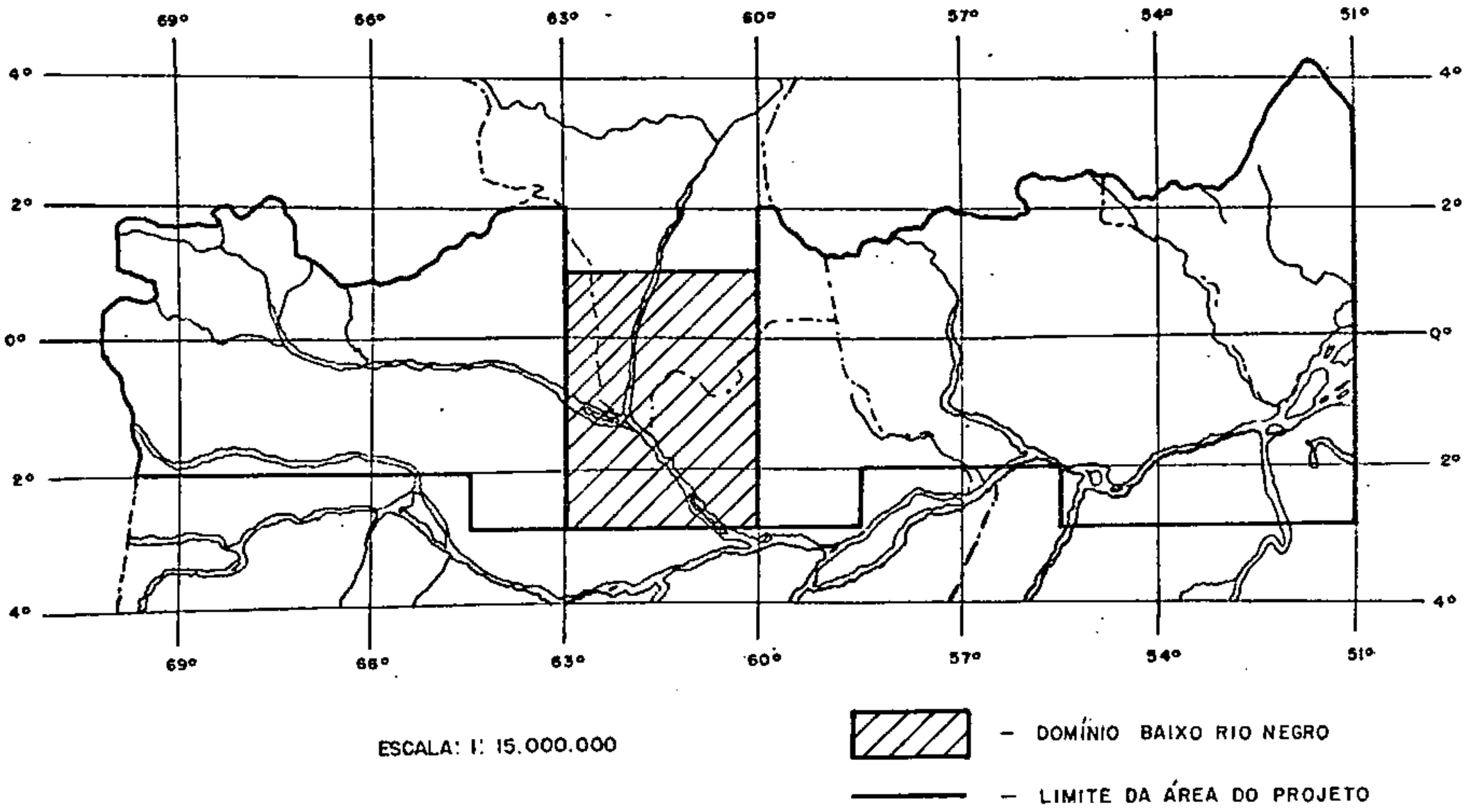


ESCALA: 1: 45.000.000

— ÁREA DO PROJETO

FIGURA 1

LOCALIZAÇÃO DO DOMÍNIO



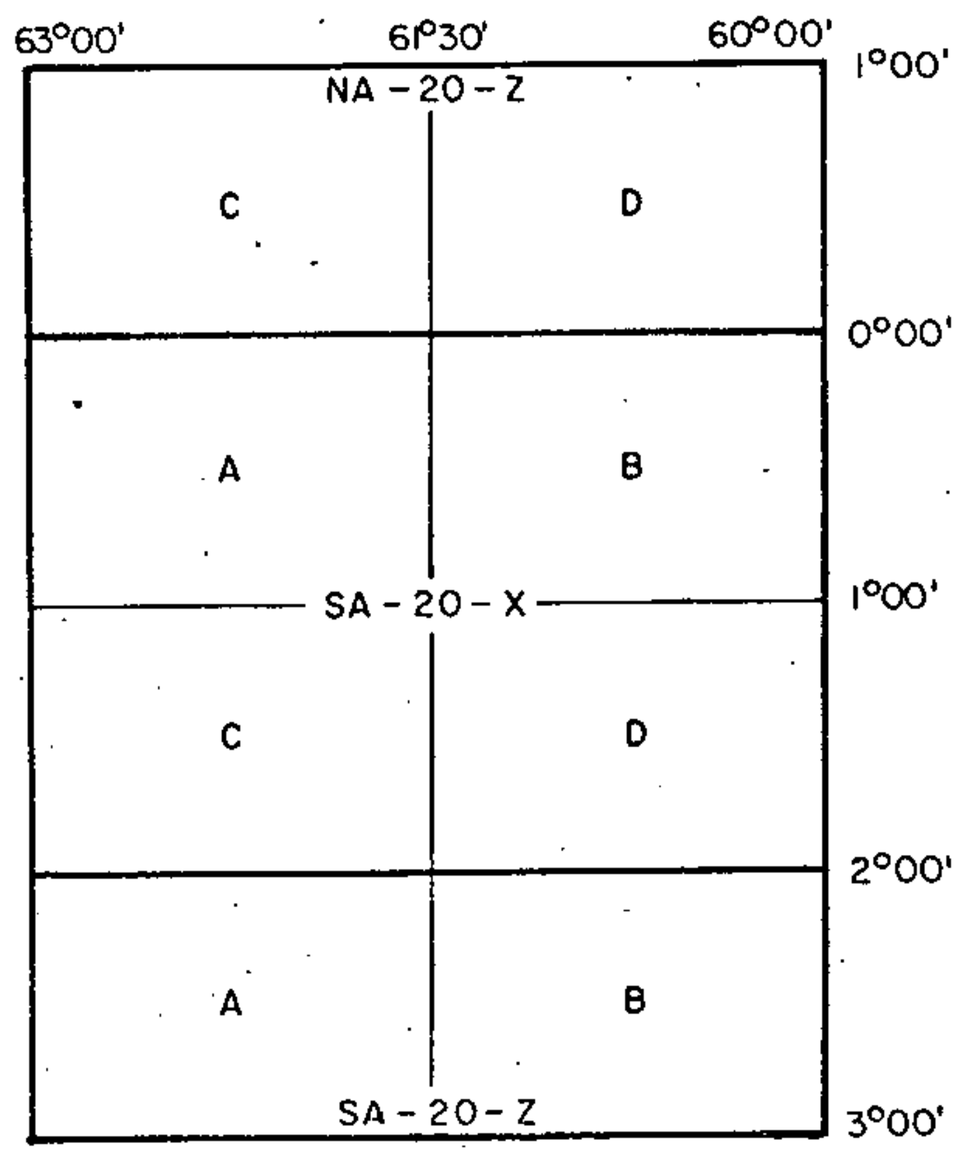
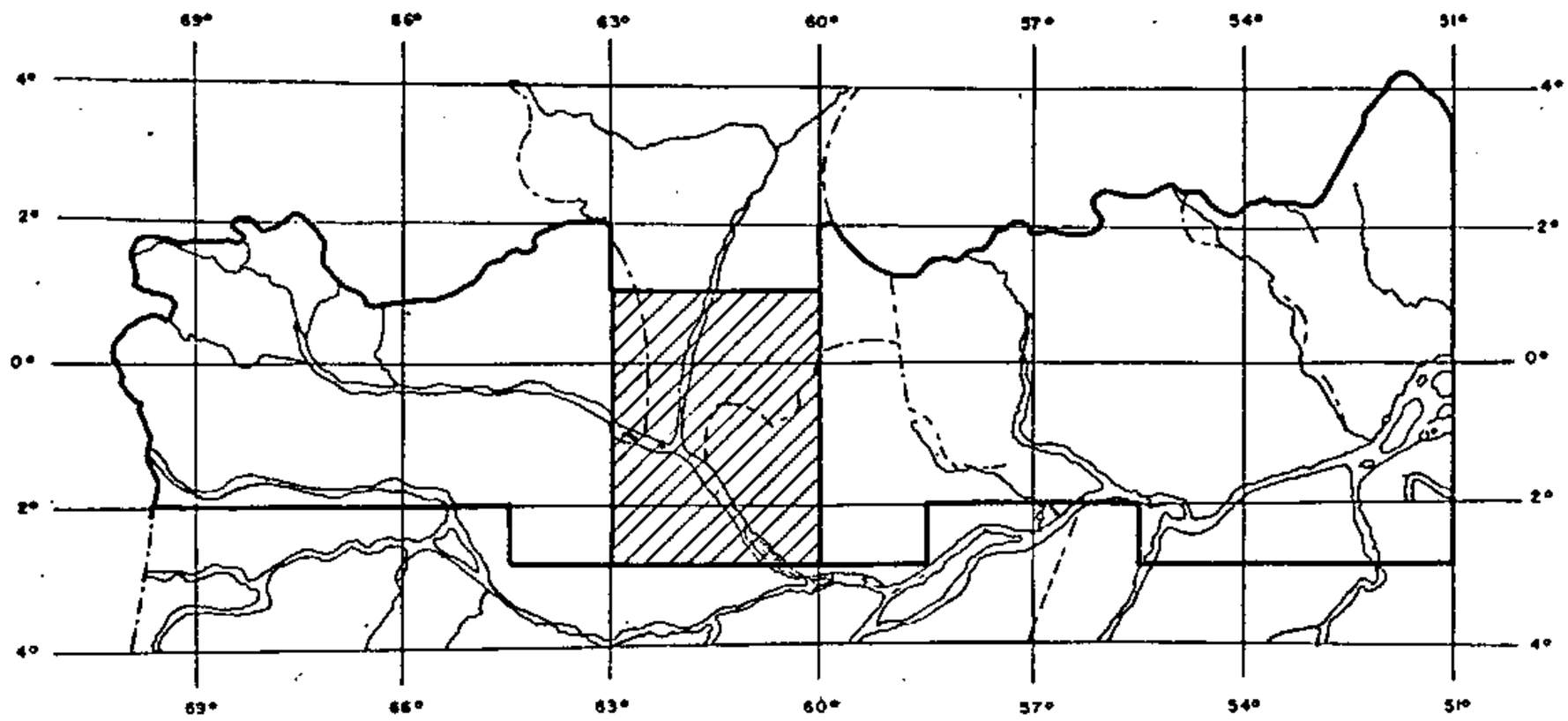


FIGURA 2

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ESCALA: 1: 15000000

— DOMÍNIO BAIXO RIO NEGRO

— LIMITE DA ÁREA DO PROJETO

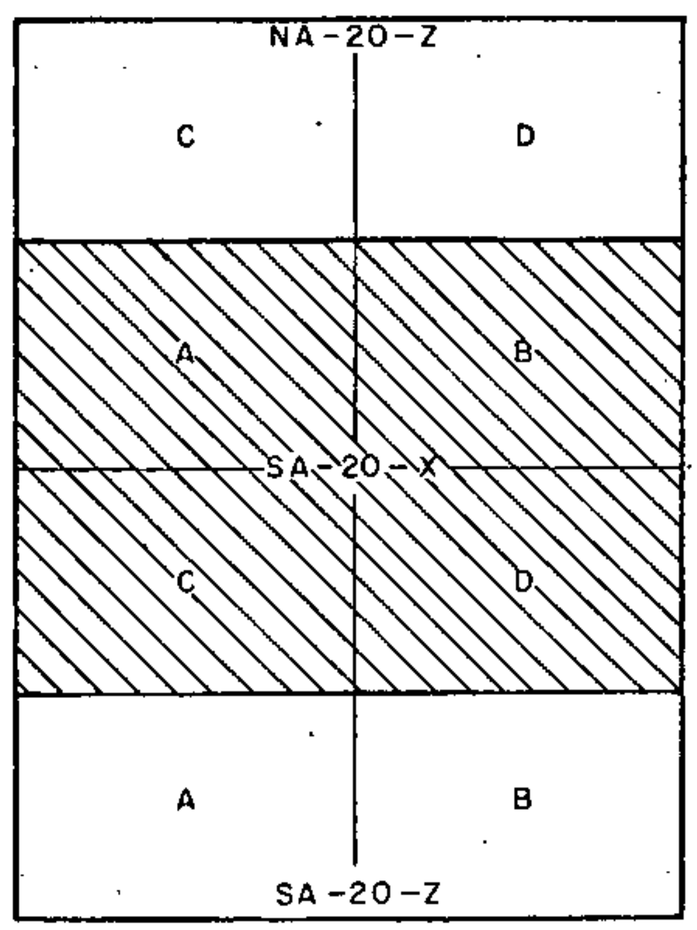


FIGURA 3

- FOLHA MAPEADA

Áreas pertencentes aos municípios de Barcelos, Novo Airão e Caracaraí estão incluídas na folha SA.20-X numa proporção de 30% para cada um, enquanto que os 10% restantes pertencem ao município de Itapiranga.

Parte do município de Barcelos ocupa a área a oeste da folha, limitada ao sul pelo rio Jaú, a leste pelo Negro e ao norte pelo Jufari. Faz parte do município de Caracaraí a área localizada entre os rios Jufari e Jauaperi, incluindo toda a bacia do baixo rio Branco e a região ao norte do rio Alalaú. Ao município de Novo Airão, pertence a área contornada pelos rios: Negro, Jauaperi, Alalaú, Urubu e igarapé Santo Antônio do Abonari. Finalmente o município de Itapiranga está representado por uma pequena área comprendida entre o rio Urubu e o igarapé Santo Antônio do Abonari.

A principal via de acesso da folha é o rio Negro com seus afluentes principais: Jaú-Carabinâni, Unini e Caurés pela margem direita e Camanaú-Curiuaú, Jauaperi , Branco, Xeriuini, Jufari e Demêni pela margem esquerda.

Nesta região o rio Negro é navegável em todo o seu curso em qualquer época do ano. A navegabilidade de seus afluentes, inclusive o rio Branco, importante por constituir uma das vias de acesso ao Território Federal de Roraima, está condicionada ao regime das cheias e à existência ou não de pequenas cachoeiras.

Os principais tipos de embarcações são os "motores de centro" e os regatões de até 60 toneladas. Nos afluentes de pequeno caudal utilizam-se os batelões do tipo baleeira ou canoas movida a remo.

O acesso por via aérea é possível, dispondo - se

Mod. 002 Nº 7530.0210.0343

de pistas de pouso em Barcelos, Moura e Santa Maria do Boiaçu, as quais permitem a circulação de aviões do tipo Catalina e Búfalo, da FAB, e particulares do tipo DC-3. Outras pistas de pouso menos importantes, atualmente abandonadas, são encontradas ao longo da trajetória da BR-174, rodovia em construção, sendo as mais importantes a de São Gabriel, situada a cerca de 60 km ao sul do igarapé Santo Antônio do Abonari e uma outra à margem esquerda deste igarapé, já na Reserva Indígena.

Embora em fase de construção a Rodovia Manaus-Caracaraí (BR-174) é importante pelo seu aspecto de integração nacional, uma vez que Boa Vista somente é acessível por via fluvial ou aérea, embora já esteja ligada por via terrestre à Guiana e Venezuela. Atualmente permite o acesso à parte sudeste da folha, numa extenção já concluída , com 130 km com direção noroeste e mais 80 km apenas desmatados (Foto 1), com clareiras espaçadas de 10 em 10 km preparadas para a descida de helicópteros, abertas até pouco ao sul do igarapé Santo Antônio do Abonari, o qual determina' o limite sul da Reserva Indígena Uaimiris-Atroaris.

Helicópteros servindo-se de clareiras naturais na região do interflúvio Alalaú-Jauaperi constituem a única via de acesso a pontos de interesse geológico desta região.

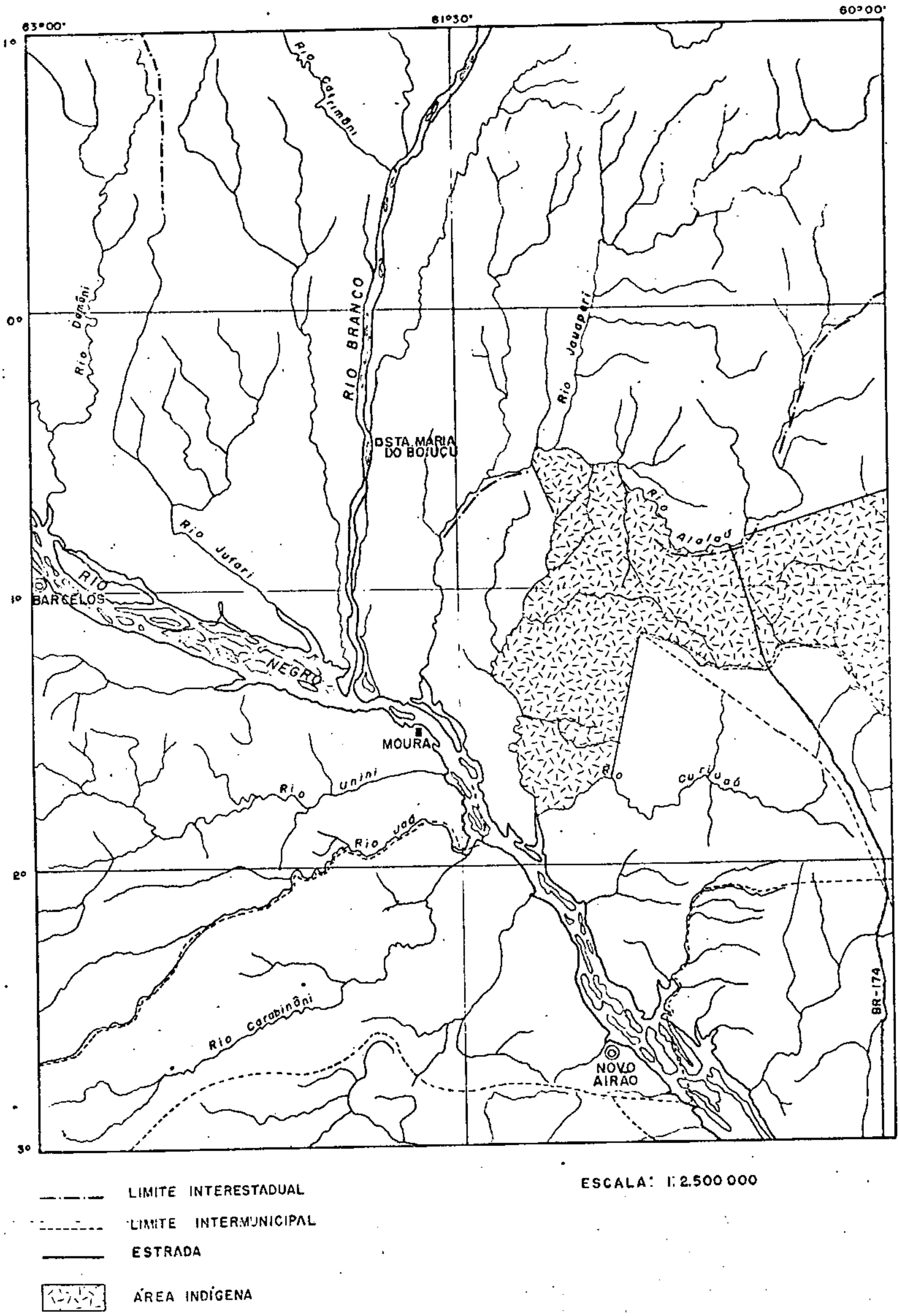
A área da Reserva Indígena Uaimiris-Atroaris e arredores, corresponde a 25% da superfície da folha, abrangendo as bacias dos rios Camanaú, Alalaú, Curiuaú e do igarapé Santo Antônio do Abonari, por abrigar índios ainda hostis, é região de acesso impossível (Figura 4).

1.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO BAIXO RIO NEGRO



Localização da área indígena ATROARI - UAIMIRI

FIGURA 4

A densidade demográfica da região é pequena, da ordem de 0,13 hab/km^2, muito inferior à densidade demográfica média do Amazonas, que é de 0,6 hab/km^2, e sua população resume-se em moradores com grande contribuição étnica indígena, conhecidos regionalmente por "caboclos", que se dedicam principalmente ao extrativismo vegetal. No último decênio, segundo dados dos dois últimos recenseamentos, com a implantação da Zona Franca de Manaus, estabeleceu-se uma corrida para esta cidade, ficando a população do interior do estado reduzida è metade.

O município de maior população é Barcelos que em 1960 contava com 12.250 habitantes, reduzidos para 9.893 em 1970. Esta cidade, que outrora foi capital do Amazonas, conta tão somente com 821 habitantes (SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO DEMOGRÁFICO). Está dotada de energia elétrica e sistema telefônico que permite comunicação com Manaus, além de um colégio e um hospital, dirigidos por religiosos Salesianos. As vilas de Carvoeiro e Moura (Foto 2), fazem parte do município de Barcelos. Moura, manteve-se longo tempo em função da exploração de pedreiras, cuja brita obtida manualmente pelos moradores locais era vendida a intermediários que a revendiam em Manaus. Com o encerramento desta atividade, a vila entrou em franco declínio sendo habitada atualmente por 150 pessoas.

Outro núcleo importante é Santa Maria do Boiaçu, com 200 habitantes e dotada de luz elétrica, entreposto dos barcos que sobem o rio Branco levando mercadorias de Manaus a Boa Vista e dos que descem a Manaus transportando gado.

Um número estimado de 2.000 silvícolas habitam a região dos rios Alalaú, Camanaú e igarapé Santo Antônio do Abonari, no município de Novo Airão. São indígenas Atro

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

aris-Uaimiris, do grupo Caribe, altivos, que vêm resistindo desde o século passado às investidas de alguns ambiciosos civilizados. Encontram-se ainda em seu estado natural, mantendo contato apenas com os elementos da FUNAI. Infelizmente, a abertura da BR-174 cortando a Reserva Indígena criada pelo decreto nº 68.907 de 13.07.71, irá acelerar sobremaneira o processo de extinção dessa tribo secular (Fotos 3 e 4).

Para impedir a penetração de certos elementos' inescrupulosos na referida reserva, a FUNAI estabeleceu três postos na foz dos rios Alalaú, Camanaú e igarapé Santo Antonio do Abonari.

A base da alimentação daqueles habitantes (caboclos) consiste na caça e pesca, abundantes devido a existência de grandes áreas pouco ou mesmo não exploradas. Os demais gêneros de primeira necessidade chegam até a área com preços exorbitantes, através dos batelões de propriedade de pequenos comerciantes, denominados "marreteiros".

Nos últimos anos, devido à queda do preço da borracha, muitos moradores têm abandonado os seringais para se dedicarem à pesca de peixes ornamentais e de pirarucu, bem como à coleta de castanha-do-pará.

A caça e pesca de animais em vias de extinção vem sendo controlada pelas Inspetorias e Postos de Fiscalização do IBDF existentes em Manaus, mas apesar de uma ação satisfatória para conter a gana dos ambiciosos contraventores ser quase impossível, as multas e prisões imputadas pela lei subtraem-lhes os ânimos. As medidas repressoras visam inibir o comércio de peles (da onça pintada, do gato maracajá, da lontra e do jacaré-açu), bem como dos quelônios, dos filhotes de aruanã e do pirarucu.

Quanto às doenças, a malária, a verminose e a

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

hepatite são as mais frequentes, ao lado de inúmeros casos de leishmaniose e septicemia. Ainda não se registrou nenhum caso da doença de Chagas, entretanto sabe-se da existência do transmissor (inseto hematófogo da família dos reduviídeos), hospedeiro intermediário do Tripanosoma cruzi, protozoário parasita do tecido cardíaco do homem e causador da enfermidade. Pode-se repetir desta forma o que ocorreu com a malária, cujo plasmodium, parasita das hemáceas, que não existia na região amazônica, foi difundido pela população de imigrantes provenientes do Sul do País.

A assistência médica é por demais deficiente e geralmente os enfermos são removidos para Manaus, por conta própria, e isto somente quando a doença atinge estado avançado.

1.5 - Métodos de trabalho e dados de produção

1.5.1 - Reconhecimento geológico

Os trabalhos de geologia na folha tiveram início em 31 de outubro de 1972, tendo sido encerrados em 20 de julho de 1973. Durante a primeira etapa de campo (nov./dez. 1972), foram percorridas as bacias dos rios Unini e Demêni, o trecho do rio Negro entre a foz dos rios Branco e Unini e parte da BR-174.

Na segunda etapa de campo, (jan/fev.1973), foram visitadas as bacias dos rios Branco, Xeriuini, Caurés, e Jufari, enquanto que na terceira etapa de campo (abril/maio 1973), foram percorridas as bacias dos rios Jauaperi e Uatumã. Finalmente, na quarta e última etapa de campo (junho 1973) foi percorrida a bacia do rio Curiuaú, a BR-174 no trecho ao sul do igarapé Santo Antônio do Abonari e

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

os arredores de Moura.

As equipes de geologia foram compostas por dois geólogos, um dos quais, com mais de dois anos de experiência, ficou responsável pela equipe; um auxiliar de campo, um prático conhecedor da região de trabalho e três ou quatro serventes de campo, um dos quais, desempenhando a função de cozinheiro. Cada equipe utilizou duas canoas de capacidade para 1.800 kg, impulsionadas por motores de popa Johnson de 20 HP e um bote de alumínio "levefort" ou "rochedo" com capacidade para 700 kg, com motor Chrysler de 9.9 HP, este empregado para penetração nas drenagens de 3ª ordem ou menores. Na BR-174 foi utilizado um jeep Ford.

Os sobrevôos na área e os deslocamentos para a base de Moura, foram feitos com aviões bimotores, da VOTEC Táxi Aéreo S/A (Islander) e do Táxi Aéreo São Jorge Ltda. (Piper Aztec). Helicópteros (HUGHES 500) foram utilizados para o reconhecimento do trecho apenas desmatado da BR-174 e da região NE da folha, inacessível por via fluvial. Para essas operações montaram-se duas sub-bases, uma na foz do rio Pretinho e outra na BR-174 (campo de pouso de São Gabriel).

O apoio às equipes de geologia foi prestado através da base de Moura e da sede do projeto, em Manaus, onde as equipes de logística, equipadas com rádio transceptor Xavante-SSB, mantiveram contato diário com as equipes de geologia, visitando-as quando necessário, a fim de repor rancho, material ou pessoal, buscar amostras, etc.

O reconhecimento geológico realizado na área totalizou 4.121 km (Figura 5). Foram descritos 348 afloramentos, distribuídos na proporção de cinco afloramentos para cada 1.000 km^2, resultado esse compatível com a escala

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

DADOS DE PRODUÇÃO

ÁREA	RECONHECIMENTO GEOLÓGICO (Km)	AFLORAMENTOS ESTUDADOS	AMOSTRAS DE ROCHAS	AMOSTRAS CONCENTRADO BATÉIA	AMOSTRAS SEDIMENTO CORRENTE	AMOSTRAS DE ÁGUA	AMOSTRAS DE SOLO	ANÁLISES DE ROCHAS
XERIUINI	251	11	6	2	10	3	—	1
JUFARI e PRETO	305	30	12	3	20	—	—	8
JAUAPERI	925	52	50	17	41	—	—	26
BRANCO	60	12	5	—	—	—	—	1
DEMÊNI e ARACÁ	219	17	7	4	11	3	—	1
NEGRO	192	20	11	—	6	—	—	4
JAÚ	178	10	9	7	15	—	—	2
UNINI	734	39	12	7	51	12	—	5
CAURÉS	330	2	2	2	31	—	—	1
CAMANAÚ e CURIUAÚ	340	51	38	5	31	—	—	17
UATUMÃ	464	50	39	12	20	—	1	20
BR – 174	123	54	42	14	46	—	1	17
TOTAL	4121	348	233	73	286	19	2	103

FIGURA 5

de trabalho. Tal valor, entretanto, oscila de acordo com a composição litológica da área, pois em região com poucas variações (folha SA.20-X-A), um número menor de afloramento foi descrito.

Coletaram-se 233 amostras de rocha, em uma média de uma amostra para 310 km^2, representando um valor pouco acima do constante na programação original do projeto, que previa uma amostra de rocha para cada 400 km^2. Dessas amostras, 67 sofreram análises petrográficas; treze, análise sedimentológica; seis, análise paleontológica e 16, análise química.

1.5.2 - Reconhecimento geoquímico

Da amostragem geoquímica e prospecção aluvionar efetuadas por quatro equipes de campo nos cursos d'água de terceira e quarta ordem pertencentes às bacias percorridas, anteriormente mencionadas, resultou um total de 233 amostras de sedimentos ativos de corrente e 25 de concentrados de batéia, além de amostras geoquímicas duplicadas correspondendo a, aproximadamente, 10% do total das amostras de rotina correspondentes.

A amostragem geoquímica (Foto 5) constituiu-se na determinação de estações geoquímicas, correspondendo, a cada uma delas, uma única amostra composta de materiais coletados em três pontos, dispostos longitudinalmente, ao eixo principal da drenagem e distanciados de, no mínimo, 100 m entre si. Evitou-se ao máximo, a determinação de estações em localidades onde a influência das drenagens principais se fez presente no regime d'água dos cursos tributários.

Mod 002 NE 7530.0210.0343

A prospecção aluvionar caracterizou-se pelo estabelecimento de poucas estações, quando comparada à amostragem geoquímica, e, consequentemente, as áreas de captação foram extensas, com uma amostra correspondendo a uma bacia de drenagem de terceira ou quarta ordem. A coleta de amostra de concentrado de batéia (Foto 6), foi efetuada, na maior parte das vezes, em concentradores naturais, coincidindo com locais onde foram também coletadas amostras geoquímicas.

Na região em questão, resultaram áreas de captação que variaram de 10 a 40 km^2 e densidade de amostragem de 1 amostra/120km^2. A produção em média por equipe na área, foi de 2 amostras geoquímicas por dia. Levando-se em consideração que, quatro equipes estiveram em atividade durante as campanhas de campo na mesma, resultou uma produção de 8 amostras geoquímicas por dia.

1.6 - Trabalhos Anteriores

Poucos foram os pesquisadores que estiveram na área da folha SA.20-X, principalmente aqueles que propunham estudar a geologia da região. Os primeiros trabalhos possuiam um caráter marcadamente informativo, cujo intuito era apenas o de mostrar certos locais e alguns acontecimentos a eles relacionados.

As referências bibliográficas mostram que o primeiro trabalho data de 1867, com a expedição do naturalista suiço LOUIS AGASSIZ. Quando de sua viagem pela Amazônia, relatou que... "ao longo do rio Negro até a confluência deste com o rio Branco, observa-se terrenos que se identificam com os do vale do Orenoco, descritos por HUMBOLDT, F.A.von (1862) como arenito vermelho antigo". AGASSIZ, L. (op.cit) refere-se à pedreira de Moura afirmando que esta, pela sua composição lembra o granito e, está em

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

contato com o "drift" vermelho que a recorta.

RICE, A.H. (1918) durante os três primeiros meses de 1917 percorreu o rio Negro, no trecho compreendido entre Manaus e São Gabriel. Impôs ao seu trabalho uma natureza mais geográfica do que geológica, embora afirme, entre outras assertivas, que ao longo do rio Negro, acima da foz do rio Branco, predominam rochas graníticas, fato que foge à realidade.

ALBUQUERQUE, O.R. de (1922) fez o reconhecimento geológico do rio Uatumã, onde alcançou um pequeno trecho dentro do limite da folha. Identificou na área a presença de rochas graníticas cortadas por intrusões de diabásio.

PAIVA, G. de (1929) mostrou a geologia ao longo do rio Negro. Segundo ele "o trecho entre a vila de Prosperança e o rio Branco corresponde a uma área granítica emergindo à tona dos sedimentos procedentes. Outrossim afirma que, a localidade de Moura assenta-se sobre uma região granítica formando uma saliência de 8 m sobre o nível das águas. A partir do rio Branco aflora o granito fundamental".

OLIVEIRA, A.I. de (1929) teceu considerações sobre a área ocupada pela folha em questão, descrevendo a região da bacia do baixo rio Branco como sendo formada por terrenos aluvionares, terras firmes e escassos afloramentos de rochas arqueanas. OLIVEIRA, A.I. de (op.cit) refere-se também a um afloramento existente na foz do rio Jauaperi como sendo um arenito branco, de granulação fina, friável, sem cimento, idêntico ao encontrado no rio Urubu por ALBUQUERQUE, O.R. de (1922).

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

WALLACE, A. R. (1939) relatou que ... "em Pedreira (atual Moura) a rocha é perfeitamente cristalina, enquanto um pouco mais a montante, em frente a barra do rio Branco surge o legítimo granito".

SWAN, A.G. (1958) mostrou aspectos da geologia entre a vila de Moura e a cidade de Manaus. Na área da folha distinguiu uma formação sedimentar e o embasamento. A primeira sendo constituída por arenitos de granulação fina, continentais, cortados por diques de diabásio, alinhados na direção noroeste e associados com falhamentos. A esse arenito que ocorre principalmente ao longo dos rios Jaú e Unini propôs a designação de Formação Jaú, atribuindo-lhe uma idade pré-jurássica. Encontrou o embasamento nos primeiros 60 km do rio Unini, estendendo-se também através dos rios Camanaú e Curiuaú, sendo constituído por granitos grosseiros rosados e, frequentemente, pegmatíticos.

Um ano depois, BOUMAN, Q.C. (1959), também a serviço da PETROBRÁS, colocou no pré-Siluriano os arenitos avermelhados e brancos, caulínicos e argilosos, duros, com presença acentuada de estratificação cruzada, ocorrendo, nos rios Jaú, Unini, Camanaú e Curiuaú, classificados como pertencentes à Formação Jaú, por SWAN, A.G. (op.cit), sem entretanto explicar satisfatoriamente este procedimento. No mapa que acompanha seu relatório, coloca a Formação Jaú no Mesozóico.

O professor MAHADEVAN, C., da UNESCO, percorreu diversos rios da bacia do rio Negro, entre os quais alguns situados dentro da área da folha. Na súmula organizada por PANDOLFO, C.M. (1959), encontram-se dados de trabalho desse autor. Descreve as rochas de Maracacá (foz do rio Jauaperi) como sienitos róseos, com mica e horn-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

blenda como acessórios de menor importância. Segundo esse autor, em Bom Futuro, no rio Jauaperi, afloram veios de quartzo atravessando os granitos. Afirma ainda que, em alguns locais do baixo rio Branco, as areias tornam-se compactas e formam arenitos friáveis; alguns desses arenitos transformam-se em massas lateríticas. Este autor foi pouco feliz em suas afirmativas, pois, muitas delas não correspondem à realidade.

RAMGRAB, G.E. (1968) reconheceu o rio. Uatumã desde a cachoeira Morena até próximo de suas nascentes . RAMGRAB, G.E. (op.cit), identificou na área exposições de rochas graníticas e efusivas. As primeiras estendem-se desde as cabeceiras do aludido rio até cerca de 6 km à jusante da foz do rio Pitinga (a leste da folha SA.20-X). Na região superior desta área de exposição encontram-se associados aos granitos diversos afloramentos de rochas efusivas. As relações de contato entre eruptivas e granitos, em certos locais, evidenciam um caráter intrusivo para os últimos.

ALECRIM, J.D. e PUTY, C.O. (1968) estudaram as possibilidades econômicas da pedreira de Moura atinando a um possível suprimento das necessidades de construção civil em Manaus. Mencionaram a ocorrencia de um dique de diabásio cortando um granito na foz do rio Jaú

Outros trabalhos estudam diversos aspectos da área em questão, todavia de um modo mais geral. Alguns discernem assuntos de natureza sócio-econômica, como é o caso de CARVALHO, J.C.M. em "Notas de Viagem ao rio Negro" - (1952).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

II - GEOMORFOLOGIA

As diversas feições superficiais existentes na folha SA.20-X podem ser resumidas em cinco unidades morfológicas distintas:

A - planície aluvionar recente
B - planície cenozóica
C - platô arenítico
D - peneplano cristalino
E - maciços residuais

a - A planície aluvionar identifica-se com as faixas aluviais cobertas pela mata de várzea, que acompanham os principais cursos d'água, tais como os rios Negro, Branco, Jauaperi, Unini, Caurés, Jufari e Demêni. Representa a unidade de cotas mais inferiores, estando sujeita às inundações periódicas, ocasião em que a floresta transforma-se em extenso igapó. Nesta planície, notáveis são os depósitos insulares do rio Negro, no trecho entre a foz dos rios Branco e Demêni, onde esse exibe típica drenagem divagante, sem canal principal definido.

b - A planície cenozóica tem características de uma planície de acumulação, na qual são distintivas a drenagem excepcionalmente aberta, com frequentes interligações de bacias e a ausência de acidentes no relevo, cujas únicas quebras de nível são aquelas observadas nos barrancos das margens dos rios. Nesta planície, podem ser individualizadas duas zonas distintas, uma ao norte e outra ao sul do rio Negro. Na primeira, a drenagem tende a mostrar um padrão reticular, havendo algumas áreas de interflúvio com re-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

trabalhamentos mais recentes, enquanto que na última a drenagem é caracteristicamente dendrítica, com ausência de áreas de retrabalhamentos.

A planície cenozóica corresponde à área de distribuição da Formação Solimões ocupando quase que a totalidade do setor ocidental da folha SA.20-X, abrangendo totalmente as bacias hidrográficas dos rios Demêni, Aracá Jufari, Xeriuini, Branco, Itapará e Caurés e parcialmente as bacias dos rios Jauaperi, Negro e Unini.

c - O platô arenítico ocupa quase toda a porção sudeste da folha SA.20-X, tendo suas maiores altitudes registradas a leste do rio Negro, ao passo que a oeste desse rio, mostra-se bastante arrasado, possivelmente pela pediplanação do ciclo sul-americano (KING, L.C. 1956), confundindo-se com a planície cenozóica. Exibe duas feições peculiares principais: uma drenagem dendrítica aberta, com vales largos de rebordo escarpado e um relevo talhado em colinas tabuliformes. É sustentado pelos arenitos ortoquartizíticos da Formação Trombetas , sendo o seu limite com o peneplano cristalino, ao norte, mantido através de acentuada escarpa de direção geral E-W, ressaltada pelas diferenças altimétricas entre as duas unidades geomorfológicas. Os platôs areníticos mantêm altitudes de até 250 m, enquanto que o peneplano cristalino está situado numa superfície de aplainamento cuja altitude não ultrapassa a 150 m. No bordo da referida escarpa, observa-se uma drenagem bastante densa e um relevo colinoso ondulado, feições que caracterizam os terrenos da Formação Prosperança.

d - O peneplano cristalino, situado na metade oriental da folha SA.20-X, mostra uma diferença altimétrica muito pequena com a planície cenozóica, o que torna difuso o limite entre as duas unidades. De um modo geral a dre-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nagem apresenta um padrão dendrítico denso, localmente tendendo a sub-retangular, com os rios bem encaixados e quase que desprovidos de depósitos aluvionares, como por exemplo, o rio Curiuaú. O relevo e suavemente ondulado, e toda sua área de distribuição é densamente florestada, englobando terrenos de todas as unidades pré-cambrianas da folha.

e - Os maciços residuais salientam-se dentro da área do peneplano cristalino, correspondendo à zonas onde a dissecação não foi suficiente para rebaixar o relevo. Estes maciços são constituídos por rochas dos Grupos Moura e Uatumã, sendo mais proeminentes e alcançando maiores altitudes (400 m) na área de ocorrência do último. É provável que tenham-se mantido graças à presença de uma cobertura laterítica que os preservou parcialmente do ataque dos processos erosivos, visto que a outra hipótese aventada para sua origem, relacionada com variações litológicas, formulada por BERTOLDO, A.L. (comunicação verbal), não foi constatada no campo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

III - ESTRATIGRAFIA

3.1 - Introdução

Nesta folha situam-se unidades pré-cambrianas (proterozóicas e arqueozóicas), rochas sedimentares que representam a base da bacia paleozóica do médio Amazonas, intrusões básicas mesozóicas e uma extensa cobertura continental cenozóica. Oito unidades estratigráficas compõem a coluna geológica da área, identificadas pelo Grupo Moura, Sequência Granítico-granodiorítica, Grupo Uatumã, Formação Prosperança, Formação Trombetas, Vulcanismo Básico, Formação Solimões e pelos Depósitos Quaternários (Figura 6).

À unidade mais antiga da área, composta por migmatitos, granitos, gnaisses, charnoquitos e anfibolitos, é proposta a designação de Grupo Moura, sendo correlato ao Grupo Anauá, do qual uma determinação radiométrica executada por MANDETTA, P. (1970), revelou idade de 2.525 ± 125 m.a. É caracterizado pela presença de hornblenda em todos os tipos litológicos, os quais estão estruturalmente dispostos em direção NE, com bandeamento mergulhando para SE. As rochas que compõem o Grupo Moura mostram contatos concordantes entre si, ora bruscos, ora gradacionais. Esta unidade é truncada na região nordeste da folha, pela Sequência Granítico-granodiorítica, e a leste pelas rochas do Grupo Uatumã, enquanto que ao sul e a oeste é recoberta respectivamente, pelos depósitos mais antigos da bacia paleozóica do Amazonas (Formação Prosperança) e pela cobertura cenozóica da Formação Solimões.

A Sequência Granítico-granodiorítica, definida na Folha NA.20-Z, restringe-se à porção NE desta folha, fazendo contato a oeste, por extenso falhamento, com o

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Grupo Moura, limitando-se ao sul com rochas do Grupo Uatumã, conforme contato inferido na interpretação radargramétrica. Situa-se em área inacessível por via fluvial, estando representada por quatro afloramentos localizados em clareiras naturais atingidas com helicópteros. Esta sequência mostra a mesma composição litológica observada na folha NA.20-Z, representada por biotita-granitos e granodioritos. Sua idade não está determinada, sendo estratigraficamente posicionada no Arqueozóico, entre os Grupos Moura (+ de 2.600 m.a) e Uatumã (+ de 1.650 m.a), estando provavelmente incluída no ciclo Transamazônico (1.800 a 2.600 m.a).

Na parte leste da folha, formando uma faixa grosseiramente disposta no sentido norte-sul, situam-se as rochas que compõem o Grupo Uatumã, bem estudadas na folha SA.20-X-D e com distribuição na folha SA.20-X-B, assinalada somente através da interpretação das imagens de radar. Litologicamente é constituído por intrusões ácidas (granitos), vulcânicas ácidas (riolitos, riodacitos e dacitos), piroclásticas (tufos) e rochas subvulcânicas (microgranodioritos). Para efeito de mapeamento, são incluídos neste grupo os granodioritos que ocorrem ao norte do rio Uatumã e que devem ser mais antigos que as rochas que o compõem, podendo ser mapeados separadamente em futuros trabalhos de maior detalhe que porventura venham a ser realizados nesta área. É aventada a possibilidade de uma correlação do Grupo Uatumã com o Grupo Kuyuwini, visto que é aparente existir uma continuidade física entre os dois grupos na região fronteiriça Brasil-Guiana (cabeceiras dos rios Jatapu, Mapuera e Trombetas).

No sul da folha, formando uma faixa disposta no sentido E-W, encontram-se os arenitos das Formações Trombetas e Prosperança. A última tem maior distribuição a oeste da referida faixa, na região dos rios Negro, Unini e

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Jaú, enquanto que a primeira é mais desenvolvida a leste, desde o baixo curso do rio Camanaú até à região da BR-174. A Formação Prosperança, revalidada por CAPUTO, M.V. et alii (1971), é representada por arcóseos, subarcóseos, arenitos argilosos e arenitos silicificados, com predominância dos primeiros. Recobre a leste (BR-174) rochas vulcânicas e piroclásticas do Grupo Uatumã e, a oeste (rios Curiuaú e Unini) rochas do Grupo Moura, sempre em não conformidade. Limita-se ao sul com arenitos da Formação Trombetas, os quais a recobrem discordantemente, estando a oeste recoberta pela Formação Solimões.

A Formação Trombetas, de DERBY, O.A. (1877), é constituída nesta área, exclusivamente por arenitos ortoquartzíticos e arenitos fracamente argilosos. Recobre, em ampla discordância a Formação Prosperança, nas proximidades da localidade de Airão Velho.

O Vulcanismo Básico, evidenciado pela presença de diques de diabásio nos rios Negro, Unini, Jaú, Curiuaú e Camanaú, afetou tanto as unidades paleozóicas como o Grupo Moura. São diabásios toleíticos, possuindo pigeonita além de augita, cuja idade é admitida como situada no intervalo de 220 milhões de anos (Triássico Médio) a 120 milhões de anos (Cretáceo Inferior). No interflúvio Curiuaú-Alalaú foi assinalado um notável dique, provavelmente básico, identificável nas imagens de radar, com pelo menos 80 km de extensão.

A Formação Solimões (CAPUTO, M.V. et alii 1971), está representada por depósitos friáveis, frequentemente com níveis ferrificados ou silicificados, formados por arenitos brancos, amarelados ou marrons, associados com lutitos de coloração cinza. Constitui a extensão da ampla planície cenozóica de acumulação que recobre a maior parte da Amazônia Ocidental.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

FOLHA SA-20-X

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA		LITOLOGIA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO	DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS	DEPÓSITOS ALUVIAIS	AREIAS, ARGILAS E ARENITOS FERRIFICADOS
				DEPÓSITOS INTERFLUVIAIS	AREIAS
		PLEISTOCENO		COBERTURAS LATERÍTICAS	LATERITAS
	TERCIÁRIO	SUPERIOR	FORMAÇÃO SOLIMÕES		ARENITOS FRIÁVEIS ARENITOS SILICIFICADOS TURFA ARGILITOS
MESOZÓICO	CRETÁCEO	INFERIOR	VULCANISMO BÁSICO		DIABÁSIOS
	JURÁSSICO	SUPERIOR			
		MÉDIO			
		INFERIOR			
	TRIÁSSICO	SUPERIOR			
		MÉDIO			
PALEOZÓICO	SILURIANO	INFERIOR	FORMAÇÃO TROMBETAS		ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS
	ORDOVICIANO	SUPERIOR			
		?	FORMAÇÃO PROSPERANÇA		ARCÓSEOS SUBARCÓSEOS ARENITOS ARGILOSOS ARENITOS SILICIFICADOS
	CAMBRIANO	?			
PROTERO-ZÓICO	PRÉ-CAMBRIANO	SUPERIOR + de 1.650 m.a.	GRUPO UATUMÃ		GRANITOS RIOLITOS RIODACITOS DACITOS MICROGRANODIORITOS TUFOS
ARQUEOZÓICO		MÉDIO 1.800 a 2.600 m.a.	SEQUÊNCIA GRANÍTICO-GRANODIORÍTICA		BIOTITA-GRANITOS GRANODIORITOS HORNBLENDA-GRANITOS
		INFERIOR + de 2600 m.a	GRUPO MOURA		MIGMATITOS GNAISSES GRANITOS CHARNOQUITOS ANFIBOLITOS

FIGURA 6

Notável é a extensão dos Depósitos Quaternários que, além de acompanhar os cursos d'água principais na forma de faixas aluviais, formam grandes áreas deposicionais nas regiões de interflúvio, onde são originados principalmente a partir do retrabalhamento das camadas da Formação Solimões.

3.2 - Grupo Moura

3.2.1 - Generalidades

Na região de Moura, ao longo do rio Negro, foi identificada uma sequência de migmatitos, gnaisses e granitos, concordantes entre si, apresentando um bandeamento com direção NE e mergulhos acentuados para SE, a qual posteriormente verificou-se ocorrer por extensas áreas do Domínio Baixo Rio Negro. Para esta associação litológica composicional e estruturalmente definida, propõe-se a designação Grupo Moura. Sua localidade tipo é considerada a vila de Moura, pertencente ao município de Barcelos, localizada na porção centro-leste da folha SA.20-X-C, com as coordenadas aproximadas de 1°27' de latitude sul e 61°38' de longitude W de Gr. A seção tipo, embora incompleta, é considerada a faixa de afloramentos ao longo do rio Negro, desde as proximidades daquela vila até a foz do rio Branco. Trabalhos de maior detalhe que porventura venham a ser realizados nesta área, poderão individualizar, como formação, os tipos litológicos principais do Grupo Moura.

Este grupo foi pouco estudado pelos autores que anteriormente trabalharam na área. PAIVA, G. de (1929) tendo percorrido todo o rio Negro, refere-se à região de Moura, unicamente, como "área granítica". SWAN, A.G.(1958)

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

e BOUMAN, Q.C. (1959), preocuparam-se apenas em delimitar a faixa de rochas paleozóicas e seu contato com as rochas pré-cambrianas referidas como "cristalino", tendo o primeiro descrito gabros no rio Camanaú. Assinalaram três pontos de contato do grupo com a Formação Prosperança, na época denominada de Formação Jaú, no interior dos rios Unini, Camanaú e Curiuaú.

MAHADEVAN, C. in PANDOLFO, C.M. (1959), descreveu "sienitos" na localidade de Maracacá, no baixo curso do rio Jauaperi e "folhelhos" na vila de Moura, sendo bastante infeliz nas duas afirmativas.

ALECRIM, J.D. e PUTY, C.O. (1968) realizaram um trabalho na região de Moura visando, principalmente, o aproveitamento industrial da rocha.

3.2.2 - Área de Ocorrência

Sua maior distribuição se dá na parte leste da folha SA.20-X, ou seja, nas folhas SA.20-X-B e SA.20-X-D, ocorrendo em menor área na folha SA.20-X-C e, restritamente, na folha SA.20-X-A. O Grupo Moura cobre uma área de aproximadamente 28.000 km^2, representando cerca de 38% da folha mapeada.

Aflora no rio Negro, no trecho compreendido entre a foz do rio Branco e a foz do rio Unini, e nos seus afluentes menores existentes nesse trecho. Ocorre no baixo curso do rio Unini, desde o lago Jamaru até 300 m a montante da primeira cachoeira e em diversos de seus afluentes pela margem esquerda. No baixo curso do rio Branco, a jusante da foz do rio Xeriuini rochas deste grupo despontam

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

em três locais distintos, sem entretanto ter expressão mapeável nesta área, pois estão cobertas por depósitos cenozóicos. Todo o curso do rio Jauaperi, desde o equador até sua foz, desenvolve-se sobre litologias do Grupo Moura, que também afloram em todos seus afluentes da margem esquerda e em alguns da margem direita. Ocorrem em toda bacia do rio Curiuaú e seus afluentes maiores, os rios Pardo e igarapé Grande. O trecho no rio Camanaú percorrido durante os trabalhos de campo, também é constituído por associações litológicas do Grupo Moura. Na região NW da folha, nas proximidades do rio Preto, afluente do rio Jufari, existem algumas elevações formadas por rochas deste grupo que despontam na planície Solimões (Foto 7).

Toda a região situada no interflúvio Curiuaú-Camanaú e parte da região do interflúvio Jauaperi-Alalaú, embora tenha sido parcialmente percorrida, é considerada como constituída por terrenos do Grupo Moura, pois nas imagens de radar mostram similaridades com as áreas-padrão do Grupo Moura (região da bacia dos rios Pretinho, Jauaperi e baixo Curiuaú), ou seja, semelhante morfologia do relevo e drenagem dendrítica a sub-retangular controlada por fraturamentos, dos quais os mais proeminentes são aqueles de direção NE-SW.

3.2.3 - Litologia e Petrografia

O Grupo Moura é constituído por quatro tipos litológicos principais: migmatitos, gnaisses, granitos e charnoquitos, com ocorrências restritas de metabasitos, anfibolitos e dioritos. Estas rochas têm em comum diversas características, as quais permitiram serem agrupadas em uma única idade litoestratigráfica. As rochas que compõem o grupo mantêm, invariavelmente, o mesmo posicionamento estrutural, com bandeamento e foliações dirigidas para NE e

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mergulhando para SE. Composicionalmente, são caracteriza - das pela presença constante de hornblenda em todos os tipos litológicos e mostram sempre contatos concordantes entre si, ora bruscos, ora gradacionais.

3.2.3.1 - Anfibolitos

Os anfibolitos aflorantes na área, têm distribuição restrita, estando, via de regra, encaixados descontinuamente nas sequências de migmatitos e gnaisses. Formam pequenos corpos, da ordem de alguns metros de extensão, inclusos geralmente de modo concordante nos migmatitos e gnaisses, sem ter entretanto, expressão mapeável. Estão distribuidos principalmente na região dos rios Negro e Jauaperi, sendo desconhecidas ocorrências desta rocha no restante da área. Na região do rio Negro ocorrem, esporadicamente, ao longo de toda a faixa de afloramentos deste grupo ao longo desse rio, estando sempre associados a migmatitos. Na localidade de Cururu (JO-07) ocorre um corpo de anfibolito com um metro de espessura e uma dezena de metros de extensão, encaixado concordantemente ao bandeamento de migmatito, ambos dispostos estruturalmente segundo N45°E; 70°SE (Foto 8). No interior da baía formada na foz do igarapé Cururu (JO-08), anfibolitos voltam a ocorrer em pequenos corpos associados a migmatitos, porém de modo estruturalmente distinto do anteriormente descrito. Nesse local, os veios quartzo-feldspáticos cortam discordantemente o corpo anfibolítico, emprestando à rocha um caráter de agmatito. Anfibolitos inclusos concordantemente em migmatitos, formando corpos da ordem de alguns metros de extensão, voltam a ocorrer na região do rio Negro, na foz do igarapé Cururu (JO-08-Foto 9), 3,5 km a jusante da ilha do Morcego (JO-11) e na margem oposta a Remanso (JO-15). Outra região de ocorrência de anfibolitos é aquela situada no médio curso do

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

rio Jauaperi, isto é, entre a foz do rio Alalaú e a linha do equador. Aqui, estão associados com gnaisse, gnaisses metassomáticos e migmatitos, formando sempre corpos de dimensões reduzidas e geralmente concordantes com o bandeamento. Na cachoeira Grande do rio Jauaperi foi encontrado um pequeno corpo, encaixado concordantemente em horblenda-gnaisse (MS-242 d). Situação semelhante aparece na cachoeira do igarapé Mariposa (MS-247) e na foz do rio Macucuaú (MS-273 b). Dois quilômetros a montante da ilha Graziela (MS-249), há uma ocorrência de anfibolito formando o núcleo de uma dobra em hornblenda-gnaisse com dois metros de extensão (Foto 10). Já na estação MS-258 (3 km à montante da localidade denominada de Buraco), os anfibolitos estão associados com migmatitos.

Macroscopicamente, os anfibolitos do Grupo Moura são rochas melanocráticas, de coloração verde-escura tendendo a preta, com textura nematoblástica, na qual se identificam prismas orientados de anfibólio e um mineral esbranquiçado (plagioclásio). Sua granulação varia de fina a grossa.

Microscopicamente, são constituídos essencialmente por cristais de hornblenda verde azulada, de maneira geral orientados e dispostos entremeadamente à cristais de plagioclásio, algo alterados e deformados (Fotomicrografia 1). Além desses constituintes principais ocorrem restos de um piroxênio pálido-esverdeado, provavelmente uma augita-diopsídica, frequentes palhetas de biotita geralmente cloritizadas, epidoto, apatita, sericita, leucoxênio e óxido de ferro.

A presença de restos de piroxênio e a ausência de minerais aluminosos são elementos que indicam para os anfibolitos uma origem orto-metamórfica, sugerindo trans -

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

formações a partir de rochas básicas (possivelmente gabróicas e noríticas) passaram a atingir o fácies anfibolito durante o metamorfismo regional. A extensão dessas rochas deve ter sido muito mais ampla que a atual, sendo que seus corpos restritos são interpretados como resíduos de uma sequência básico-metamórfica, que não foram atingidos pela metassomatose sílico-potássica que afetou em grande parte as rochas do grupo.

3.2.3.2 - Gnaisses

Representam uma litologia amplamente distribuída na área de afloramentos do Grupo Moura. Ocorrem principalmente nas bacias dos rios Jauaperi e Curiuaú, formando extensas faixas com dezenas de quilômetros de continuidade, geralmente em contatos concordantes, bruscos ou gradacionais com migmatitos. Na região do rio Curiuaú, gnaisses ocorrem na bacia do rio Pardo, afluente daquele rio, aflorando na forma de blocos isolados ou lajeiros nos vales dos igarapés. Desse modo, são encontrados no interior do igarapé do Guariba (SS-17), aflorando em vários pontos, e 4 km a jusante da foz do igarapé Mutum (SS-28), no rio Pardo. No médio e alto curso do rio Curiuaú, ocorrem 12 km a montante da foz do rio Pardo (SS-31), 500 m a jusante da foz do igarapé Traíra (SS-35), 500 m no interior do igarapé Preto (SS-36), na cachoeira das 21 ilhas (SS-38) e na cachoeira do Travessão (SS-40). Gnaisses predominam no médio curso do rio Curiuaú, onde constituem a única litologia aflorante, enquanto que no baixo curso ocorrem associados com charnoquitos e, na bacia do rio Pardo, com migmatitos. Seus contatos com outras litologias, embora tenha sido observado diretamente no campo em poucos locais, é tido como sendo sempre de caráter concordante pois mostram o mesmo posicionamento estrutural do bandeamento dos migmati

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

-tos e charnoquitos, ou seja, dirigidos para NE e mergu - lhando para SE.

As melhores exposições de gnaisses são aque - las existentes na bacia do rio Jauaperi, onde despontam freqüentemente desde Bom Futuro até o interior do rio Preti - nho. No baixo curso do rio Jauaperi predominam afloramen - tos de migmatitos, observando-se ainda uma ocorrência de hornblenda-granito. Porém, a partir de Bom Futuro (MS-200), gnaisses são expostos continuamente ao longo desse rio e seus afluentes até a cachoeira Grande do Jauaperi. A par - tir desse local começam a ocorrer anfibolitos, migmatitos e charnoquitos associados concordantemente aos gnaisses, para, a partir de Jauarituba (MS-253), tornarem-se as litologias predominantes, subordinando os gnaisses. Na época de estiagem máxima (fevereiro-abril), o rio Jauaperi, embora normalmente caudaloso, fica quase que completamente seco, permitindo o aparecimento de afloramentos contínuos em todo o trecho à montante da cachoeira Grande, onde os gnaisses foram melhor estudados. Estruturalmente, a direção do bandeamento varia de N40°E a N20°E, chegando localmente a ser N-S (MS-265, MS-239 e MS-247). Os valores de mergulho do bandeamento, sempre para SE, oscilam de 35° a 80°, sendo mais frequentes os valores de 60° a 80°. Estes metamorfitos estão em grande parte metassomatizados, o que é evidenciado pela presença de veios quartzo-feldspáticos de aporte, intrusivos, concordante ou discordantemente ao bandeamento. Enquanto a possança e o número desses veios metassomáticos era limitada, a rocha foi considerada como gnaisse ou gnaisse metassomático e, por outro lado, quando fossem abundantes, a rocha foi classificada como migmatito. Noutros casos, o avanço da metassomatose foi evidenciado pelo desenvolvimento de fenoblastos de microclíneo, obedecendo a direção geral da rocha (Foto 11). Todas as passagens dos gnaisses para gnaisses metassomáticos, migmatitos e

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

charnoquitos, verificam-se de modo concordante, embora possam manifestar-se de modo gradual ou brusco. Na cachoeira Grande, rio Jauaperi, (MS-242), os veios de aporte e o desenvolvimento feldspático nos gnaisses são restritos, porém à medida que se sobe o rio, tornam-se cada vez mais frequentes para, em Graziela (MS-243), costituirem verdadeiros migmatitos. Os contatos observados entre gnaisses e charnoquitos desenvolvem-se de maneira brusca e concordante, formando estes últimos corpos melanocráticos inclusos na sequência gnáissica, como foi observado 5 km à montante da foz do igarapé Jauarituba (MS-255 - Foto 12).

Composicionalmente são gnaisses a biotita e hornblenda, com predominância ora da primeira, ora da segunda, caracterizados pela intercalação de bandas claras constituídas de feldspatos e quartzo, com bandas escuras onde, além de feldspatos e quartzo, distribuem-se a biotita e a hornblenda (Fotos 13 e 14). Petrograficamente, podem ser classificados como hornblenda-biotita-gnaisses e biotita-hornblenda-gnaisses, havendo uma amostra, coletada na cachoeira Grande do rio Jauaperi, que mereceu a denominação de ilmenita-biotita-hornblenda-gnaisse, devido à presença frequente de ilmenita na rocha, em cristais milimétricos identificados macroscopicamente (Foto 15).

Microscopicamente são rochas compostas por microclíneo, plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda, óxido de ferro, zircão, apatita, alanita, sericita, titanita, epidoto leucoxênio e clorita. Em todas as lâminas estudadas, entre os félsicos essenciais sempre foi encontrada uma predominância de microclíneo, seguido pelo plagioclásio de composição andesínica e quartzo. Em algumas lâminas observa-se forte deformação dos cristais de quartzo, com extinção ondulante, ao lado de cristais não pertubados da segunda geração. Da mesma forma encontram-se cristais de microclíneo neo-formados englobando cristais mais antigos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de plagioclásio, sendo como a anterior, evidência de metassomatose sílico-potássica.

A assembléia mineralógica dessas rochas e suasassociação com anfibolitos, charnoquitos e migmatitos, nos leva a supor que tenham se originado a partir do metamorfismo regional de rochas ígneas básicas ou sedimentares calco-silicatadas transformadas ao fácies anfibolito, com posterior metassomatose incipiente sílico-potássica. É descartada a possibilidade de uma origem através do metamorfismo de uma sequência pelítica, pois não foram encontrados minerais tipomórficos de rochas aluminosas, tais como cordierita, andalusita, granada, etc.

3.2.3.3 - Migmatitos

Juntamente com os gnaisses, constituem a litologia mais frequente do Grupo Moura. Distribuem-se principalmente nas regiões dos rios Negro, Jauaperi, Branco, Curiuaú e Jufari. Afloram no rio Preto, afluente do Jufari, em um trecho restrito (EB-119) e formam três "monadnocks" (EB-116 e EB-120) situados nas proximidades desse rio, circundados por depósitos da formação Solimões (Fotos 7 e 16). No primeiro local, englobam um dique de hisperstênio-microdiorito (Foto 17) e um corpo de charnoquito com forma irregular (Foto 18), sendo o primeiro discordante e o último concordante com a foliação observada no migmatito, a qual, por sua vez, mostra-se com a mesma disposição estrutural regional deste grupo, mergulhando sempre para SE. Na região do rio Curiuaú, distribuem-se no interior do rio Pardo, afloramdo no igarapé do Camaleão, um dos seus afluentes (SS-14), e 2,3 km a montante da foz do igarapé Branco, onde estão associados com granitos. Na região do rio Jauaperi, migmatitos ocorrem no seu baixo curso, em Maracacá (JO-01) e em Flutuante (JO-03), voltando a ocorrer em Graziela (MS

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

-243) onde estão em contato gradacional com os gnaisses. Afloram também a 5 km a montante de Juarituba (MS-255), 3 km a montante do local denominado de Buraco (MS-258), próximo ao lago do Quartel (MS-260), em Campineiro (MS-263) e no interior do rio Pretinho (MS-270).

Na região do rio Negro, constituem a litologia predominante, ocorrendo associados com granitos ou anfibolitos. Suas melhores exposições são encontradas na margem direita desse rio, desde a foz do rio Branco até a localidade de Cururu, aflorando ainda em pequenas ilhas que despontam na época de estiagem, enquanto que pela margem esquerda, a localidade de Remanso se constitui na única ocorrência. Formam também pequenas elevações alinhadas na direção N-S, situadas entre a vila de Moura e o rio Unini (EB-141). A direção geral destas rochas varia de N30°E a N60°E, com mergulhos da foliação para SE, normalmente acentuados, variando de 60° a 80°. Para quem sobe o rio, nos primeiros afloramentos encontrados em Cururu, a rocha tem mergulho elevado em torno de 70° (JO-07), o qual vai suavizando para, na ilha do Morcego (JO-05), atingir 35°SE e, mais ao norte, na vila de Moura alcançar apenas 15°SE. A montante desse local acentua-se novamente o mergulho da foliação atingindo de 60° a 80°SE.

A rocha trama dos migmatitos é representada principalmente por gnaisses e, secundariamente, por anfibolitos, sendo que suas relações com o neossoma permitiu identificar alguns tipos estruturais de migmatitos. Diversas gerações de veios quartzo-feldspáticos com caráter de aporte constituem o neossoma, normalmente de natureza leucocrática. Em alguns locais, como na Ilha do Morcego (JO-05), na baía do igarapé Cururu (JO-08), na ilha Redonda (JO-15) e em Gavião (JO-16), foi verificada a presença de pelo menos três gerações distintas de aporte sílico-potássico. A primeira é

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

representada por veios concordantes ao bandeamento original do paleossoma, que alcançam desde alguns centímetros até 50 cm de expessura, compostos essencialmente por quartzo e feldspatos, geralmente aumentando a granulação mineralógica com a espessura (Foto 19). São os veios mais frequentes, nos quais além do quartzo e do feldspato alcalino (microclíneo), identificou-se a presença de plagioclásio (albita) e localmente, biotita e ilmenita. Os veios de idade intermediária são discordantes do bandeamento, muitas vezes com granulação pegmatóide e atingem um metro de espessura (Foto 20). Aparentemente não possuem plagioclásio. A geração mais jovem é representada por veios constituídos quase que exclusivamente por quartzo, os quais são de pequena espessura (1 a 10 cm) e cortam discordantemente os anteriores, preenchendo fraturas retilíneas ou na forma ptigmática (Fotos 21 e 22). Em alguns locais, como na estação JO-10, situada 1 km a montante de Cururu, a orientação da foliação é irregular, formando diversas microdobras, caracterizando estruturalmente a rocha como um nebulito (Foto 23). Por outro lado, 3 km a montante do igarapé Binauaú, os veios quartzo-feldspáticos, de conformação irregular, englobam blocos de anfibolito da ordem de dezenas de centímetros, constituindo um agmatito (Foto 24). Entretanto, os tipos predominantes podem ser caracterizados na categoria de epibolitos, com o neossoma concordante ao paleossoma, ou diadisitos, quando o neossoma é em grande parte discordante da foliação da rocha.

Aparentemente, pelo menos três fases de metassomatose podem ser evidenciadas em escala de afloramento. A primeira caracteriza-se pelo desenvolvimento de veios quartzo-feldspáticos concordantes à foliação da rocha-trama (Foto 25) e o crescimento de porfiroblastos de microclíneo no interior da mesma. Na segunda fase, além do aporte de potássio e sílica, houve alguma contribuição de metassomatose sódica, identificada pela presença de alguns cristais de pla-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

gioclásio (albita ?). A última fase de aporte foi eminentemente silicosa pois, os veios de última geração são formados quase que exclusivamente por quartzo e pouco microclíneo. Estruturas como pequenas dobras (Foto 26) e "boudinage" (Foto 27), são comumente encontradas. Interessante é a presença de um dique de arenito, discordante da foliação dos migmatitos, encontrado no rio Negro, na estação JO-15 (Foto 28).

3.2.3.4 - Charnoquitos

Afloramentos de charnoquitos são encontrados na região dos rios Curiuaú, Camanaú, Jauaperi e Jufari. O termo charnoquito é aqui empregado no sentido de uma rocha metamórfico-metassomática originada por metamorfismo regional sobre rochas ígneas básicas, atingindo o fácies granulito.

No rio Camanaú ocorrem na cachoeira da Bolinha (JO-58), intercalados a afloramentos de hornblenda-granito. No rio Curiuaú também estão associados com hornblenda-granito, despontando 3,5 km a montante da cachoeira do Caju (SS-47), 4,5 km a montante desse ponto (SS-46) e 3,8 km a jusante da foz do igarapé Praia Alta (SS-43), onde são recobertos por arcóseos da Formação Prosperança. Outro local de ocorrência dessas rochas situa-se no pedral do rio Preto, afluente do rio Jufari (EB-119), onde o charnoquito grada lateral e concordantemente para migmatito (Foto 18). Entretanto, suas melhores exposições estão localizadas ao longo do rio Jauaperi, onde geralmente estão associados com biotita-hornblenda-gnaisse. Subindo-se o rio, o primeiro afloramento de charnoquito aparece na localidade denominada Galo (MS-244), onde a rocha mostra nítido bandeamento disposto segundo N40°E; 30°SE. Mais ao norte, 5 km a montante da foz do igarapé Jauarituba (MS-255), o charnoquito está

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

associado a gnaisse, com o qual faz contato brusco e concordante, mantendo a mesma atitude do bandeamento presente na encaixante, ou seja, N20°E; 40°SE (Foto 12).

Macroscopicamente são rochas melanocráticas, de granulação grosseira, compostas essencialmente por feldspatos, máficos e pouco quartzo. Em amostras de mão, não é possível perceber o bandeamento, porém, em escala de afloramentos, normalmente exibem um bandeamento incipiente.

Microscopicamente, os feldspatos são os minerais essenciais dominantes, sendo mais frequentes, ora o ortoclásio, ora o plagioclásio. Os cristais de ortoclásio geralmente apresentam-se pertíticos e micropertíticos, exibindo microfraturas, extinção ondulante e inclusões goticulares de quartzo, plagioclásio geminado e restos de minerais ferromagnesianos. Em algumas amostras têm caráter intergranular e xenoblástico, em outras mostram tendências porfiroblásticas. Em alguns grãos, substituem parcialmente o plagioclásio.

O plagioclásio, geralmente hipidioblástico, tem composição andesínica ou oligoclásica, com geminações segundo Albita-Carlsbad e/ou Albita Periclina. Via de regra seus cristais estão deformados, com extinção ondulante e muito fraturados, cujas fraturas são preenchidas por clorita. Raros grãos são antipertíticos, observando-se remanescentes de K-feldspato. Em outros há incipientes transformações em sericita e minerais argilosos.

O quartzo é xenoblástico e tensionado, existindo alguns grãos límpidos de forma esférica, que estão englobados pelo ortoclásio. Também ocorre com forma vermicular formando mirmequita, ou englobando inclusões de feldspato nos tipos de mais acentuada blastese.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os minerais máficos são representados principalmente por hiperstênio, augita e hornblenda, havendo predominância ora de piroxênio, ora de anfibólio. A augita ocorre em grãos xenoblásticos, formando pequenas concreções distribuídas na rocha. Geralmente é o ferromagnesiano mais frequente, ao qual se associam a hornblenda e o hiperstênio. A primeira ocorre em grãos xenoblásticos e hipidioblásticos, com pleocroísmo X = castanho claro, Y = castanho esverdeado e Z = verde acastanhado. Frequentemente engloba cristais de augita e algumas vezes é peciclítica, contendo inclusões de apatita e magneto-ilmenita. O hiperstênio, com 30° a 0° (SS-43) ou 10° a 0° (JO-58) de extinção, ocorre na forma de clino-hiperstênio e orto-hiperstênio, frequentemente maclados. A biotita é subordinada, aparecendo normalmente, em finas lamelas associadas à hornblenda, mostrando pleocroísmo Z e Y = castanho avermelhado e X = amarelo pálido. Em raras lamelas observam-se inclusões de apatita e zirconita.

A apatita, a magneto-ilmenita e a titano-magnetita são os minerais acessórios mais frequentes.

A metassomatose K-feldspática e a presença de hiperstênio geminado são evidencias que sugerem tratarem-se de rochas de uma sequência charnoquítica, com origem a partir de rochas ígneas básicas.

3.2.3.5 - Granitos

Os granitos estão distribuídos na porção sul da área de afloramentos do Grupo Moura, ocorrendo nos rios Unini, Curiuaú, Camanaú e Negro. Na região do rio Unini constituem a única litologia exposta do grupo, enquanto que na região dos rios Negro, Camanaú e Curiuaú, estão associados com migmatitos e secundariamente, com charnoqui-

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

tos. Na região do rio Jauaperi é conhecida apenas uma ocorrência de granito, situada na localidade de Arabiana (JO-04), no baixo curso desse rio. No rio Unini afloram frequentemente à jusante da cachoeira Primeira (EB-54), despontando também no igarapé Aduiá (EB-62) e nos lagos Aduiá (EB-63) e Jamaru (EB-67). Nessa região estão recobertos, ao sul, por arenitos da Formação Prosperança e, no lago Urubuquara, próximo à foz do rio Unini, estão cortados por um dique de diabásio com direção indeterminada. Na região do alto Curiuaú ocorrem na bacia do rio Pardo, seu afluente, no igarapé Buriti (SS-12) e 3 km a montante da foz do igarapé Preto (SS-18), em área predominantemente migmatítica. Voltam a ocorrer no baixo curso do rio Curiuaú, sendo que no trecho situado a montante da cachoeira da Samaúma, estão associados com charnoquitos e, a jusante da referida cachoeira, estão cortados por diversos diques básicos, dos quais o mais desenvolvido é o da cachoeira do Matá-matá. A jusante dessa cachoeira, estão recobertos por arcóseos da Formação Prosperança.

Todo o trecho percorrido no rio Camanaú, ao norte da faixa sedimentar paleozóica, é constituído por granitos deste grupo, havendo apenas uma ocorrência de charnoquito incluído na sequência granítica, situada na cachoeira da Bolinha (JO-58). Acreditamos que este afloramento de charnoquito seja o mesmo descrito macroscopicamente como gabro por SWAN, A.G. (1958). No rio Negro são encontrados algumas exposições de granitos, estando sempre associados com migmatitos. Uma ilha, situada próxima da margem oposta à localidade de Remanso (JO-15), é formada principalmente por migmatitos, os quais, na porção sul da referida ilha, estão em contato com hornblenda-granito, que também aflora na margem direita desse rio. O contato é brusco, com direção N10°E, sendo praticamente concordante ao bandeamento dos migmatitos N20°E. O mesmo relacionamen-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

-to repete-se a montante, na localidade de Gavião (JO-16 - Foto 29), e na foz do rio Branco (JO-18), ambas na margem direita do rio Negro. O paralelismo entre o contato migmatito/granito e o bandeamento migmatítico pode ser observado na Foto 30, mantendo-se segundo N10°E. No local há um sistema de veios de quartzo (Foto 31) que afetam o granito.

Os granitos do Grupo Moura têm granulação média a grossa, exceção feita ao granito de Arabiana (JO--04), de caráter pegmatóide; coloração sempre rósea e composicionalmente caracterizados pela presença constante de hornblenda, identificável macroscopicamente.

Microscopicamente tratam-se de rochas cujo mineral essencial mais frequente é o microclíneo, geralmente micropertítico, com alguns cristais mostrando extinção ondulante e outros englobando remanescentes de quartzo e plagioclásio. Seguem-se em proporção o quartzo e o plagioclásio. O quartzo apresenta-se em grãos xenomórficos, com extinção ondulante, levemente fraturados e em intercrescimentos mirmequíticos com o microclíneo. O plagioclásio é sódico, de composição albítica ou albiclásica, normalmente ocorrendo sem geminação e muito deformado, em cristais parcialmente transformados em sericita e minerais argilosos. Os máficos, pouco frequentes, estão representados por hornblenda e biotita, havendo amostras nas quais predomina a harnblenda (SS-44), outras em que predomina a biotita (JO--04 - Fotomicrografia 2) e algumas somente com hornblenda' (JO-15). As lamelas de biotita geralmente estão parcialmente cloritizadas, têm pleocroísmo nas cores marrom, marrom pálido e marrom avermelhado. O anfibólio revelou tratar-se de uma hastingsita, presente em grãos xenomórficos geralmente associados à biotita, titanita e magnetita. Engloba' raras lamelas decimilimétricas de biotita.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os minerais acessórios frequentes são a titanita (esfeno), magneto-ilmenita, apatita, zirconita, leucoxênio, sericita e ocasionalmente fluorita (JO-04).

Em lâmina, as amostras revelaram evidências de atuação de pelo menos dois processos metassomáticos, denotados pela relativa recenticidade do microclíneo e existência de no mínimo duas gerações de quartzo (Fotomicrografia 3).

Em uma amostra (EB-54), o mineral máfico, escasso, encontra-se totalmente transformado em massas de clorita, sericita e óxidos metálicos, não sendo possível a sua determinação, sendo portanto classificada como alcali-granito.

Os granitos do Grupo Moura são interpretados como o produto de processos ultrametamórficos acompanhados de intensa metassomatose sílico-potássica, que incidiram sobre uma sequência básico-sedimentar metamorfizada nos fácies granulito e anfibolito, na época constituída principalmente por gnaisses, migmatitos, charnoquitos e anfibolitos. É possível que tenha ocorrido uma remobilização parcial dos corpos graníticos, os quais se acomodaram na sequência migmatítica, mantendo concordância com o bandeamento regional. Seriam provavelmente granitos de caráter subautóctone que, no grupo, representam a litologia mais jovem.

3.2.3.6 - Diorito

Diorito ocorre unicamente no interior do rio Preto, afluente do rio Jufari (EB-119). Representa um corpo na forma de dique, discordante das rochas encaixantes ,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

com 70 cm de espessura e pelo menos 15 metros de comprimento (Foto 17). No local ocorrem charnoquito e migmatito, concordantes entre si, sendo que o dique diorítico corta ambas litologias, de cujo bandeamento é discordante.

Macroscopicamente, trata-se de rocha melanocrática de coloração cinza escura a preta, granulação fina, sem orientação aparente, formada principalmente por pirobólios.

Petrograficamente, a rocha exibe textura equigranular fina, composta essencialmente por grãos de plagioclásio, piroxênio, hornblenda e biotita, os quais se tangenciam mutuamente. Foi classificada como biperstênio-microdiorito.

O plagioclásio é o mineral mais frequente, de composição andesínica, apresentando-se na maior parte em grãos xenomorfos, muitas vezes não maclados e algumas vezes em ripas alongadas. As maclas mais frequentes são do tipo Albita e Albita-Periclina.

O piroxênio é quase tão abundante quanto o plagioclásio e forma aglomerados junto com a biotita, a hornblenda e minerais opacos. Pertence à familia dos ortopiroxênios, sendo provavelmente um hiperstênio. A hornblenda verde-acastanhada e a biotita marrom-avermelhada aparecem em proporções aproximadamente iguais e dispersas por toda a rocha.

A apatita, que ocorre em pequenas agulhas, é o mineral acessório mais comum. A sericita e caulinita são produtos de alteração do plagioclásio e distribuem-se em áreas muito restritas e em porcentagens mínimas.

Este dique diorítico é interpretado como uma intrusão básica local que afetou a sequência básico-sedimentar que originou o Grupo Moura, sendo posterior à fase metassomática, pela qual não foi afetado.

3.2.4 - Relações Estratigráficas

O Grupo Moura está limitado ao sul por areniitos da Formação Prosperança, cujo contato, em não conformidade, verificado no baixo curso do rio Curiuaú, tem um desenvolvimento aproximadamente N80°W, passando pela região dos rios Negro, baixo Unini, Camanaú e Curiuaú. A oeste e a noroeste, o grupo está recoberto pelos depósitos da Formação Solimões, também em não conformidade. A nordeste está limitado, por falhamentos de direção NW-SE, com a Sequência Granítico-granodiorítica. A leste faz contátos com granitos e vulcânicas do pré-Cambriano Superior, pertencentes ao Grupo Uatumã, aflorantes na região da BR-174 e na bacia do rio Uatumã.

O contato com a Formação Solimões pode ser facilmente traçado nas imagens de radar, tendo em vista as características apresentadas por esta formação, ou seja, um relevo extremamente plano e uma drenagem dendrítica aberta, ao sul do rio Negro e, uma drenagem dendrítica irregular com interligações de bacias ao norte do rio Negro, em contraste com a região constituída por rochas do Grupo Moura, a qual possui um relevo predominantemente ondulado, com uma rede de drenagem fortemente controlada por estruturas, caracterizando-se por um padrão sub-retangular. Entretanto, na região de Moura e do baixo Jauaperi, como o pré-Cambriano Inferior mostra relevo muito plano e arrasado, torna-se difícil, nas imagens de radar, traçar este conta-

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

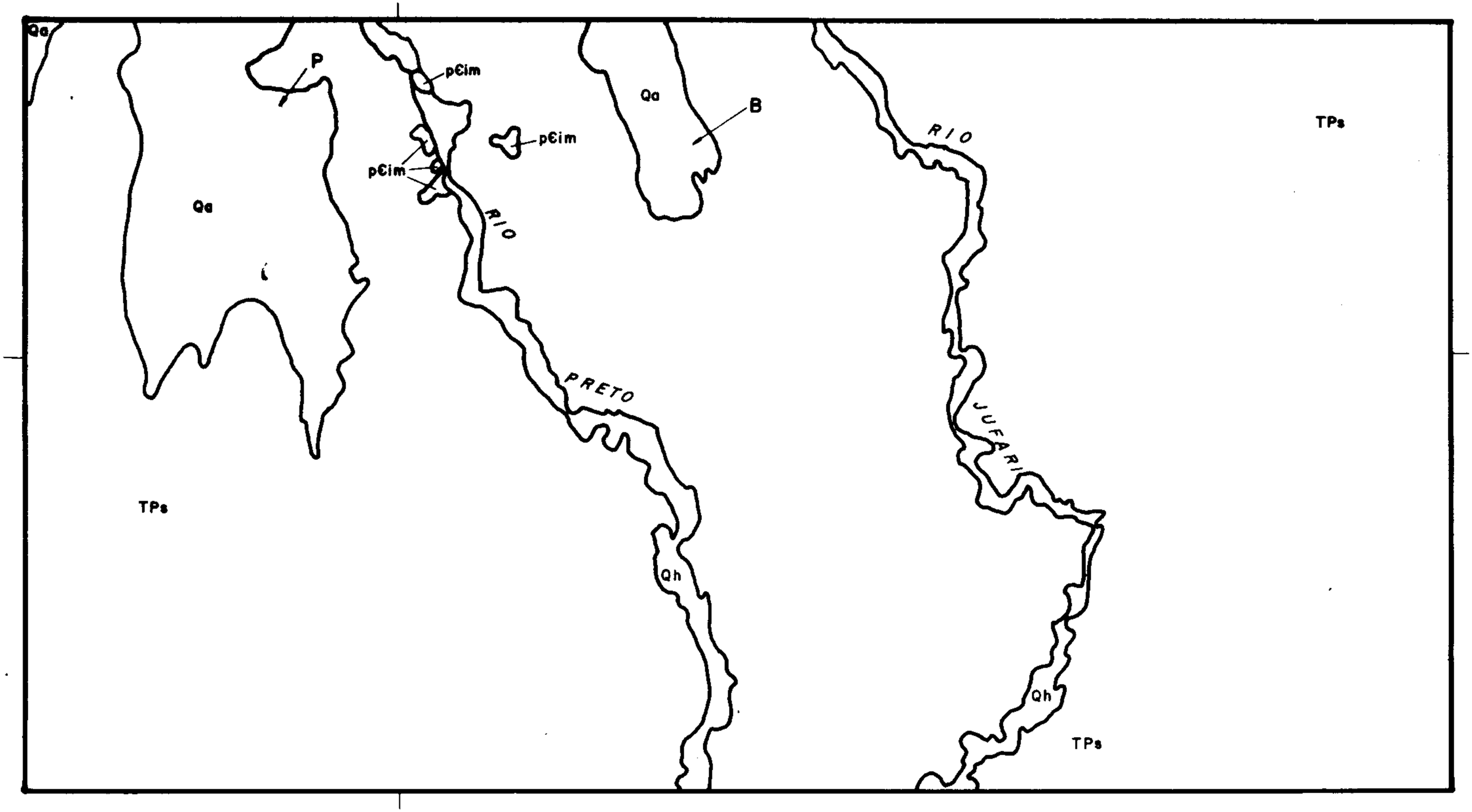
to. O decréscimo de espessura da Formação Solimões em direção leste, provavelmente seja o fator responsável pelo aparecimento de afloramentos de rochas migmatíticas no baixo curso do rio Branco, embora as "terras firmes" ainda sejam constituídas por sedimentos da referida formação, o que não acontece no baixo Jauaperi, com terrenos constituídos essencialmente de rochas do Grupo Moura. Desse modo, nessa região, o contato do Grupo Moura com a Formação Solimões foi inferido em alguns trechos, passando pelo interflúvio Branco-Jauaperi.

Rochas deste grupo formam pequenas elevações que emergem da planície Solimões na região do rio Preto, afluente do rio Jufari, constituindo verdadeiros "monad - nocks" (Fotomosaico 1).

O contato com a Formação Prosperança não é demarcável nas imagens de radar, tendo sido assinalado no mapa de acordo com os dados de campo, sendo inferido em alguns trechos. No rio Curiuaú, a jusante da cachoeira Matá-matá, entre as estações JO-46 e JO-48, foram descritos dois afloramentos onde arcóseos da Formação Prosperança recobrem, em não conformidade, hornblenda-granito do Grupo Moura. No rio Camanaú este contato situa-se 500 m a jusante da foz do igarapé da Maloca, onde se observam os últimos afloramentos de arcóseos. No baixo curso do rio Unini o contato com a Formação Prosperança está situado, em parte, ao longo do próprio rio, de caráter subsequente, pois no trecho entre sua foz e a segunda cachoeira, ocorrem arenitos pela margem direita do rio e em seus afluentes desta margem, enquanto os granitos afloram na margem esquerda e nos afluentes desta margem.

O contato com rochas graníticas e riolíticas do pré-Cambriano Superior, pertencentes ao Grupo Uatumã,

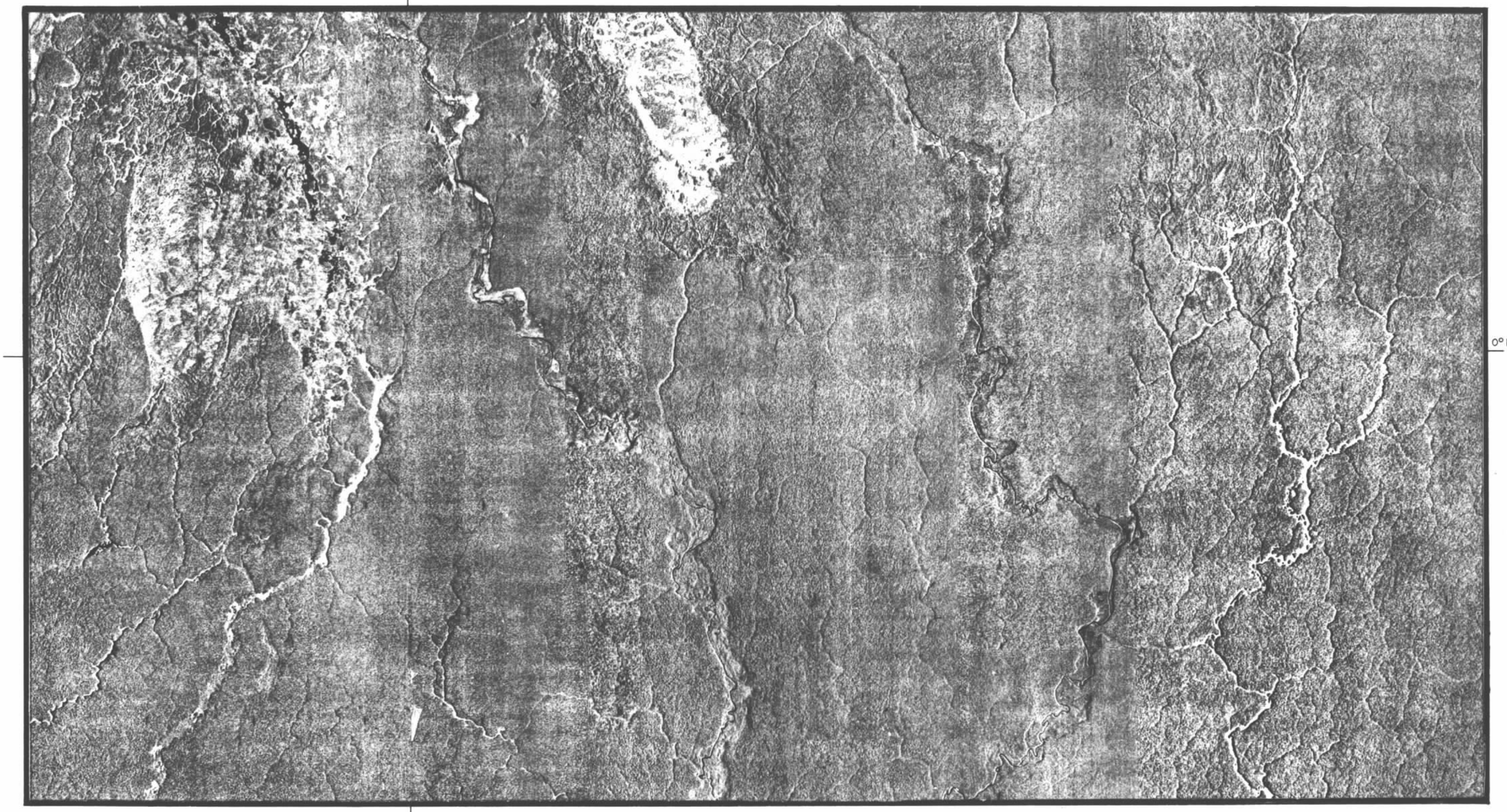
Mod. 002 NE 7530.0210.0343



FOTOMOSAICO I

Contato entre a FORMAÇÃO SOLIMÕES (TPs) e os depósitos interfluviais(Qa) na região do interflúvio JUFARI-DEMENI. A tonalidade branca (B) observada na área dos últimos é devida a existência de um solo arenoso com vegetação rasteira, enquanto as manchas pretas (P) representam superfícies alagadas na época do imageamento. Na área dos depósitos interfluviais não há drenagem definida a qual nos terrenos da FORMAÇÃO SOLIMÕES exibe um padrão reticular. No alto curso do RIO PRETO é notada a presença de alguns "monadnocks" do GRUPO MOURA (pЄim.)

62° 30'



0° 15' S

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSAICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA SA. 20 - X - A EM ESCALA 1:250.000

situa-se na região leste da folha, passando pelo alto rio Alalaú, cabeceiras do rio Uatumã e baixo curso do igarapé Santo Antonio do Abonari. Como não foi possível o acesso das equipes de campo às áreas acima referidas, por estarem situadas em reserva indígena, habitada por silvícolas do grupo Atroari-Uaimiri este contato foi delimitado, quase que em sua totalidade, a partir da análise das imagens radargramétricas, sendo lançado no mapa como um contato ora inferido, ora suposto. Os terrenos do Grupo Uatumã alcançam as maiores altitudes existentes nesta folha (400 m), em áreas com relevo muito acidentado, tendendo a tabular, devido à presença de crostas lateríticas, em oposição ao relevo encontrado na área do Grupo Moura, formando um limite fisiográfico identificável nas imagens de radar, correspondendo ao contato entre os dois grupos.

O limite do Grupo Moura com a Sequência Granítico-granodiorítica é parcialmente mantido por falhamentos de direção N60°W, existentes na região nordeste da folha, passando pelo igarapé Repartimento, um dos formadores do rio Alalaú. A região deste contato, embora inacessível por via fluvial, foi estudade com auxílio de helicópteros, que nela puderam operar devido a existência de clareiras naturais. O limite encontrado no campo, foi corrobado mediante o estudo radargramétrico, pois existem diferenças na fisiografia dos terrenos de duas unidades. Na área de afloramentos da Sequência Granítico-granodiorítica a drenagem é mais densa que na área do Grupo Moura, assim como o relevo é extremamente uniforme, com maior controle estrutural no sentido N60°W. No Grupo Moura o relevo é irregular, ora plano, ora colinoso e a densidade de drenagem é bastante variável, com controle estrutural feito principalmente por alinhamentos de direção NE-SW.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

3.2.5 - Aspectos Geoquímicos

Na área de ocorrência de litologias do Grupo Moura, os elementos ferro, manganês, bário, chumbo, cromo, cobre e níquel revelaram razoável variação de seus valores em sedimentos ativos de corrente.

Os valores mais elevados de níquel, cromo e cobre ocorrem no baixo curso do rio Jauaperi, enquanto que áreas contrastantes de níquel e cromo foram também evidenciadas no alto curso do rio Curiuaú. Provavelmente, tais áreas contrastantes refletem a presença de rochas charnoquíticas naqueles locais.

Nas áreas adjacentes à confluência dos rios Curiuaú e Pardo, ocorre uma associação de valores mais elevados de bário, chumbo e zinco. Aventou-se a hipótese do comportamento destes elementos estar sendo influenciado pelo manganês.

Os valores obtidos da análise espectrográfica dos concentrados de batéia enfatizam valores contrastantes de chumbo no alto curso do rio Curiuaú e revelam a presença de estanho, nióbio e cobalto em algumas amostras coletadas em áreas drenadas pela bacia do alto curso do mesmo rio. As análises mineralógicas dos concentrados de batéia revelam a presença do mineral gahnita em locais onde a análise espectrográfica de sedimentos de corrente revelou valores mais altos de zinco.

3.2.6 - Idade, Origem e Correlação

As rochas deste grupo representam uma seqüência originalmente ígnea-sedimentar, composta por rochas básicas associadas provavelmente a depósitos calco-silicata-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

dos, que foi afetada por processos metamórficos e metassomáticos. As associações mineralógicas encontradas nos anfibolitos e gnaisses indicam que o metamorfismo atingiu o fácies anfibolito, alcançando localmente o fácies granulito, o que é evidenciado pela associação mineralógica existente nos charnoquitos. A total ausência de minerais hiperaluminosos, como andaluzita, silimanita, granada e cordierita; afasta a hipótese de uma origem a partir de uma sequência pelítica. A contribuição de rochas ígneas básicas está patenteada pela presença de anfibolitos e charnoquitos, cujo estudo microscópico atestou uma origem primária magmática. A sequência metamorfizada foi parcialmente afetada por uma metassomatose eminentemente sílico-potássica, responsável pela formação de migmatitos e granitos. Estes últimos ainda conservam alguns elementos de sua origem primária básica exibindo o mesmo máfico encontrado nos anfibolitos e charnoquitos. Aparentemente sofreram uma remobilização parcial, responsável por seu alojamento concordante ao bandeamento regional.

Este grupo é correlacionado ao Grupo Anauá sugerido por RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R.N. (1970), para denominar uma sequência de rochas metamórficas constituídas essencialmente por hornblenda-gnaisses, hornblenda-xistos e anfibolitos cuja xistosidade ou bandeamento está orientada com direção NE, mergulhando para SE. Tal grupo, definido no alto curso do rio Anauá, na folha NA.21-Y-A, do Domínio Mapuera-Uatumã, mostra portanto, grande similaridade estrutural e composicional (presença de hornblenda em todos os tipos litológicos) com o Grupo Moura, sendo que futuros trabalhos na área acima citada, poderão comprovar a identidade dos dois grupo. A amostra BR-325, coletada por RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R.N. (op.cit) foi datada por AMARAL, G. et alii (1970), pelo método K/Ar, tendo revelado uma idade de 2.527 ± 126 milhões de anos. Este valor é tido como a idade mínima para as rochas do Grupo Moura, sendo necessário

entretanto um maior número de determinações para melhor fixar tal idade.

De acordo com a subdivisão crono-estratigráfica o pré-Cambriano brasileiro, apresentada por ALMEIDA, F. F.M. de (1969) no XXIII Congresso Brasileiro de Geologia, o Grupo Moura estaria situado no pré-Cambriano Inferior, representando uma faixa de dobramentos pré-Transamazônicos.

3.3 - Sequência Granítico-granodiorítica

3.3.1 - Generalidades

RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R,N. (1970), descreveram no médio curso do rio Anauá, uma sucessão de rochas graníticas e granodioríticas, tendo proposto informalmente para as primeiras a denominação de "Granito Cachoeira Primeira". Durante os trabalhos de campo no Domínio Baixo Rio Negro, foi verificado que as mesmas litologias ocorrem no rio Jauaperi e nos interflúvios Jauaperi-Anauá e Jauaperi-Alalaú, ocupando grande parte da folha NA.20-Z-D. Na referida folha foi proposta informalmente a donominação de Sequência Granítico-granodiorítica, para definir uma associação de granitos e granodioritos à biotita, leucocráticos, isótropos e de coloração esbranquiçada ou cinza claro, incluindo na unidade corpos possivelmente intrusivos de hornblenda-granitos encontrados também por RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R.N. (op. cit) no médio curso do rio Anauá. Durante o reconhecimento geológico da folha SA.20-X, utilizando helicópteros, foi constatada a extensão da Sequência Granítico-granodiorítica a esta folha, da qual ocupa a porção NE, na região do interflúvio Jauaperi-Alalaú:

3.3.2 - Área de Ocorrência

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Esta sequência distribui-se na porção nordeste da folha SA.20-X-B, ocupando uma área aproximada de 2.800 km^2 correspondendo a 4% da superfície da folha mapeada. A maior parte dos cursos do igarapé Repartimento e das cabeceiras do rio Alalaú e seus afluentes, estão situados na área de afloramentos desta unidade estratigráfica.

Estende-se a norte, para a folha NA.20-Z, deste domínio e a leste para o Domínio Mapuera-Uatumã, na região das cabeceiras dos rios Jauaperi, Pitinga e Jatapu (folha NA.21-V).

Apenas quatro afloramentos foram descritos na sua área de ocorrência, dos quais três representam pontos amostrados em clareiras naturais acessíveis com helicópteros, estações RM-133, RM-134 e JO-135, e um último que é identificado pela estação MS-272, nas cabeceiras do rio Pretinho.

3.3.3 - Litologia

As quatro amostras coletadas revelaram macroscopicamente uma composição granítica. São rochas leucocráticas, de coloração cinza, isótropas e homogêneas, equigranulares ou inequigranulares (MS-272), caracterizadas pela presença de quartzo, feldspatos esbranquiçados e biotita. A amostra MS-272 apresenta ainda fenoblastos de coloração rosa claro, constituídos por feldspato potássico. No campo caracterizam-se por seu aspecto homogêneo, com granulação média, sem orientação metamórfica. Expressam-se na imagem de radar por um relevo suavemente ondulado, bastante peneplanizado, no qual ressaltam algumas elevações isoladas, situadas nas proximidades do meridiano 60°00'. A drenagem é muito uniforme, relativamente densa, com um padrão dendrí-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tico a sub-retangular, controlado principalmente por fraturas NW-SE, de traço nítido na imagem de radar. As elevações existentes têm encostas parcialmente desprovidas de vegetação, nas quais é comum a presença de caneluras, provocadas pelo escorrimento das águas pluviais na superfície rochosa (Foto 32).

Petrograficamente trata-se de rocha (MS-272) porfiroblástica, constituída essencialmente de microclíneo, quartzo, plagioclásio e biotita. O microclíneo apresenta-se predominantemente em porfiroblastos centimétricos, pertítico e micropertítico, englobando restos de plagioclásio alterado parcialmente à sericita. Em geral os grãos têm extinção ondulante e trituramentos nas bordas.

O quartzo é intergranular, xenoblástico, com extinção ondulante, em parte mostra-se muito fraturado, formando textura em mosaico. O plagioclásio é de composição oligoclásica, com grãos na sua maior parte deformados, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina.

A biotita exibe pleocroísmo Z = castanho escuro, Y = castanho esverdeado e X = amarelo pálido. A maior parte das lamelas estão recurvadas e transformadas em clorita e epidoto. A titanita, magneto-ilmenita e apatita são os acessórios mais frequentes. A titanita está presente em cristais idioblásticos, em forma de cunha.

A rocha foi atingida por enérgica cataclase, evidenciada pela deformação da maior parte dos constituintes essenciais. Possivelmente o efeito tectônico deformante foi o último processo após a metassomatose granitizante,

3.3.4 - Relações estratigráficas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Está limitada a SW por rochas do Grupo Moura, cujo contato é considerado como sendo estabelecido por falhamento de direção N60°W que passa pelo rio Pretinho e pelo igarapé Repartimento.

O contato com o Grupo Uatumã, ao sul, foi inferido pela interpretação radargramétrica, tendo em vista as características geomorfológicas (drenagem e relevo) das duas unidades. A área da Sequência Granítico-granodioritica, é caracterizada por constituir um peneplano, com poucas e esparsas elevações, que não alcançam 250 m de altura e por drenagem densa, drendrítica a sub-retangular, com controle estrutural de direção NW-SE. Por outro lado, o relevo dos terrenos do Grupo Uatumã é acidentado, com drenagem menos densa que na área da sequência em apreço e com menor controle estrutural, feito indistintamente segundo as direções NE-SW e NW-SE.

3.3.5 - Idade e Origem

Uma amostra de biotita-granito, coletada por RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R.N. (1970) na cachoeira Segunda do rio Anauá, foi datada por MANDETTA, P. (1970), pelo método K/Ar tendo revelado um valor de 1.635± 75 milhões de anos. Acreditamos, entretanto, que sua idade seja mais antiga do que este valor, o qual estaria possivelmente representado numa fase de intensa movimentação que antecedeu a sedimentação dos depósitos proterozóicos da Formação Roraima, e que deve ter afetado as rochas desta sequência. A presença de arenitos daquela formação foi verificada a nordeste desta folha, no rio Novo, afluente do rio Anauá, por técnicos do Projeto RADAM, (MONTALVÃO, R. - 1974 - informação verbal).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A bandeamento regional dos Grupos Moura e Anauá é truncado pela Sequência Granítico-granodiorítica, fato que, aliado à existência de enclaves de hornblenda-gnaisses e anfibolito em biotita-granitos no rio Anauá (RAMGRAB, G.E. e DAMIÃO, R.N., op. cit), indica ser a sequência mais jovem que o grupo.

Consideramos provisoriamente que a Sequência Granítico-granodiorítica tenha-se consolidado durante o ciclo Transamazônico (1.800 a 2.600 milhões de anos), o que é indicado por seu relacionamento com outras unidades geológicas, pois é mais jovem do que o Grupo Moura (+ de .. 2.600 milhões de anos), mais antiga que a formação Roraima e muito provavelmente mais antiga que o Grupo Kuyuwini, cuja isócrona (Rb/Sr), obtida por BERRANGÉ, J.P. in BERRANGÉ, J.P. (1973) revelou uma idade de 1814 ± 64 milhões de anos.

As rochas desta sequência são admitidas como o produto da atuação de processos metamórfico-metassomáticos sobre rochas preexistentes, representadas pelos menos parcialmente pelo Grupo Moura. Posteriormente à sua consolidação, várias fases de diastrofismo tomaram lugar, imprimindo localmente feições cataclásticas às rochas desta unidade (ver capítulo IV e V).

3.4 - Grupo Uatumã

3.4.1 - Generalidades

Vários conceitos têm sido emitidos, em trabalhos geológicos, desde as primeiras décadas do século, caracterizando de diversas formas a constituição litológica das rochas deste grupo. Ainda hoje, não há unanimidade entre os geólogos quanto à conceituação, composição e idade do Grupo Uatumã. Ao contrário, as opiniões são contraditórias, sendo a unidade definida ora como grupo, ora como série ou formação e, litologicamente, como constituída por

rochas sedimentares, metamórficas, vulcânicas, piroclásticas ou plutônicas. Sua idade, igualmente segundo os diversos autores, oscila desde paleozóica, eo-cambriana até pré-cambriana (Figura 7).

Talvez, o primeiro pesquisador a individualizar algumas destas rochas tenha sido RODRIGUES, J.B.(1875), o qual se referiu à existência de rochas cristalinas em algumas cachoeiras e corredeiras do alto rio Jatapu.

Porém, o primeiro a apresentar uma descrição pormenorizada das rochas desta unidade foi ALBUQUERQUE, O. R. de (1922), o qual relatou a existência de rochas duras, bastante diaclasadas, com aparência de rochas ígneas (pórfiros), aflorando a partir da cachoeira da Balbina, no rio Uatumã. Em um afloramento neste rio, encontrou uma rocha que supôs como sendo um "... arenito digerido pelos pórfiros", os quais ocorrem a montante e a jusante do local onde foi descrito tal arenito. ALBUQUERQUE O.R. de (op.cit), refere-se ainda à existência de corpos sieníticos nos rios Jatapu, Trombetas, Erepecuru e Curuá, fazendo parte do mesmo corpo magmático do rio Uatumã. Entretanto, ao contrário do que citam muitos autores, ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit) não propôs nenhuma denominação para estas rochas.

OLIVEIRA, A.I de (1926) observou rochas ígneas a partir da cachoeira do Pacu, até as proximidades do lago Socó, no rio Parauari, as quais chamou genericamente de "pórfiros", correlacionando-as com as eruptivas encontradas por ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit) no rio Uatumã.

CARVALHO, P.F. de (1926) subiu o rio Tapajós até a ilha da Montanha, onde verificou a existência de pórfiros na região de São Luís-Pimental, descrevendo a partir

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de Buburu rochas graníticas, vulcânicas e sedimentares.

OLIVEIRA, A.I. de (1928), em viagem feita ao rio Erepecuru, descreve rochas de algumas corredeiras desse rio como eruptivas cortadas por granito e diabásio. No rio Fresco, afluente do rio Xingu, o autor faz alusão a rochas efusivas: "... logo acima da cachoeira Ilha Comprida aflora um andesito alterado, muito metamorfisado".

MOURA, P. de (1932) correlacionou com as rochas descritas por ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit) no rio Uatumã, os quartzitos e silexitos de granulação fina e coloração chocolate, encontrados no médio Tapajós, acima de São Benedito, na zona fronteiriça entre os Estados do Pará e do Amazonas.

OLIVEIRA, A.I. de e LEONARDOS, O.H. (1940) introduziram a denominação Série Uatumã, colocando-a duvidosamente no Cambriano, supondo-a como a base sedimentar da bacia do baixo Amazonas. Incluíram na unidade rochas sedimentares de granulação fina e arenitos metamorfizados por intrusões de pórfiros vermelhos. Referem-se ainda a felsito, xistos com sílex e sienito, ocorrentes na região do rio Trombetas e a arenitos verdes ou vermelhos, dobrados , existententes na região do rio Tocantins, como fazendo parte da série. Os autores citam a denominação de série, como tendo sido empregada originalmente por ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit), fato que não corresponde à realidade. Da mesma forma, a litologia atribuída por estes estudiosos à "Série Uatumã", é totalmente distinta da encontrada por ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit) no rio Uatumã. Este trabalho foi responsável pela confusão que se generalizou a partir de então em torno das rochas que constituem este grupo, quando qualquer litologia pré-siluriana na Amazônia, seja de origem vulcânica, piroclástica, sedimentar ou metamórfica, era

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

passível de ser correlacionada com as rochas do rio Uatumã.

Durante as décadas de 1950 e 1960, as rochas sedimentares subjacentes à Formação Trombetas (atuais Formações Prosperança e Acari), eram consideradas em trabalhos da PETROBRÁS, como pertencentes a Formação Uatumã, como por exemplo, em BOUMAN, Q.C. et alii (1960).

FERREIRA, E.O. (1959) assinala que, assim que terminam as exposições de rochas silurianas ou devonianas nos rios Urubu, Uatumã, Jatapu, Nhamundá, Trombetas, Paru, Curuá etc., afluentes da margem esquerda do rio Amazonas e, Aripuanã, Parauari, Tapajós e Xingu, afluentes da margem direita, ocorre um interessante conjunto de rochas, referidas a Série Uatumã e que formam duas estreitas e longas faixas grosseiramente paralelas ao grande rio, constituindo a base do geossinclíneo amazônico. Considera a série formada por tufos, tufitos e grauvacas que estão associados com derrames de eruptivas ácidas (tordrilitos, tsiguítos, queratófiros, quartzo-pórfiros),responsáveis pelo metamorfismo que apresentam.

ALMEIDA, F.F.M. de e NOGUEIRA FILHO, J.V. (1959) descreveram rochas vulcânicas no rio Aripuanã, às quais denominaram de "Quartzo-pórfiro do Aripuanã", atribuindo-as ao eo-Paleozóioco.

ALMEIDA, F.F.M. de (1964) fez alusão às camadas de quartzitos e metarcóseos vermelhos ou esverdeados, afossilíferos como constituintes da "Série Uatumã", as quais se encontram atravessadas por pórfiros. Considerou-a de idade eo-paleozóica, tendo sido atingida possivelmente por uma fase da orogenia caledoniana.

BARBOSA, O. (1966) foi o primeiro a empregar

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

a denominação de Grupo Uatumã, o qual, na região do médio rio Tapajós, é constituído por rochas vulcânicas de magma andesítico com arcóseos intercalados, Assinala também a existência de tufos e lavas riodacíticas, diques de riolito e ignimbritos, estes últimos tendo sido considerados até então como jaspilitos e arenitos quartzíticos duros de cor vermelha.

BARBOSA, O. et alii (1966) criaram a Formação Rio Fresco, ocorrente no rio homônimo, afluente do rio Xingu, englobando arcóseos, ardósias e vulcânicas andesíticas. Foi mapeada como cambro-ordoviciana pelos autores, os quais acharam provável que pertença à "Série Trombetas". Está sotoposta aos arenitos da Formação Gorotire, e hoje sabe-se que estes arcóseos e ardósias são pelo menos em grande parte, constituídos por tufos.

RAMGRAB, G.E. (1968), efetuou um reconhecimento geológico de cerca de 220 km do rio Uatumã, onde constatou a presença de efusivas ácidas aflorando ao longo de 70 km, desde a cachoeira da Balbina até 6 km a jusante da foz do rio Pitinga, onde, por falha, encontram-se em contato com rochas graníticas. Não encontrou as rochas sedimentares "digeridas pelos pórfiros", descritas por ALBUQUERQUE, O.R. de (op.cit).

FORMAN, J.M.A. (1969), verificou que as rochas vulcânicas existentes no rio Trombetas estão associadas com intrusivas, as quais reuniu no Grupo Fumaça, constituído por Sequência Vulcânica Ácida (riolitos e ignimbritos), uma Sequência Vulcânica Intermediária (andesitos) e Intrusivas Ácidas (granófiros e granitos), adotando como seção de referência os afloramentos da cachoeira da Fumaça, situada naquele rio. Posteriormente, trabalhos da GEOMINERAÇÃO LTDA (1969) comprovaram a extensão do referido grupo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

à região dos rios Erepecuru, Mapuera e Curuá. No rio Curuá está representado por microgranitos e microgranodioritos ; no rio Erepecuru, por vulcânicas ácidas, microgranitos, microgranodioritos e andesitos; o rio Mapuera, por vulcânicas ácidas, andesitos, granófiros, rochas sedimentares e granitos.

Trabalhos executados na região do rio Jamanxin pela GEOMITEC S/A (1971), revelaram uma sequência de rochas vulcânicas ácidas e intrusivas ácidas, a qual foi correlacionada pelos autores à Série Uatumã.

CAPUTO, M.V. et alii (1971), redefiniram o Grupo Uatumã (conceito adotado pela PETROBRÁS) e utilizaram essa designação para referir às rochas vulcânicas atravessadas por intrusões ácidas, ocorrentes em ambas as margens da bacia amazônica, abstraindo da unidade as rochas sedimentares pré-silurianas da cobertura da plataforma brasileira.

A GEOMINERAÇÃO LTDA (1972), criou a Formação Iriri para definir extenso vulcanismo riolítico-riodacítico, associado com ignimbritos, piroclásticos e intrusivas ácidas, que ocorre no rio do mesmo nome, afluente do rio Xingu. Os autores não a correlacionam com a Série Uatumã pois esta, na época, era definida como constituída por rochas sedimentares, no conceito adotado pela PETROBRÁS.

LIBERATORE, G. et alii (1972) descreveram uma sequência efusiva ácida sotoposta ao Grupo Beneficiente , na região do Projeto Aripuanã-Sucunduri, do convênio DNPM /CPRM, constituída principalmente por riolitos e secundariamente por tufos, queratófiros e porfiritos. Atualmente esses autores (informação verbal) correlacionam tais efusivas com o Grupo Uatumã.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

MANDETTA, P. et alii (1974 - relatório interno da CPRM) percorreram os rios Uatumã e Pitinga, verificando que a associação de granitos e vulcânicas encontrada no primeiro estende-se para norte até próximo das cabeceiras do último, aflorando continuamente por mais de 200 km de extensão.

Os trabalhos executados até o presente na região amazônica permitem distinguir dois grupos principais de depósitos sedimentares de idade pré-Trombetas. O primeiro, engloba as rochas de idade provavelmente paleozóica, representadas pelas Formações Prosperança e Acari, que são restritas ao interior e as imediações dos flancos da bacia paleozóica. O segundo, de idade pré-cambriana superior, reúne as coberturas de plataforma de origem nitidamente pós-vulcânica, representadas por unidades denominadas de Grupo Beneficiente, Formação Dardanelos, Grupo Gorotire, Grupo Cubencranquém, Formação Pitinga e Formação Roraima. Nestes depósitos é comum serem encontradas intercalações ou superposições de rochas vulcânicas predominantemente de natureza piroclástica, que representam uma reativação do magmatismo Uatumã. No entanto, tais coberturas sedimentares ou vulcano-sedimentares, não devem ser confundidas com as rochas do Grupo Uatumã, as quais recobrem através de ampla discordância, assinalada por LIBERATORE, G. et alii (op.cit) e MANDETTA, P. et alii (op,cit) e discernível mesmo em observações de imagens de radar.

Neste trabalho, a denominação Grupo Uatumã é empregada no sentido de representar as rochas provenientes de um magmatismo que afetou em grande parte a região amazônica e que é constituído por rochas vulcânicas ácidas (riolitos, riodacitos, dacitos) e secundariamente por vulcânica intermediárias (andesitos, porfiritos), intrusivas ácidas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

QUADRO EVOLUTIVO DO GRUPO UATUMÃ

DENOMINAÇÃO							SÉRIE UATUMÃ	SÉRIE UATUMÃ	QUARTZO-PÓRFIRO DO ARIPUANÃ	FORMAÇÃO UATUMÃ	SÉRIE UATUMÃ	FORMAÇÃO UATUMÃ	FORMAÇÃO RIO FRESCO	GRUPO UATUMÃ	GRUPO UATUMÃ	GRUPO FUMAÇA	GRUPO FUMAÇA	GRUPO UATUMÃ	GRUPO UATUMÃ	FORMAÇÃO IRIRI	SEQUÊNCIA VULCÂNICA ÁCIDA INTRUSIVAS ÁCIDAS	EFUSIVAS ÁCIDAS	GRUPO UATUMÃ
AUTOR(ANO)	DERBY, O.A. (1877)	ALBUQUERQUE, O.R. de (1922)	CARVALHO, P.F. de (1926)	OLIVEIRA, A.I. de (1926)	OLIVEIRA, A.I. de (1928)	MOURA, P. de (1932)	OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. (1940)	FERREIRA, E.O. (1959)	ALMEIDA, F.F.M. de e NOGUEIRA FILHO, J.V. (1959)	BOUMAN, Q.C. et alii (1960)	ALMEIDA, F.F.M. de (1964)	BARBOSA, O. (1966)	BARBOSA, O. et alii (1966)	RAMGRAB, G.E. (1968)	ALMEIDA, F.F.M. de et alii (1968)	GEOMINERAÇÃO LTDA (1969)	GEOMINERAÇÃO LTDA (1969)	CAPUTO, M.V. et alii (1971)	ARAUJO, J.F.V. de (1972)	GEOMINERAÇÃO LTDA (1972)	GEOMITEC S/A (1972)	LIBERATORE, G. et alii (1972)	MANDETTA, P. et alii (1974)
IDADE	PRÉ-SILURIANO	CAMBRIANO	—	—	—	ORDOVICIANO CAMBRIANO	PRÉ-SILURIANO	CAMBRIANO	EO-PALEOZÓICO	PRÉ-SILURIANO	EO-PALEOZÓICO	CAMBRO-ORDOVICIANO	PRÉ-CARBONÍFERO	—	(900-1300 m.a.)	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	PRÉ-CAMBRIANO (1200 ± 300 m.a.)	PRÉ-CAMBRIANO (900 a 1300 m.a.)	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR (1200 ± 300 m.a.) (1300 ± 150 m.a.)	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR
LITOLOGIA	FELSITOS XISTOS COM SÍLEX SIENITOS INTRUSIVOS	ARENITOS DIGERIDOS POR PÓRFIROS	PÓRFIROS GRANITOS VULCANITOS ARENITOS	PÓRFIROS	ERUPTIVAS, GRANITOS E DIABÁSIOS CORTANTES	QUARTZITOS SILEXITOS	ARENITOS FINOS E ROCHAS METAMORFIZADAS POR INTRUSÕES DE PÓRFIROS (TUFOS, TUFITOS)	TUFOS TUFITOS GRAUVACAS	QUARTZO-PÓRFIRO BRECHA VULCÂNICA	DOLOMITA-CALCÁREO SILTITO E FOLHELHO ARENITO QUARTZÍTICO SÍLEX	QUARTZITOS FELDSPÁTICOS METARCÓSEOS VERMELHOS OU ESVERDEADOS	ARCÓSEOS TUFOS IGNIMBRITOS LAVAS RIODACÍTICAS DIQUE DE RIOLITO ANDESITO	ARDÓSEAS ARCÓSEOS ANDESITOS	EFUSIVAS ÁCIDAS	VULCANISMO ÁCIDO A INTERMEDIÁRIO GRANITOS	RIOLITOS, ANDESITOS IGNIMBRITOS, GRANÓFIROS, DACITOS, ROCHAS SEDIMENTARES, GRANITOS ASSOCIADOS	GRANÓFIROS SEQUÊNCIA VULCÂNICA ÁCIDA, METAMÓRFICAS ASSOCIADAS SEQUÊNCIA VULCÂNICA INTERMEDIÁRIA	TUFOS, TUFITOS, AGLOMERADOS E BRECHAS DERRAMES RIOLÍTICOS E ANDESÍTICOS	TUFOS RIOLÍTICOS, TUFITOS, RIOLITOS-PÓRFIROS, QUARTZITOS, CONGLOMERADOS E BRECHAS, QUARTZITOS ARCOSEANOS ATRAVESSADOS POR INTRUSÕES DE ANDESITOS, DIORITOS E SIENITOS	VULCANITOS ÁCIDOS, IGNIMBRITOS, PIROCLÁSTOS, INTRUSIVAS ÁCIDAS	DIQUES DE RIOLITOS PÓRFIROS SERICITIZADOS, RIOLITOS-PÓRFIROS, TUFOS DE CRISTAL, VÍTRICOS, LÍTICOS, AGLOMERADOS, RIOLITOS ALCALINOS, DELENITOS-PÓRFIROS	RIOLITOS TUFOS IGNIMBRITOS AGLOMERADO VULCÂNICO	VULCÂNICAS RIODACÍTICAS PIROCLÁSTICAS ASSOCIADAS GRANITO-PÓRFIROS VULCÂNICAS RIOLÍTICAS
NOME DO TRABALHO	CONTRIBUIÇÕES P/A GEOLOGIA DA REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS	RECONHECIMENTOS GEOLÓGICOS NO VALLE DO AMAZONAS	VALLE DO RIO TAPAJÓZ	RIO PARAUARY	ATRAVÉZ DA GUYANA BRASILEIRA PELO RIO EREPECURU; ESTADO DO PARÁ	RECONHECIMENTOS GEOLÓGICOS NO VALLE DO TAPAJÓZ	GEOLOGIA DO BRASIL	CONTRIBUIÇÃO À LITOLOGIA DA SÉRIE UATUMÃ	RECONHECIMENTO GEOLÓGICO DO RIO ARIPUANÃ	AMAZON BASIN STUDY	"OS FUNDAMENTOS GEOLÓGICOS" IN BRASIL, A TERRA E O HOMEM	GEOLOGIA BÁSICA E ECONÔMICA DA REGIÃO DO MÉDIO TAPAJÓS – ESTADO DO PARÁ	GEOLOGIA ESTRATIGRÁFICA, ESTRUTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA DO "PROJETO ARAGUAIA"	RECONHECIMENTO GEOLÓGICO DO RIO UATUMÃ	OUTLINE OF THE PRECAMBRIAN GEOCHRONOLOGY OF SOUTH AMERICA	PROJETO TROMBETAS-MAECURU; RECONHECIMENTO GEOLÓGICO PRELIMINAR E DETALHADO; RIO MAPUERA	PROJETO TROMBETAS-MAECURU; RECONHECIMENTO GEOLÓGICO DETALHADO; RIO TROMBETAS	LITOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO AMAZONAS	ESBOÇO GEOLÓGICO DA ÁREA DE JURISDIÇÃO DO 5º DISTRITO DO DNPM	PESQUISA MINERAL NO IRIRI-CURUÁ	PESQUISA MINERAL NO TAPAJÓS/JAMAXIM	PROJETO ARIPUANÃ SUCUNDURI	RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E GEOQUÍMICO AO LONGO DO RIO PITINGA, AFLUENTE DO RIO UATUMÃ

FIGURA 7

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-RELATÓRIO FINAL-SANTOS, J.O.S. -1974

(granitos e granófiros) e piroclásticas (tufos, brechas e ignimbritos). Observa-se, portanto, que essa conceituação corresponde em essência à classificação de Grupo Fumaça formulada por FORMAN, J.M.A. (1969) para as rochas vulcânicas ocorrentes no rio Trombetas. Todavia preteriu-se a utilização dessa designação em proveito da denominação Uatumã, dada a prioridade que possui essa última e por estar já consagrada na literatura geológica nacional. A conceituação proposta coincide com aquela adotada por RAMGRAB, G.E. e SANTOS, J.O.S. (em preparação) e que engloba as Formações Rio Fresco (BARBOSA, O. et alii, op. cit) e Iriri (GEOMINERAÇÃO LTDA, 1972); Efusivas Ácidas (LIBERATORE, G. et alii (op. cit), Grupo Fumaça (FORMAN, J.M.A., 1969)e as sequências vulcânicas e intrusivas do rio Jamanxin (GEOMITEC S.A. 1971).

Evidentemente, trabalhos geológicos futuros, em escala igual ou superior a 1:100.000, poderão levar à subdivisão desse grupo em formações, com o mapeamento, em separado, de suas diversas unidades litológicas.

3.4.2 - Distribuição

Do ponto de vista regional é ainda pouco conhecida a real distribuição do Grupo Uatumã, pois os dados atuais são exíguos e esparsos, impossibilitando um controle substancial desse conjunto litológico. Seus limites atuais são erosivos, devendo ter ocupado, durante o pré-Cambriano Superior, uma área muito superior à atual. As faixas vulcânicas que bordejam os flancos norte e sul da bacia amazônica, constituem uma única área vulcânica, recoberta parcialmente pelos depósitos fanerozóicos que se dispõem grosseiramente de modo E-W, fato indicado pela existência destas rochas em testemunhos de sondagens da

PETROBRÁS nos poços 1-AM-1-Am, 2-PeSt-2-Am, 2UmSt-1-Am , AiSt-1-Am e outros, de acordo com CAPUTO, M.V. et alii (1971).

Não se conhece nenhuma referência a estas rochas na região da bacia do alto Amazonas, na região do Território Federal de Rondônia e em toda a bacia hidrográfica do rio Negro. As ocorrências mais a oeste conhecidas são aquelas dos rios Aripuanã e Uatumã, podendo-se dizer que, as rochas deste grupo aparentemente não se distribuem a oeste do meridiano 61°00'W de Gr. Outro grande limite regional deve existir a leste de suas faixas de afloramentos, pois embora ocorram na bacia dos rios Xingu e Paru, são desconhecidas no Território Federal do Amapá e na região dos rios Araguaia e Tocantins.

Ao norte, nenhum afluente da margem esquerda do rio Amazonas foi reconhecido geologicamente até suas cabeceiras, o que dificulta uma avaliação da distribuição destas rochas nesta área. Sabe-se porém que ocorrem ao norte da linha do Equador, podendo-se supor que tenham relação e talvez continuidade física com as rochas vulcânicas que ocorrem no sul da Guiana, englobadas por BERRANGÉ, J.P. (1973) no Grupo Kuyuwini.

Seu limite sul é talvez o mais difícil de ser precisado, pois além de situar-se numa área pouco conhecida geologicamente, esta associação vulcânica está em grande parte recoberta por depósitos sedimentares pré-cambrianos, que sustentam diversas serras, limites dos Estados do Pará e Amazonas com o Estado de Mato Grosso.

Na área do Domínio Baixo Rio Negro, o Grupo Uatumã distribui-se na porção leste-sudeste da folha SA.20-X, formando uma faixa grosseiramente N-S, abrangendo as

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cabeceiras dos rios Alalaú e Uatumã, aflorando na bacia desses rios e ao longo da rodovia Manaus-Caracaraí (BR -174). Ocupa uma superfície aproximada de 6.000 km^2, cor - respondendo a 12% da área da folha.

No rio Uatumã, estende-se desde a cachoeira da Balbina (a leste da folha), até alguns quilômetros a jusante do igarapé Santo Antônio do Abonari. Suas melhores exposições foram encontradas nos afluentes desse rio, igarapés Itaboca e Santo Antônio, e ainda ao longo da BR-174, onde aflora desde o Km 149 até o igarapé Santo Antonio do Abonari.

Na região do rio Alalaú, de acordo com a in - terpretação radargramétrica, as rochas deste grupo situam--se nos afluentes da margem esquerda do alto curso desse rio, no trecho a montante da cachoeira Criminosa.

3.4.3 - Litologia e Petrografia

Genericamente, o Grupo Uatumã é constituído por uma sequência vulcânica ácida, localmente intermediá - ria, com associação de intrusivas ácidas e rochas piroclásticas.

Na região dos rios Aripuanã e Juma, conforme LIBERATORE, G. et alii (1972), há grande predominância de riolitos, com ocorrências restritas de piroclásticas, enquanto que na bacia dos rios Urucu e Sucunduri, embora ainda permaneça a predominância das vulcânicas ácidas, estas encontram-se associadas a tufos, queratófiros e porfiritos (andesitos).

Nos rios Iriri e Curuá, esta unidade está re-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

presentada por uma sequência vulcânica ácida (riolitos , riodacitos e dacitos) associada com ignimbritos, piroclásticas e corpos intrusivos (granitos, granófiros e dioritos) de acordo com a GEOMINERAÇÃO LTDA (1972).

A GEOMITEC S/A (1971) mapeou na bacia do rio Jamanxim, afluente do rio Tapajós, uma sequência vulcânica ácida (riolitos, delenitos, riodacitos, dacitos, tufos e aglomerados) cortada por intrusivas ácidas (riolitos) e associada à uma sequência vulcânica intermediária (andesitos e tufos andesíticos).

BARBOSA, O. (1966), na região do rio Tapajós, atribui à então Formação Uatumã uma sequência de rochas vulcânicas ácidas e intermediárias intercaladas com arcóseos, tufos e ignimbritos.

BARBOSA, O. et alii (1966) descreveram uma associação de ardósias, arcóseos e vulcânicas predominantemente andesíticas na região do rio Fresco, afluente do rio Xingu, propondo-lhe na época a denominação de Formação Rio Fresco.

De acordo com trabalhos da GEOMINERAÇÃO LTDA. (1969), no flanco norte da bacia amazônica o grupo está constituído por granitos e granófiros no rio Curuá; no rio Trombetas por granófiros e vulcânicas ácidas a intermediárias no rio Erepecuru por vulcânicas ácidas e granitos intrusivos e no rio Mapuera por vulcânicas ácidas a intermediárias e granitos e granófiros associados.

RAMGRAB, G.E. (1968) descreveu no rio Uatumã rochas vulcânicas ácidas (riolitos, riodacitos e dacitos) que se encontram cortadas por intrusões graníticas. Associação geológica similar foi estudada por MANDETTA, P.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

et alii (1974) no rio Pitinga, onde além das litologias citadas acima, encontrou boa quantidade de tufos e ocorrências ocasionais de porfiritos (andesitos).

Nesta folha, o Grupo Uatumã está constituído por intrusivas ácidas (granitos e microadamelitos), vulcânicas ácidas (riolitos, riodacitos e dacitos), com presença local de tufos. É de se notar a ausência de rochas de composição intermediária.

3.4.3.1 - Vulcanitos

As rochas vulcânicas desta folha são invariávelmente de natureza ácida, sendo classificadas como dacitos, riodacitos ou riolitos. Distribuem-se na região da BR-174 e na bacia do rio Uatumã, fazendo contato com os granitos, os microgranodioritos e com a Formação Prosperança. Na BR-174, ocorrem ao longo de 6 km, constituindo uma faixa situada entre a borda da bacia paleozóica (Formação Prosperança) e a serra que separa as bacias dos rios Curiuaú e Uatumã (granito). Nesse trecho, as vulcânicas estão representadas principalmente por riolitos (MS-313 Fotomicrografia 4, MS-85, MS-285 e MS-83), seguindo-se em abundância riodacitos (JO-135) e dacitos (MS-90). Ao norte dessa serra, em área dominantemente granítica, ocorrem rochas vulcânicas em dois afloramentos (MS-301 e MS-307). Ao sul são recobertas em não conformidade pela Formação Prosperança; a oeste estão limitadas por falhamentos com o Grupo Moura; ao norte são truncada por granitos, os quais serão descritos no ítem 3.4.3.4. Acreditamos que se estendem para leste, fora desta folha, conectando-se com a faixa vulcânica do rio Uatumã, situada a montante da cachoeira Balbina.

Outra área de ocorrência dos vulcanitos localiza-se nas cabeceiras do igarapé Itaboca (JR-93 e JR-92),

Mod. 002 NF 7530.0210.0343

aflorando também na BR-174 (MS-307). Em todos os afloramentos desta área, exibem composição dacítica, estando sempre em contato com rochas graníticas.

Nas cabeceiras do igarapé Santo Antônio, por uma extensão de 10 km, afloram continuamente rochas riodacíticas (JR-111, JR-112 e JR-113) que estão limitadas, a jusante, com microgranodioritos.

No rio Uatumã, no trecho compreendido entre a foz dos igarapés Itaboca e Santo Antônio, há uma série de afloramentos de dacitos, que estão em contato tanto ao norte como ao sul, com microgranodioritos.

Afora as áreas supra relatadas, as rochas vulcânicas ocorrem restritamente, em regiões dominantemente graníticas, em afloramentos esporádicos e sem expressão mapeável, como é o caso das estações JR-59, JR-54 e JR-78, onde riolitos e riodacitos são cortados ou englobados por granitos.

Vale salientar ainda, a ocorrência de um riolito com sanidina (MS-301 B - Fotomicrografia 5) na base de um testemunho arenítico da Formação Prosperança, ambos isolados em área granítica, no divisor de águas das cabeceiras dos igarapés Itaboca e Santo Antônio (Foto 33).

Petrografia

Dacito-Amostra MS-307 - Rocha mesocrática, inequigranular, em que fenocristais de feldspatos estão imersos em uma matriz afanítica, de mineralogia não identificável macroscopicamente.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Macroscopicamente, a rocha apresenta uma textura porfirítica com fenocristais de plagioclásio e subordinadamente mineral máfico alterado, imersos numa mesóstase microcristalina. O quartzo parece estar confinado à esta mesóstase, não ocorrendo como fenocristais.

A matriz é predominante sobre os fenocristais em termos quantitativos, e sua natureza microcristalina não permite clara distinção de seus componentes minerais, saliantando-se somente diminutos cristais de epidoto e palhetas de biotita.

O plagioclásio ocorre em fenocristais dispersos na matriz microcristalina, que em sua maior parte, estão totalmente alterados a epidoto e sericita. Apresenta composição aproximada andesina-oligoclásio, com geminação segundo Albita e Albita-Carlsbad.

Riodacito--Amostra JR-112 - Rocha de cor cinza arroxeada, com textura porfirítica, muito dura e compacta, na qual, fenocristais de feldspato avermelhados e alguns de quartzo, destacam-se na matriz mais escura.

Vulcanito ácido algo alterado com textura porfirítica*, formado por fenocristais em matriz microcristalina. Os fenocristais são na maior parte de plagioclásio algo albitizado, sendo que o feldspato potássico e o quartzo concentram-se mais na matriz. A determinação da proporção dos feldspatos torna-se algo difícil pelo estado de alteração da rocha, parecendo, contudo, manter-se certo domínio dos plagioclásios, o que dá à rocha, uma natureza riodacítica e dacítica. Além dos feldspatos, são constituintes

(*) - (Fotomicrografia 6)

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

mineralógicos o quartzo, a biotita em pequenas palhetas geralmente cloritizada, epidoto extraordinariamente abundante, apatita, óxido de ferro e zircão frequentes, além de sericita, clorita e leucoxênio igualmente abundantes.

Riolito-Amostra MS-301 A - Rocha afanítica, leucocrática, de coloração vermelha escura. Sua mineralogia é basicamente constituída de quartzo e feldspato. O quartzo pode ser discernível como leucocristais imersos numa matriz hemivítrea em que predominam os feldspatos.

O microclíneo é o mineral predominante, tanto na matriz como nos fenocristais, apresentando-se pertitizado e fraturado devido à ação de enérgica cataclase.

O plagioclásio, de composição albita-oligoclásio, ocorre segundo raros fenocristais com geminação Albita; em geral estão recurvados e fraturados, sendo que algumas fraturas estão preenchidas com grãos bastante finos de quartzo.

O quartzo é xenomórfico, com fenocristais apresentando-se com tensões internas, denteados e fraturados.

Ocorrem ainda muscovita, clorita, titanita, epidoto, magneto-ilmenita e calcita.

A rocha é de composição riolítica com evidências de enérgica cataclase.

3.4.3.2 - Tufos

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Apenas duas ocorrências de rochas piroclásticas foram registradas nesse trabalho, estando ambas associadas às vulcânicas ácidas, sem entretanto terem distribuição mapeável. Um afloramento de tufo foi encontrado 1,5 km a leste da antiga estrada do DER-AM, onde está sotoposto a uma camada de conglomerado basal da Formação Prosperança (MS-326). O outro afloramento situa-se nas cabeceiras do igarapé Santo Antônio, em área predominantemente riodacítica (JR-114). Representam o registro de manifestações explosivas associadas aos derrames de lavas ácidas. Segue abaixo a descrição petrográfica da amostra JR-114 (Fotomicrografia 7).

Macroscopicamente trata-se de rocha de cor pardacenta, arroxeada, afanítica, densa e compacta, sem fenocristais e algo silicificada.

Microscopicamente, mostra uma granulação finíssima algo silicificada, tratando-se aparentemente de uma vulcanoclástica com contribuição sedimentar. É constituída por grãos detríticos de forma e tamanho muito variáveis, dominantemente de quartzo e feldspatos dispersos numa massa criptocristalina. Além dos feldspatos e do quartzo, são constituintes da rocha, o óxido de ferro, a biotita, o epidoto, o zircão, a muscovita, a fluorita, o leucoxênio, o anfibólio, a sericita e a clorita que ocorrem em cristais e grãos dispersos.

3.4.3.3 - Microadamelitos

Os microadamelitos ocorrentes na área do Domínio Baixo Rio Negro, são rochas microfaneríticas, coloração cinza clara, isótropas, com textura tendendo a inequigranular, caracterizadas microscopicamente pelo predomínio

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

não acentuado de plagioclásio sobre o feldspato potássico e pela presença de anfibólio actinolítico acompanhando a biotita. Sua distribuição é bem definida, situando-se a leste da área granítica que será descrita no próximo subcapítulo, não aflorando ao longo da BR-174 e despontando no curso do rio Uatumã e em alguns de seus afluentes. Nesse rio, ocorrem no trecho a jusante do igarapé Maçaranduba, intercalando nesta área de afloramentos, uma faixa de 8 km de rochas vulcânicas. Afloram também ao longo dos igarapés Maçaranduba (JR-88) e Bacaba (JR-106 e JR-105). Sua área de ocorrência estende-se para oeste, onde foi verificada a existência de adamelitos no baixo curso dos igarapés Santo Antônio e Itaboca (JR-108, JR-117, JR-83, JR-84, JR-85 e JR-97). Nesses dois igarapés limitam-se em suas cabeceiras com rochas vulcânicas. Seus contatos são sempre estabelecidos com riolitos, riodacitos ou dacitos com os quais estão intimamente relacionados, não só geograficamente, como geneticamente.

Macroscopicamente, são rochas microfaneríticas, geralmente com abundantes fenocristais que lhe emprestam uma textura porfirítica, exceção feita à amostra (JR-83) que possui fenocristais esparsos, tendo, portanto, uma textura porfiróide. Sua coloração é cinza clara, ocasionalmente cinza-esverdeada. Composicionalmente são caracterizadas por um predomínio dos feldspatos sobre o quartzo, e pela abundância de cristais de epidoto, muitas vezes identificados mesmo macroscopicamente.

Em lâmina delgada, mostram uma matriz muito fina, afanítica a microfanerítica (Fotomicrografia 8), de composição quartzo-feldspática com abundantes intercrescimentos gráficos, na qual se distribuem fenocristais de plagioclásio, microclíneo (ou ortoclásio), biotita, frequentemente hornblenda actinolítica e raramente augita. Via de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

regra os fenocristais predominam sobre a matriz, que se manifesta de modo quase intersticial.

O mineral predominante é o plagioclásio, frequentemente zonado, não maclado e com extinção ondulante, de composição andesínica (An30-An40). O quartzo ocorre tanto na matriz, associado aos feldspatos, como em fenocristais equidimensionais de contornos arredondados. O feldspato alcalino, geralmente ortoclásio, em duas lâminas (JR-84 e JR-88) está representado por microclíneo, e distribui-se tanto na matriz como em fenocristais bem desenvolvidos subordinados ao plagioclásio. A biotita está presente em todas as amostras, mostrando incipiente cloritização e algum recurvamento de suas lamelas, caoticamente distribuídas na rocha. Várias amostras possuem hornblenda actinolítica (JR-117, JR-84 e JR-85), que em alguns casos está acompanhada de augita (JR-117 e JR-84), da qual se derivou, pelo menos em parte. Como acessórios, os mais frequentes são óxidos de ferro, epidoto (primário e como produto de alteração), titanita, zirconita e apatita, além de leucoxênio, clorita, sericita e minerais argilosos como produto de alteração.

Na sua maior parte, estas rochas são cataclásticas, o que está evidenciado pelas deformações de seus constituintes mineralógicos, tais como extinção ondulante nos cristais de quartzo e plagioclásio, fraturamentos nos feldspatos e quartzo, contornos denteados dos grãos e recurvamento das lamelas de biotita.

Em alguns casos, como na amostra JR-83, a matriz é tão fina que a rocha tende a ser classificada como dacito porfirítico.

Essas rochas de composição granodiorítica, ocorrem no campo intimamente associadas aos riolitos e daci

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tos do rio Uatumã e dos igarapés Maçaranduba e Itaboca, fato que, aliado a sua matriz muito fina e outras características em lâmina delgada, nos leva a sugerir-lhes uma origem subvulcânica.

3.4.3.4 - Granitos

Na faixa de afloramentos das rochas deste grupo, podem ser individualizadas duas serras de forma aproximadamente elíptica, com uma área em torno de 400 km^2 cada, e localizadas, uma, logo ao sul da confluência do igarapé Santo Antônio do Abonari com o rio Uatumã (serra do Abonari), e outra, 6 km ao norte da borda da bacia paleozóica, funcionando como divisor de águas entre as bacias dos rios Curiuaú e Uatumã. Essas duas elevações estão parcialmente cobertas por depósitos detrítico-lateríticos, fato que explica sua forma de relevo com topos tendendo a tabulares, e são constituídas pelo mesmo tipo litológico, ou seja, um granito grosseiro, isótropo, homogêneo, de coloração rósea, petrograficamente classificado como biotita-granito. É interessante salientar que em todos os pontos estudados nas áreas em relevo, foi encontrada sempre a mesma rocha granítica (MS-319, MS-320, MS-316, MS-317 e JR-51), mas o limite geomorfológico entre as serras e o peneplano não corresponde a um contato entre os granitos e as vulcânicas, pois os primeiros afloram também no peneplano. Entretanto, o oposto, ou seja, a presença de vulcânicas nas áreas elevadas, não foi constatada. Da serra do Abonari, o granito estende-se para sul pelo menos por 15 km, aflorando ao longo da BR-174 nas estações MS-315, MS-314, MS-312, MS-310. Para norte, é encontrado no leito do rio Uatumã, onde foi verificado seu contato nitidamente intrusivo em vulcânicas de composição riolítica. Nas estações JR-54, situada 500 m a jusante do igarapé da Campina, e JR-78 na foz do igarapé

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Jaburu, o granito encontra-se englobando xenólitos com aproximadamente 50 cm de diâmetro, constituídos por rocha vulcânica ácida, enquanto que na estação JR-59 (3 km a jusante do Posto da FUNAI), o afloramento é formado predominantemente por apófises idênticas em composição aos inúmeros afloramentos graníticos existentes a jusante e a montante desse ponto. Esses locais já haviam sido estudados por RAMGRAB , G.E. (1968), que foi o primeiro a perceber o caráter intrusivo dos granitos.

Este granito aflora desde a confluência do rio Uatumã com o igarapé Santo Antônio do Abonari até a foz do igarapé Cachimbo, despontando nas estações JR-51 , JR-53, JR-54, JR-55, JR-56, JR-58, JR-59, JR-60, JR-78 e JR-79. Está limitado a leste e ao norte com granodioritos, que afloram nos afluentes da margem esquerda do rio Uatumã.

No peneplano existente entre a serra do Abonari e a do interflúvio Curiuaú-Uatumã, ocorrem ao longo da BR-174 afloramentos do mesmo granito (MS-287, MS-288, MS-322, MS-296, MS-303, MS-304, MS-308, MS-310, MS-312, MS-314 e MS-315), o qual, nessa área, está associado com rochas vulcânicas, que entretanto têm distribuição restrita a dois afloramentos. Nas duas picadas executadas para oeste, a partir da BR-174, foi constatada a presença da mesma rocha (estações MS-319, MS-318, MS-323 e MS-325). A leste desta rodovia, no médio curso do igarapé Taboca, o referido granito aflora ao longo de aproximadamente 10 km, estando limitado, tanto a montante como a jusante, por rochas vulcânicas.

Os afloramentos graníticos são muito característicos, pois são encontrados na forma de enormes matacões que despontam tanto no leito dos igarapés, como no interior da mata (Foto 34), em contraste com os afloramentos de

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

microadamelitos e de rochas vulcânicas, manifestados geralmente na forma de lajeiros planos no interior dos igarapés.

Petrograficamente, são classificados como biotita-granitos (Fotomicrografia 9), havendo uma amostra (MS-317), na qual foi constatada a presença de hornblenda acompanhando a biotita, porém em menor proporção que esta. São faneríticos, leucocráticos, de granulação média a grossa, coloração rosa clara, equigranulares isótropos, compostos essencialmente por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita.

O microclíneo é o mineral mais frequente, xenoblástico, pertítico e micro-pertítico. Contém no seu interior restos de plagioclásio sericitizado, ou saussuritizado, do qual, provavelmente se derivou, por processos de substituição.

Segue-se em proporção o plagioclásio, de composição albita-oligoclásio, com geminação segundo Albita e Albita-Carlsbad, pouco perceptível, identificável apenas nas bordas dos cristais. Em geral apresenta-se zonado e saussuritizado, com concentrações de epidoto, sericita e algumas vezes carbonato.

O quartzo ocorre em grãos xenoblásticos, com extinção ondulante e microfraturados. Alguns grãos estão com seus contornos triturados, consequência da atuação de processo de cataclase.

A biotita distribui-se na rocha em finas lamelas dispersas, algo deformadas e parcialmente cloritizadas. Seu pleocroísmo é X = amarelo pálido e Z e Y = verde escuro ou castanho escuro.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A magneto-ilmenita, a apatita e o leucoxênio são os minerais acessórios mais comuns, ocorrendo ainda zirconita e titanita, além de epidoto secundário preenchendo microfraturas.

Os granitos são admitidos como originados na fase final do magmatismo ácido Uatumã, representando corpos intrusivos que atravessaram a sequência predominantemente vulcânica preexistente. Deve ser dada maior importância a estes plutões do que às vulcânicas, no que diz respeito a potencialidade econômica, pois além de representarem a fase final (residual) do evento magmático, durante os trabalhos de campo foi comprovada a atuação de hidrotermalismo, evidenciado pela presença frequente de piritização, epidotização além da existência de ametista em fraturas que cortam o granito. Ver capítulo 7.2 (Recomendações).

3.4.3.5 - Granodioritos

Em alguns afluentes da margem esquerda do rio Uatumã e em alguns pontos do curso desse rio, ocorre uma rocha bastante distinta, em seu aspecto macroscópico, das anteriormente descritas. Formam uma área de ocorrência situada ao norte do rio Uatumã e que possivelmente estende-se nesse sentido e para nordeste de acordo com a fotointerpretação, pois por motivos já explanados no capítulo I, tal região não foi percorrida durante os trabalhos de campo.

Trata-se de rocha fanerítica, mesocrática, inequigranular, com fenoblastos esparsos de feldspato alcalino (ortoclásio) numa matriz rica em biotita e feldspato cinzento (plagioclásio). Distribui-se ao longo de toda a bacia do igarapé Água Branca (JR-63, JR-64, JR-65, JR-68, JR

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

-69, JR-71, JR-72 e JR-73), no igarapé Cachimbo (JR-76 e JR-80) e no rio Uatumã (JR-47 e JR-61), onde foram encontrados em dois afloramentos isolados, em área dominantemente granítico-vulcânica.

Em lâmina (Fotomicrografia 10), apresentam textura granular hipidiomórfica, com ligeira deformação, revelada especialmente pelas lamelas encurvadas dos plagioclásios (Fotomicrografia 11), pela extinção ondulante do quartzo e pelo denteamento dos grãos, cuja granulação é bastante grosseira. Sua constituição mineralógica é a seguinte : plagioclásio francamente dominante em relação ao ortoclásio, quartzo e biotita em palhetas esverdeadas geralmente formando aglomerados. Em muitos desses aglomerados, ocorrem associados à biotita, cristais de epidoto que exibem dimensões consideráveis. A titanita é, igualmente, muito abundante, quer em aglomerados de grãos, quer em fenocristais isolados; apatita, óxido de ferro e zircão estão igualmente frequentes, além da presença abundante de clorita e sericita.

Muito provavelmente, esses granodioritos não fazem parte das intrusivas do Grupo Uatumã, sendo de idade bem mais antiga, já que apresentam claras evidências de metassomatose, processo que se desconhece ter afetado os granitos e as vulcânicas anteriormente descritos. Entretanto, devido à escassez de informações de campo e à falta de critérios fotogeológicos que possibilitassem sua separação do Grupo Uatumã, preferiu-se para efeitos de mapeamento, incluí-los provisoriamente nesse grupo.

3.4.4 - Relações estratigráficas

Na folha SA.20-X, o Grupo Uatumã está limita-

Mod. 002

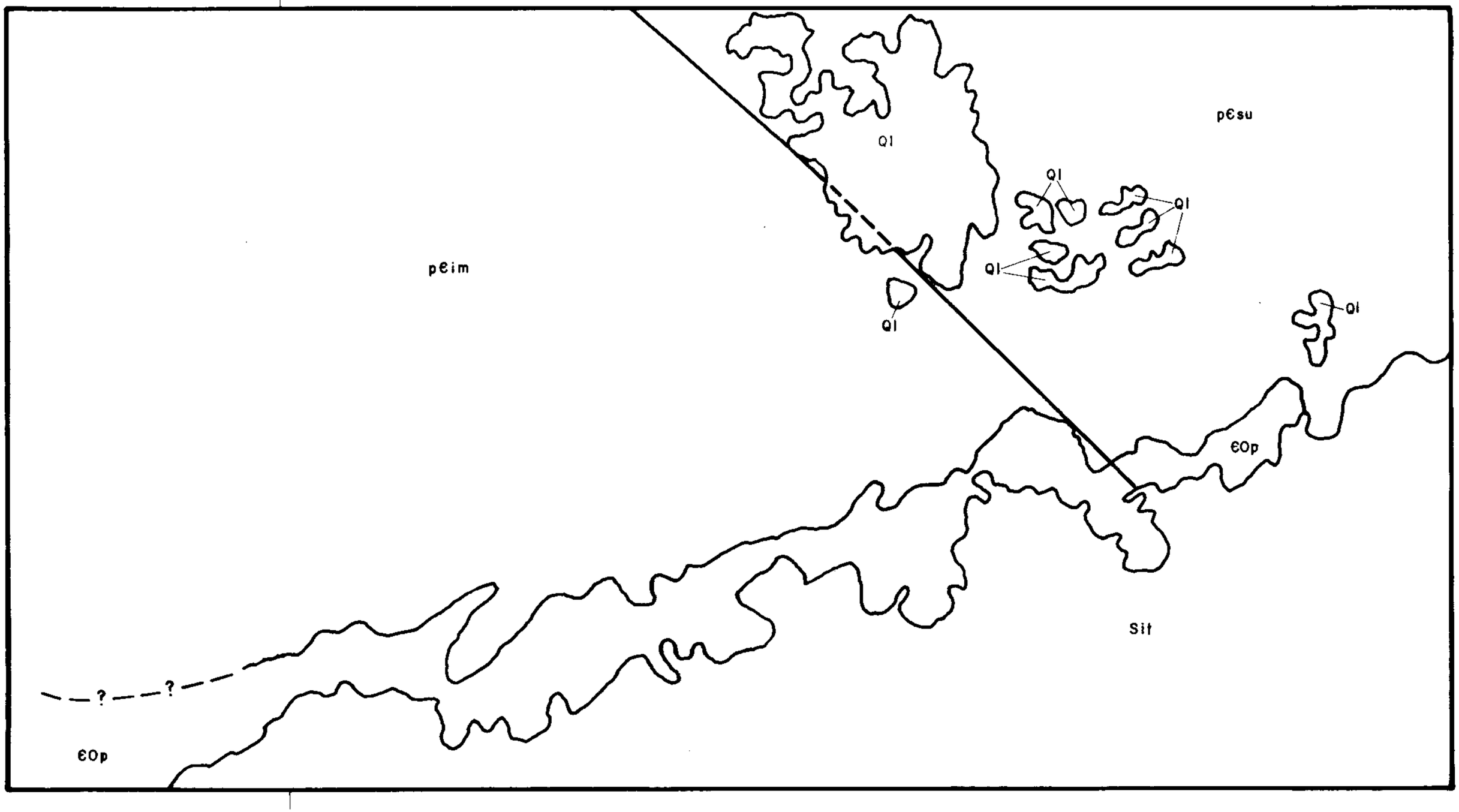
NE 7530.0210.0343

do ao sul pelos arenitos arcoseanos da Formação Prosperança, que o recobrem em não conformidade (Fotomosaico 2). Esse contato tem direção geral aproximadamente E-W, desenvolvendo-se na região da BR-174 e nas cabeceiras do rio Pardo afluente do rio Curiuaú, tendo sido constatado no campo em três locais distintos. Na estação MS-82, situada no igarapé que corta a antiga estrada do DER-AM, 2,5 km ao norte do Km 148 da BR-174, o Grupo Uatumã está representado por uma rocha vulcânica ácida que se encontra sotoposta ao conglomerado basal da Formação Prosperança, o qual grada superiormente para arcóseo. No conglomerado, de caráter petromítico, os fragmentos do "framework" não ultrapassam 5 cm de diâmetro maior, sendo constituídos por seixos de quartzo , de rocha vulcânica e, provavelmente, de tufo. Nas cabeceiras do mesmo igarapé (MS-326) a mesma discordância entre as duas unidades estratigráficas volta a ocorrer. Nesse local encontram-se tufos (Grupo Uatumã) superpostos por arcóseos de coloração avermelhada (Formação Prosperança). No Km 178 da BR-174 (MS-301) ocorre rocha vulcânica de composição riodacítica que mais ao sul (MS-300) está recoberta por arenito arcoseano, sustentando pequena elevação isolada a qual constitui um morro testemunho da Formação Prosperança (Foto 35).

A oeste, o Grupo Uatumã está limitado pelo Grupo Moura, através de contato definido principalmente durante a interpretação radargramétrica. O contato entre os dois grupos, na região sudeste da folha, é em parte estabelecido pelo extenso falhamento com direção N55°W que mantém o limite SW da serra que atua como divisor das bacias dos rios Pardo e Uatumã (Fotomosaico 2). Mais ao norte, na região das cabeceiras do rio Uatumã e no interflúvio Uatumã-Alalaú, torna-se muito difícil o traçado de um contato preciso, pois além de não terem sido executados trabalhos de campo nessa região, a área está em grande parte peneplani-

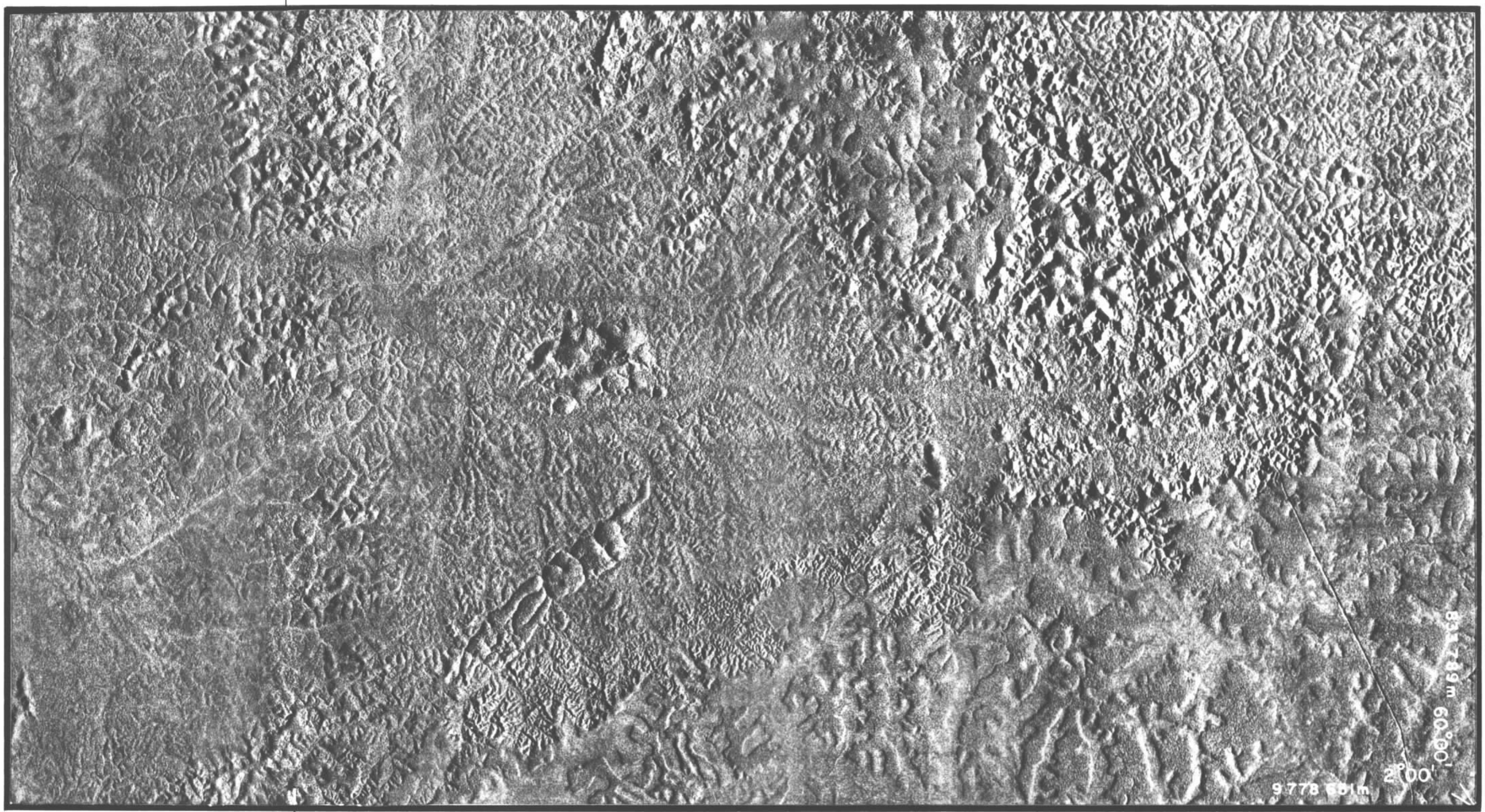
Mod. 002

NE 7530.021Q.0343



FOTOMOSAICO 2

Borda norte da bacia paleozóica representada por arenitos ortoquartzíticos da FORMAÇÃO TROMBETAS (Sit) e arcóseos da FORMAÇÃO PROSPERANÇA (ЄOp). No setor nordeste, ocorrem rochas do GRUPO UATUMÃ (pЄsu) enquanto que a oeste afloram litologias do GRUPO MOURA (pЄim). Nota-se também coberturas lateríticas (Ql) com relevo tabular semelhante aos terrenos da FORMAÇÃO TROMBETAS, porém com vales bem entalhados ao contrário da última, onde são abertos e com rebordos escarpados.



REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSAICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA SA.20-X-D EM ESCALA 1:250.000

zada, havendo poucas diferenças geomorfológicas ou fisio - gráficas entre os terrenos das duas unidades. Mesmo assim pelas observações das imagens de radar, foi possível delinear um contato, lançado no mapa geológico como supostò . Por outro lado, o contato com a Sequência Granítico-granodiorítica, também assinalado pela interpretação radargramétrica, está melhor definido, pois existem distinções marcantes no padrão estrutural e na geomorfologia dos terre - nos das duas unidades. Na área da Sequência Granítico-granodiorítica, os falhamentos mais proeminentes são aqueles de direção NW-SE, o relevo é peneplanizado, no qual se distinguem algumas elevações isoladas de pouca altitude (até 250 m), enquanto que a drenagem é dendrítica a sub-retangular, relativamente densa, compondo um padrão bastante uniforme. Em contrapartida, na região do Grupo Uatumã, o relevo é ondulado a montanhoso, com eventual cobertura detrítico-laterítica, a drenagem é menos densa que no caso ante - rior, num padrão pouco uniforme, com controle estrutural estabelecido nas direções NE-SW e NW-SE.

A fotointerpretação também assinalou alguns prováveis diques de diabásio com direção NNE a N-S, intrusivos nas rochas deste grupo.

3.4.5 - Aspectos geoquímicos

A área de ocorrência do Grupo Uatumã foi aquela em que resultou menor densidade de amostragem. Somente o ferro, manganês e bário revelaram a presença de áreas contrastantes, com seus teores mais elevados em sedimentos ativos de corrente obtidos de amostras coletadas em áreas drenadas pelo alto curso do rio Curiuaú.

Os elementos zinco e arsênio foram detectados

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

em algumas amostras coletadas nas cabeceiras daquele rio.

As análises espectrográficas dos concentrados de batéia mostraram razoável variação de valores para os elementos ferro, manganês, chumbo, e menos marcantemente, para cromo e cobalto. Os teores mais altos destes elementos concentram-se preferencialmente no interflúvio dos rios Uatumã e Curiuaú.

A análise mineralógica qualitativa dos concentrados de batéia não revelou dados que evidenciassem feições de interesse.

3.4.6 - Idade, origem e correlação

As primeiras referências à idade das rochas do Grupo Uatumã, devem-se a DERBY, O.A. (1877), que atribuiu ao pré-Siluriano o granófiro recoberto pelos arenitos intercalando folhelhos com graptólitos, encontrado na cachoeira do Vira-Mundo no rio Trombetas, o qual classificou como sienito. ALBUQUERQUE, O.R. de (1922) percorrendo o rio Uatumã, atribuiu, tanto ao arenito digerido pelos pórfiros, como a estes últimos, uma idade cambriana. MOURA, P. de (1932), colocou no Cambro-Ordoviciano os quartzitos e silexitos que descreveu no rio Tapajós, relacionando-os com as rochas do rio Uatumã. OLIVEIRA, A.I. de e LEONARDOS, O.H. (1940) admitiram como pré-silurianas as rochas da Série Uatumã, a qual para estes autores, era constituída por arenitos finos e rochas metassedimentares. FERREIRA, E. O. (1959) colocou a Série Uatumã no Cambriano, supondo-a como constituída unicamente por tufos, tufitos e grauvacas. Posteriormente, [illegible], considerou-a [illegible], de idade proterozóica (FERREIRA, E.O. - 1970). Os trabalhos da PETROBRÁS, executados na bacia Amazônica na década de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

1950 a 1960, admitiam esta unidade como sendo sedimentar , com uma idade pré-siluriana (BOUMAN, Q.C. et alii - 1960).

ALMEIDA, F.F.M. de (1959 e 1964), atribuiu' à esta unidade uma idade eo-paleozóica, a qual, posteriormente, baseado em dados geocronológicos, modificou para proterozóica, ou seja, limitada ao intervalo de 900 a 1.300 milhões de anos (ALMEIDA, F.F.M. de et alii - 1968).

BARBOSA, O. (1966), considerou cambro-ordoviciana o que denominou de Formação Uatumã, na região do médio Tapajós. Devido a ausência de dados indicativos, BARBOSA, O. et alii (1966) estabeleceram uma idade pré-carbonífera para a Formação Rio Fresco, aflorante no médio Xingu.

A GEOMINERAÇAO LTDA (1969), nos trabalhos executados nos rios Trombetas, Mapuera, Erepecuru e Curuá, posiciona o então Grupo Fumaça no pré-Cambriano Superior, ou seja, com uma idade de 1.200 ± 300 milhões de anos. Este valor foi obtido por datações geocronológicas pelo método K/Ar no Laboratório de Geocronologia da Universidade de São Paulo, das quais alguns resultados são citados por AMARAL, G. et alii (1970). De modo geral, esta faixa de tempo foi adotada por diversos trabalhos realizados nos últimos anos na região amazônica, para definir a idade deste evento magmático, entre os quais citamos LIBERATORE, G. et alii (1972), ARAÚJO, J.F.V. de (1972), GEOMITEC S/A (1971), CAPUTO, M.V. et alii (1971) e MANDETTA, P. et alii (1974).

Pode-se observar no breve resumo histórico acima que, à medida que aumentava o conhecimento deste vulcanismo, sua idade tendia a tornar-se mais antiga. Até a primeira metade da década de 1960, as rochas do Grupo Uatumã eram consideradas cambro-ordovicianas, ora como pré-silurianas, como cambrianas, ou como eo-paleozóicas. Ao

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

que tudo indica, somente a partir de 1968/69 é que a sua idade proterozóica começou a ser admitida, tendo por base principalmente, as datações geocronológicas executadas por AMARAL, G. et alii (op.cit.), pelo método K/Ar(1.200 ± 300 m.a.). Entretanto, as datações geocronológicas pelo método Rb/Sr, têm revelado uma idade ainda mais antiga para estas rochas, pois CORDANI, U. (informação verbal), datando vulcanitos da região do rio Xingu, obteve uma isócrona com valor superior a 1.600 milhões de anos. Se este fato vier a ser corroborado, com novas datações que estão sendo realizadas por CORDANI para o projeto RADAM, ficará comprovada a idéia de que o valor de ± 1.200 milhões de anos, obtido pelo método K/Ar, representa a idade de um evento tectônico que afetou o Grupo Uatumã, caracterizado por intensos falhamentos, dobramentos locais associados aos falhamentos, cizalhamentos e epidotização. A existência de tal processo está perfeitamente identificada na Guiana, onde recebe a denominação de "K'Mudku Milonite Episode" (BARRON, C.N. - 1969).

A confirmação dessa isócrona de idade superior a 1.600 milhões de anos, é de grande importância para a geologia da Amazônia, pois possibilitará a correlação do Grupo Uatumã com o Grupo Kuyuwini e consequentemente com o Grupo Burro-Burro (Surumu), idéia esta já postulada por BRAUN, O.P.G. (informação verbal). Dessa forma, o Grupo Uatumã seria mais antigo que a Formação Roraima, cuja idade, de acordo com BERRANGÉ, J.P. (1973) é de + 1.536 ± 50 milhões de anos.

Observando-se o foto-índice de imagens de radar da folha NA.21 (Tumucumaque), verifica-se que a mesma fisiografia característica das áreas conhecidas do Grupo Uatumã (médio curso dos rios Mapuera, Trombetas, Erepecuru, Jatapu, Paru, etc), após ausentar-se da região dos rios Jatapu e Mapuera, logo ao norte da linha do equador, volta a aparecer

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

no alto curso desses dois rios e a oeste do rio Poana, um dos formadores do rio Trombetas, na região limítrofe Brasil-Guiana. BERRANGÉ, J.P. (op.cit) assinala nessa região, do lado da Guiana, diversas faixas de rochas vulcânicas ácidas pertencentes ao Grupo Kuyuwini. Acreditamos que futuros trabalhos geológicos que venham a ser realizados nessa área fronteiriça (folhas NA.21-Y-A, B, C e D), comprovarão não só a correlação, mas também a continuidade física entre os Grupos Kuyuwini e Uatumã.

A idade daquele grupo, segundo BERRANGÉ, J.P. (op.cit.), é de 1810 ± 40 milhões de anos, de acordo com uma isócrona obtida a partir de datações pelo método Rb/Sr. O mesmo autor correlaciona o Grupo Kuyuwini com o Grupo Burro-Burro (Surumu), cuja idade, obtida por PRIEM, H.N.A. et alii (1971), pelo método Rb/Sr, coincide com a do primeiro (1810 ± 40 milhões de anos). Este fato torna patente a correlação entre os Grupos Uatumã e Burro-Burro (Surumu).

Poucas hipóteses podem atualmente ser aventadas a respeito da origem destas rochas. Ao que tudo indica, o extenso magmatismo Uatumã, não encontra processo similar nos tempos fanerozóicos, onde inveriavelmente qualquer vulcanismo ácido tem distribuição restrita. É um vulcanismo de caráter nitidamente continental, representado por extrusões e intrusões pouco deformadas, fracamente ou não metamorfizadas, sendo que não estão relacionadas com nenhuma faixa orogenética metassedimentar. Ao contrário dos riolitos e andesitos oceânicos (alpinos), as ocorrências de mineralizações econômicas de sulfetos em andesitos continentais são escassas.

O grande predomínio de lavas, muitas vezes em derrames horizontais, sobre os piroclastos, sugere a exis-

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

tência de amplas geoclases, através das quais se teriam dado as efusões magmáticas.

Em uma fase posterior à consolidação das vulcânicas, o hipomagma, consolidado à profundidade não muito acentuada, teria ascendido, cortando as sequências vulcânicas preexistentes, originando corpos graníticos, frequentemente subvulcânicos.

Em todo o bloco amazônico, este vulcanismo foi seguido de um estágio de instabilidade acompanhado de subsidência, à qual se sucedeu intensa sedimentação continental acompanhada ou não de vulcanismo, representada pelas Formações Cubencranquém, Roraima, Pitinga, Dardanelos, Riozinho do Anfrísio, Parecis e Grupos Gorotire e Beneficente. ALMEIDA, F.F.M. de et alii (1968) admite que o início desta sedimentação coincide com a base do Pré-Cambriano Superior na Amazônia. Porém, como a fase predominantemente vulcânica e a fase predominantemente sedimentar que a sucedeu, representam possivelmente um único ciclo geológico, é perfeitamente plausível que o início do Pré-Cambriano Superior seja estabelecido pelas primeiras manifestações vulcânicas do Grupo Uatumã e não pela sedimentação da Formação Roraima, de idade mais jovem. Em caso contrário, o vulcanismo ficaria situado no Arqueozóico, o que não parece aceitável, tendo em vista os resultados de geocronologia hoje disponíveis.

3.5 - Formação Prosperança

3.5.1 - Generalidades

As primeiras referências a esta unidade devem-se a PAIVA, G. de (1929), que a considerou eo-paleozóica ,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sem contudo distinguí-la da Formação Trombetas. Descreveu-a na vila Prosperança (Foto 36), situada em uma ilha homônima na foz do rio Unini, onde encontrou três metros de arenito sub-horizontal, esbranquiçado, conglomerático e com matriz caulínica. Toda a seção da Formação Trombetas aflorante ao longo do rio Negro a jusante da foz do rio Jaú, foi atribuída pelo referido autor ao eo-Paleozóico.

SWAN, A.G. (1958) criou a Formação Jaú para reunir os depósitos descritos por PAIVA, G. de (op. cit), a qual considerou de idade pré-jurássica. BOUMAN, Q.C. (1959), trabalhando na mesma área conservou a denominação de SWAN, A.G. (op.cit), colocando-a entretanto no pré-Siluriano. Grande parte do que estes dois últimos autores consideraram como sendo Formação Jaú, compreendendo no rio Negro o trecho entre a foz do rio Jaú e a localidade de Aracari-Tapera, no presente trabalho foi redefinida como pertencendo à Formação Trombetas.

CAPUTO, M.V. et alii (1971), revalidaram a denominação originalmente empregada por PAIVA, G. de (op.cit), substituindo o termo Jaú por Prosperança, mantendo a idade pré-siluriana proposta por BOUMAN, Q.C. (op.cit), procedimento também adotado neste relatório.

3.5.2 - Distribuição e espessura

Sua distribuição regional ainda não está bem definida, tendo em vista a exigüidade de trabalhos realizados na bacia do médio Amazonas, principalmente no flanco sul. De acordo com os dados de subsuperfície obtidos através dos poços da PETROBRÁS, a Formação Prosperança é restrita à bacia do médio Amazonas, e à porção oriental da bacia do alto Amazonas. Em superfície, aflora principalmente

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

na região dos rios Negro, Uatumã, Jaú, Curiuaú, Unini e Camanaú. SWAN, A.G. (op.cit) BOUMAN, Q.C. (op. cit) e CAPUTO, M.V. et alii (op. cit), atribuem-lhe uma espessura de 1.250 m na região do rio Negro, entretanto, este valor deve baixar para no máximo 750 m, pois pelo menos 500 m da seção pertencem à Formação Trombetas. Em subsuperfície, sua maior espessura, 985 m, foi detectada no poço Sl-St-1-Am, localizado, pouco ao sul do paralelo 3°00'S.

Sua espessura em subsuperfície aumenta de leste para oeste, fato verificado observando-se os perfís de poços executados pela PETROBRÁS. No poço No-St-1-Am, sua espessura mínima perfurada foi de 320 m, sem entretanto ter sido atravessada toda a seção, e no poço Sl-St-1-Am, 1.060 m, igualmente sem que tenha sido atingido o embasamento.

Em superfície, a formação mantém o mesmo comportamento, sendo registrada sua menor espessura na região da BR-174, no extremo SE da folha, e sua maior espessura, na região do interflúvio Unini-Jaú, onde é estimada uma espessura, aproximada mínima de 720 m, tomando-se por base um valor médio de 1°30' para seu mergulho regional, inclinado para S e SE.

Na área da folha, esta formação distribui-se unicamente na parte sul das folhas SA.20-X-C e SA.20-X-D, aflorando na região dos rios Negro, Unini, Jaú, Curiuaú, Camanaú e na BR-174. Ocupa uma área aproximada de 4.500 km^2, correspondendo a 6,2% da superfície da folha trabalhada.

Forma uma faixa de afloramentos alongada na direção leste-oeste, adelgaçando-se em direção à BR-174, onde tem sua menor espessura. Na região do interflúvio Unini-Jaú, tal faixa alcança 38 km de largura. Suas melhores

Mod. 002 NF 7530.0210.0343

exposições foram encontradas na margem direita do rio Negro, no trecho compreendido entre as localidades de Velho Airão e Prosperança. Na região do rio Unini, aflora desde sua foz até a boca do igarapé do Teles, ocorrendo nos seus afluentes da margem direita, igarapés Teles, Piquiá, Pedras, Tambaqui, Maracá, Topa-tudo, Preto, das Onças e Acajuri. Pela margem esquerda, aparece logo a montante da primeira cachoeira desse rio, nos igarapés do Paulo e Uixi, na casa do Sr. Flausino e dentro do lago Bará-bará.

No rio Jaú, distribui-se desde sua foz até 1 km a jusante do igarapé Baixa Grande, sendo encontrada também em seus afluentes, igarapés Miratucu e Umanapana. No trecho mais a jusante do rio Jaú, desde sua foz até sua confluência com o Carabinâni, embora esteja recoberta pela Formação Trombetas aflora em alguns pontos do rio, na época da vazante.

Ocorre desde a foz do rio Curiuaú até 500 m a jusante da cachoeira do Matá-matá voltando a ocorrer mais a montante, em Praia Alta (SS-42) e na estação, SS-41. No Camanaú, forma uma faixa situada entre a confluência dos dois rios (Camanaú-Curiuaú) até 5 km a jusante do igarapé da Maloca.

Na região da BR-174 constitui uma faixa de contorno irregular com apenas 2 km de largura, ocorrendo desde 400 m no interior da antiga estrada do DER-AM, até 2,5 km no seu interior (MS-80 e MS-82).

3.5.3 - Litologia

Os afloramentos desta unidade, são encontrados exclusivamente ao longo da rede de drenagem, formando bancos marginais ou cachoeiras. As melhores exposições, sem

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

dúvida, são aquelas dispostas quase que continuamente ao longo da margem direita do rio Negro, desde a vila de Prosperança até a foz do rio Jaú, onde ocorrem pacotes com até dez metros de espessura. Outros afloramentos notáveis são os que constituem a cachoeira do rio Jaú e a segunda cachoeira do rio Unini (Foto 37).

A Formação Prosperança é constituída em superfície por arcóseos, subarcóseos, arenitos silicificados e arenitos argilosos, com conglomerados de ocorrência restrita. Normalmente exibem cores amareladas ou avermelhadas, tendo acentuado grau de consolidação. A presença de grãos de feldspatos e de matriz argilosa, faz com que, quando intemperizados, mesmo levemente, tornem-se friáveis (Foto 38).

Nas proximidades dos contatos com rochas do embasamento, a formação está representada exclusivamente por arcóseos, subarcóseos e conglomerados, que representam a seção inferior desta unidade, encontrada na região da BR-174 e nos rios Unini, Curiuaú e Camanaú. Já na seção superior, aflorante na região central e superior da suposta bacia, associados aos termos arcoseanos, ocorrem arenitos argilosos e arenitos silicificados, como foi observado no rio Jaú e no rio Negro, nas imediações do seu contato com a Formação Trombetas. No rio Unini, localmente ocorrem níveis silicificados intercalados nos arenitos arcoseanos (Foto 39).

Embora SWAN, A.G. (op.cit) tenha descrito a seção do rio Jaú como composta por siltitos e siltitos arenosos, com intercalações locais de argilitos e folhelhos , tais litologias, ao que tudo indica não ocorrem nesse rio ou em qualquer outro ponto da área de afloramentos desta formação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Em geral, os arenitos são pobremente estratificados, sub-horizontais, em alguns locais mergulhando suavemente para sul ou sudeste, ocasionalmente muito fraturados e silicificados, algumas vezes conglomeráticos, de coloração rósea, creme, amarelada ou avermelhada. Frequentemente ocorre acamamento gradacional (Foto 40), estratificação plano-cruzada (Foto 41), estruturas primárias penecontemporâneas de origem indeterminada (Foto 42) e intensa silicificação (Foto 43). São arenitos grosseiros, mal selecionados, imaturos, com elevado número de classes texturais, parâmetros que, entre outros, caracterizam os depósitos desta formação, distinguindo-os das camadas da Formação Trombetas (Figura 8). O número de classes texturais, nos arenitos analisados, é superior a oito, e seu grau de seleção varia de regular a muito mau, de acordo com os índices de seleção obtidos a partir de seis análises granulométricas (Figura 9).

Curvas acumulativas de frequência (Figura 10), foram construídas a partir de análises granulométricas em arenitos da Formação Prosperança. São marcantes as distinções entre as curvas acumulativas de arenitos das Formações Trombetas e Prosperança (Figura 11).

A quantidade de matriz nos arcóseos, revelou ser pequena, inferior a 5%. Entretanto esse valor aumenta nos arenitos argilosos, ultrapassando 10%, embora pelo menos parte dessa matriz provavelmente seja proveniente da transformação dos feldspatos clásticos. A sequência arenosa da região do rio Unini é composta essencialmente por subarcóseos, isto é, arenitos com 5 a 10% de feldspato. A análise mineralógica da fração leve de uma amostra coletada na localidade-tipo, vila de Prosperança, na ilha do mesmo nome, revelou a presença de 5% de feldspato. Por outro lado, os arenitos da região dos rios Curiuaú e Camanaú,

Mod. 002 NE 7530 0210.0343

COMPARAÇÃO ENTRE AS FORMAÇÕES

TROMBETAS E PROSPERANÇA

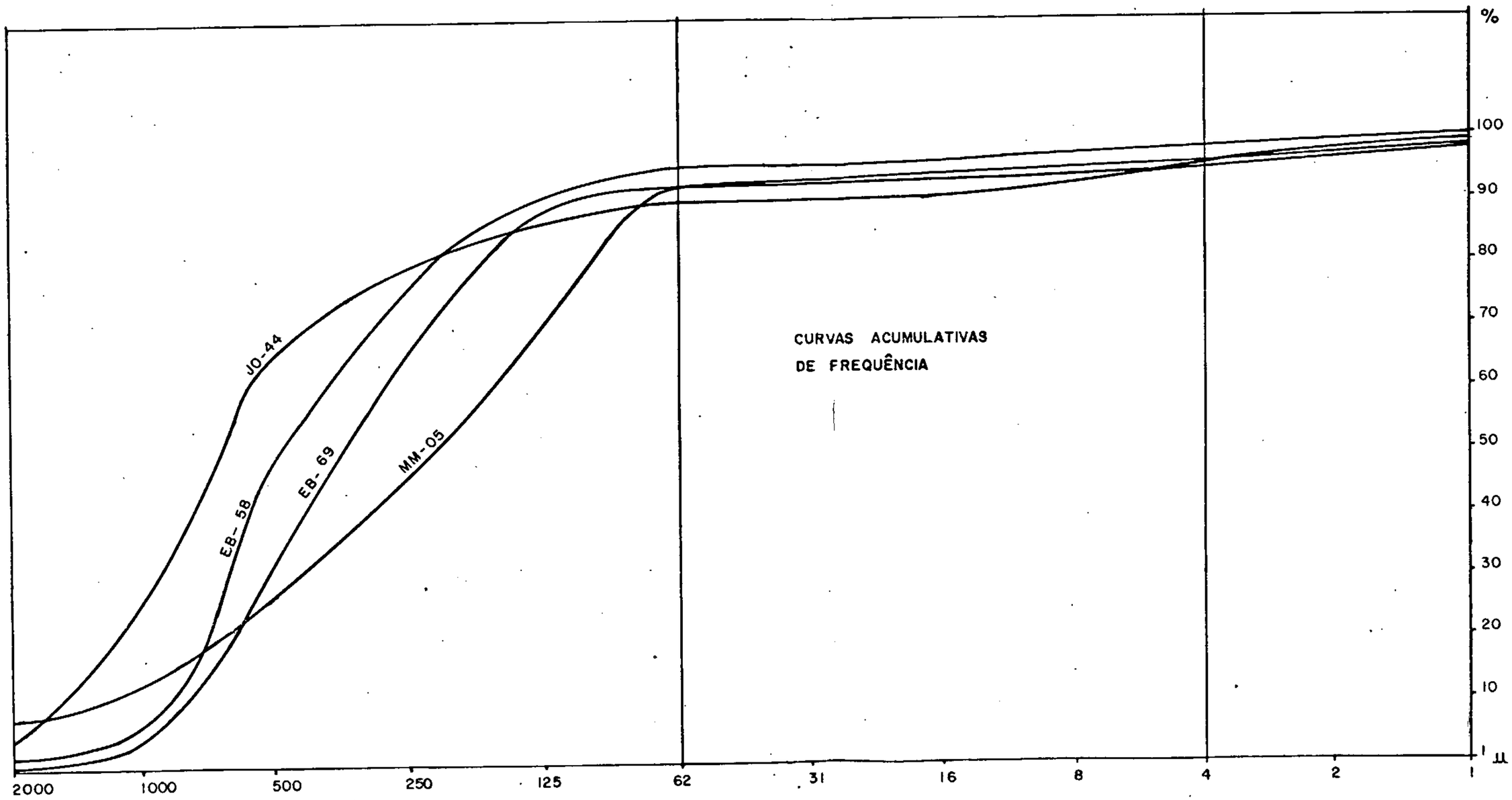
		TROMBETAS	PROSPERANÇA
1	LITOLOGIA	Grande predominância de arenitos ortoquartzí-ticos, com siltitos e folhelhos subordinados	Arcóseos, subarcóseos, arenitos argilosos e arenitos silicificados
2	GRAU DE SELEÇÃO DOS ARENITOS	Boa a muito boa	Regular a má
3	COR DOS ARENITOS	Brancos Amarelados	Amarelados Avermelhados
4	COR DOS LUTITOS	Cinza Cinza escuro	Vermelho
5	MATRIZ	Sempre inferior a 8% e restrita a alguns afloramentos	Freqüente e por vezes abundante (10 a 20%)
6	DESVIO PADRÃO	0,3 a 0,8	1,0 a 2,9
7	FRATURAMENTO	Moderado	Intenso
8	CONTATOS	Faz contato com a Fm Alter do Chão, não faz contato com o pré- Cambriano	Faz contato com o pré- Cambriano, não faz contato com a Fm. Alter do Chão
9	FÓSSEIS	Freqüentes	Ausentes
10	AMBIENTE	Marinho	Continental

FIGURA 8

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS
ARENITOS DA FORMAÇÃO PROSPERANÇA

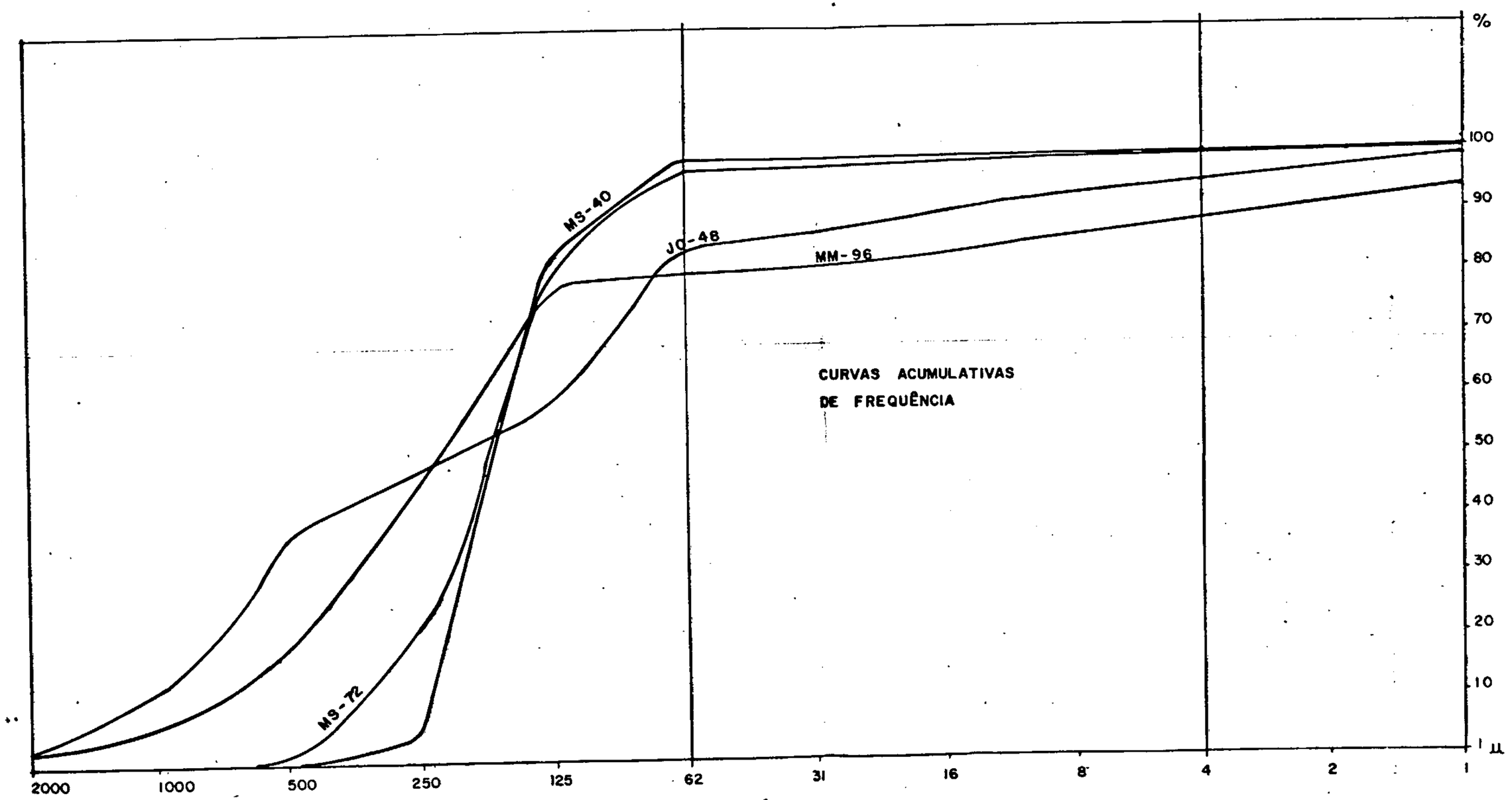
Nº da Amostra	JO-44	JO-48	MM-05	MM-96	EB-58	EB-69B
Mediana Md ϕ	0,62	2,20	2,23	2,14	1,08	1,52
Media Aritmética M ϕ	1,12	2,15	1,90	3,67	1,45	1,63
Classes Modal ϕ	0 a 1	2 a 3	3 a 4	2 a 3	0 a 1	1 a 2
Nº de Classes Texturais	10	12	11	13	8	9
Indice de seleção Qd ϕ	0,81	1,53	1,16	0,98	0,71	0,77
Grau de seleção	MÁ	MUITO MÁ	MUITO MÁ	MÁ	REGULAR	REGULAR
Desvio padrão (Inman)- σ ϕ	1,50	1,95	1,65	2,85	1,03	1,09
Assimetria SKq ϕ	+0,38	-0,25	-0,29	-0,18	+0,46	+0,15
Assimetria (Inman)- α ϕ	+0,33	-0,02	-0,20	+0,53	+0,35	+0,10

FIGURA 9



JO-44 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA
EB-58 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA
EB-69 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA
MM-05 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA

FIGURA 10



MM-96 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA
JO-48 — FORMAÇÃO PROSPERANÇA
MS-40 — FORMAÇÃO TROMBETAS
MS-72 — FORMAÇÃO TROMBETAS

FIGURA 11

são muito mais feldspáticos, sendo classificados como verdadeiros arcóseos. A amostra JO-48 (Figura 12), coletada no contato com o embasamento, 500 m a jusante da cachoeira do Matá-matá, no rio Curiuaú e amostra JO-44, (Figura 13), coletada 8 km a jusante da mesma cachoeira, revelaram uma proporção respectivamente de 45% e 43% de feldspato. Na região do rio Jaú, os arenitos predominantes são caulínicos e arcoseanos. Apresentam comumente estratificação cruzada, e localmente acamadamento gradacional entre arenitos médios a arenitos conglomeráticos.

Marcas de ondas foram encontradas na vila de Prosperança (Foto 44) e na estação MM-005, localizada próximo a foz do igarapé Nazaré, no rio Jaú, onde arenito arcoseano desta formação está coberto por arenito ortoquartzítico da Formação Trombetas. Na região da BR-174 os areni tos também são arcoseanos, sendo classificados como subarcóseo (MS-79), arenito lito-feldspático conglomerático (MS -80) e arenito lito-feldspático (MS-82).

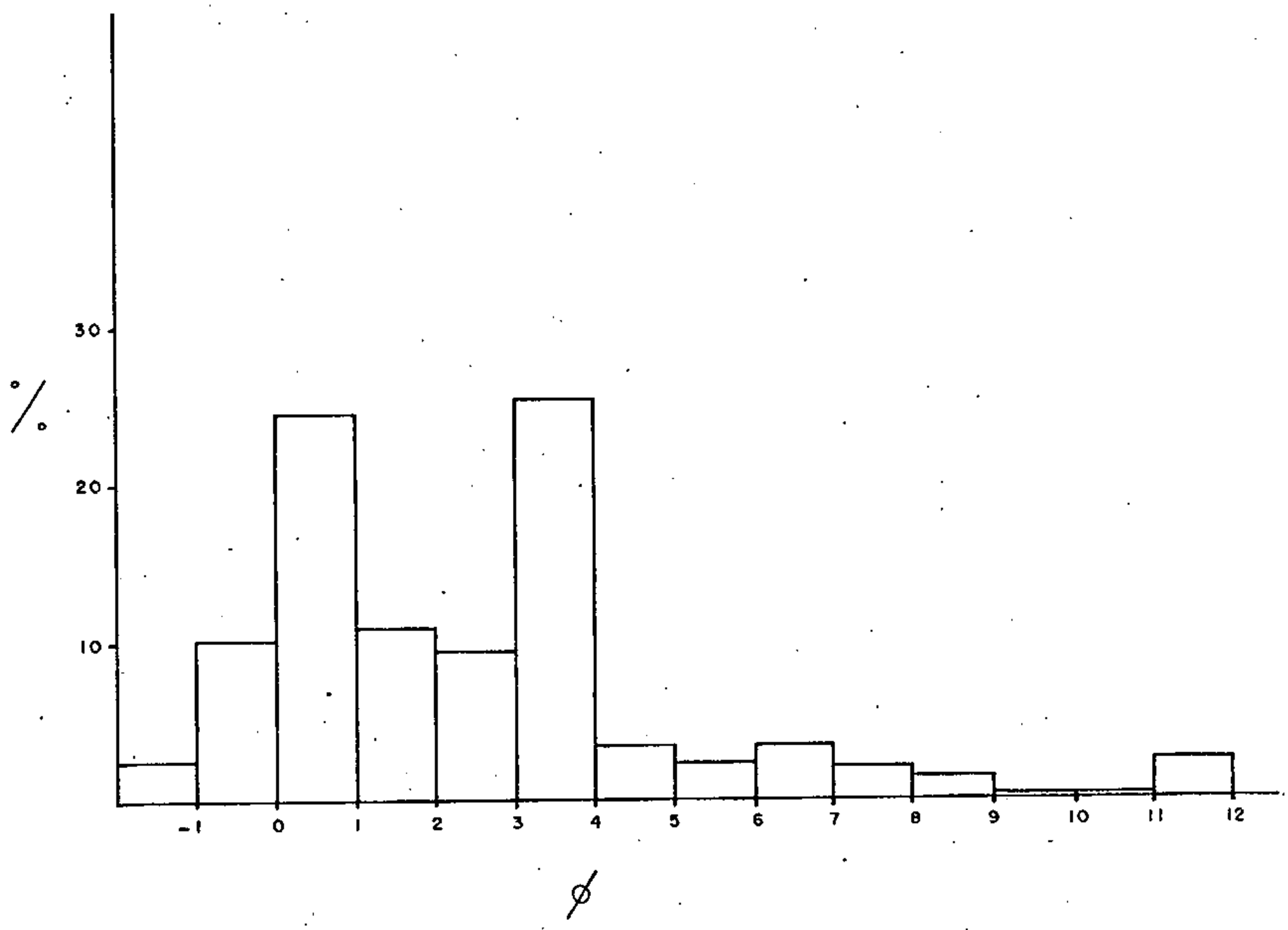
Na estação MS-82, localizada 2,5 km no interior da antiga estrada do DER-AM, o arenito lito feldspático possui na base uma camada de conglomerado com 5 a 15 cm de espessura. Trata-se de um conglomerado petromítico com matriz arenosa envolvendo fragmentos de rochas vulcânicas e de quartzo. Esta sequência representa a seção basal da Formação Prosperança, visto estar distanciada apenas 100 m de rocha riolítica do Grupo Uatumã.

3.5.4 - Relações estratigráficas

Em caráter regional, esta formação sobrepõe-se tanto a rochas vulcânicas do Grupo Uatumã (Foto 35) como às rochas pré-cambrianas mais antigas da área. Aparentemen

Mod. 002 NE 7530 02/0 0343

HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



JO-48A

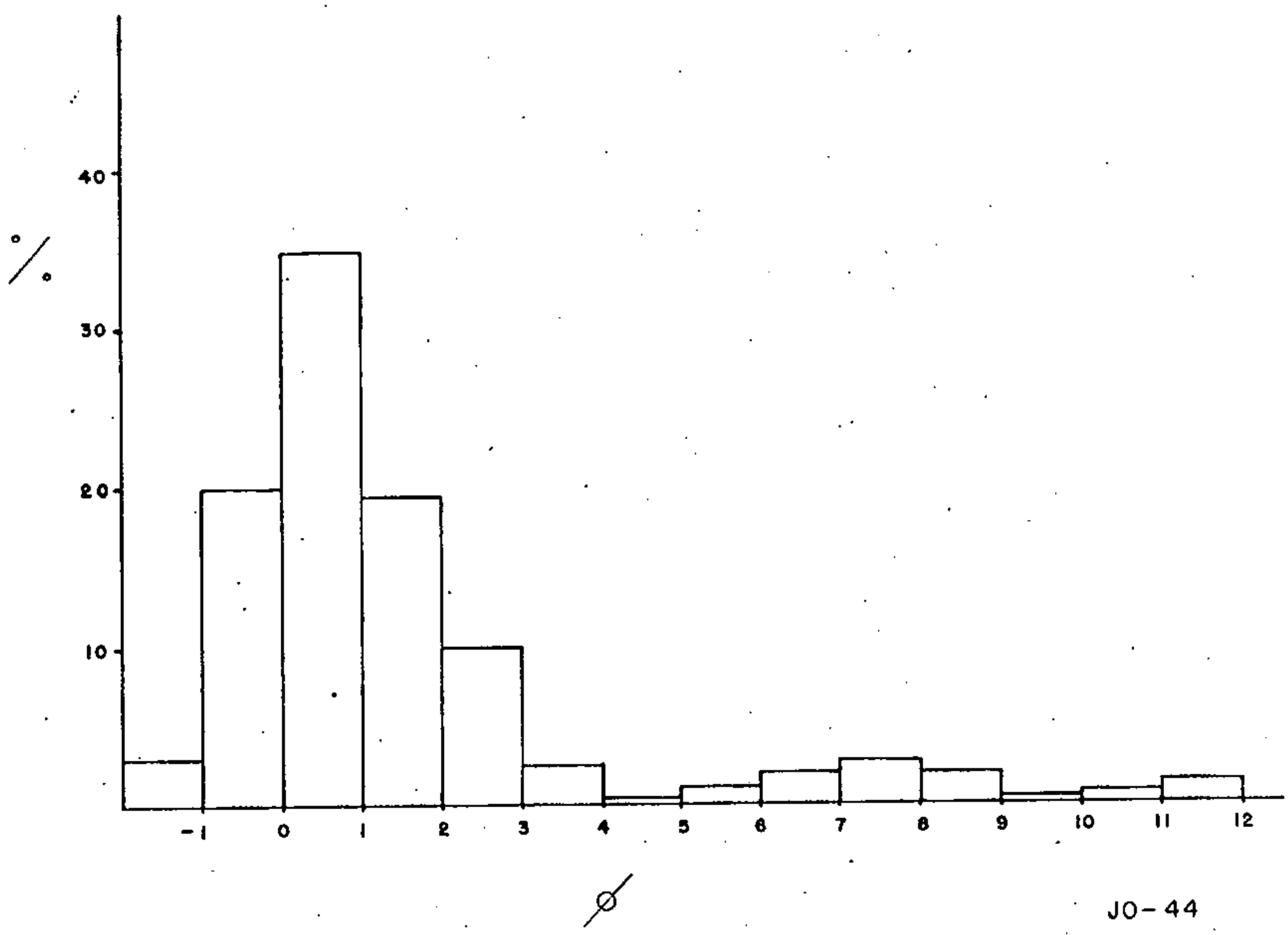
Amostra nº = 1156.130- JO-R-48a

Localidade- Cachoeira MATÁ-MATÁ — Rio Curiuaú

Classificação- Arcóseo- FORMAÇÃO PROSPERANÇA

FIGURA 12

HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



JO-44

Amostra nº - 1156.130 - JO - R - 44
Localidade - Rio Curiuaú
Classificação - Arcóseo - FORMAÇÃO PROSPERANÇA

FIGURA 13

te, somente é recoberta pelas Formações Trombetas e Solimões, não se tendo conhecimento através da literatura geológica de que seu contato superior se faça com outras formações.

Recobre rochas do Grupo Moura (Foto 45), formando uma linha de contato com direção geral aproximadamente N80°W, situada na região sul e sudeste da folha (Fotomosaico 2). Essa "non conformity" pode ser observada no rio Curiuaú, 500 m a jusante da cachoeira do Matá-matá, na margem esquerda desse rio, onde, um pacote de arcóseo com 3 m de espessura sobrepõe-se a hornblenda-granito (JO-46). Tal contato foi delimitado no mapa, utilizando-se principalmente as informações de campo, pois é pouco discernível nas imagens de radar. Na região localizada no extremo sudeste da folha, esse contato é feito sobre rochas vulcânicas do Grupo Uatumã, onde, a 2,5 km no interior da antiga estrada do DER-AM, tambem foi assinalada uma "non conformity", na qual uma camada de arenito lito-feldspático recobre riolito pórfiro, mantendo em sua base uma camada de conglomerado com 5 a 15 cm de espessura. Esse rudito representa a base da Formação Prosperança na referida região.

Por outro lado, seu contato com a Formação Trombetas na região a leste do rio Negro, é bastante nítido na imagem de radar, pois os depósitos basais dessa formação formam uma escarpa de desenvolvimento com direção aproximadamente E-W, cuja base corresponde ao limite estratigráfico entre as duas unidades estratigráficas mencionadas. Durante a primeira etapa de campo foi encontrada, um quilômetro a montante de Velho Airão (MM-114), uma discordância paralela (disconformity) (Foto 46), através da qual, arenito caulínico muito fraturado e silicificado da Formação Prosperança (Foto 47), está sobreposto por depósitos basais da Formação Trombetas, no caso representados por conglomerado

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

oligomítico silicificado. Esta disconformidade volta a ocorrer um pouco mais a oeste, no baixo curso do rio Jaú (estações MM-001 e MM-005).

Arenitos desta formação são cortados localmente por diques de diabásio com mais de 10 m de espessura, com uma provável idade mesozóica, como foi verificado 3 km a montante de Velho Airão e 1 km a montante da foz do rio Jaú (Foto 48), ambas na margem direita do rio Negro. Os efeitos do vulcanismo sobre os arenitos da aludida formação foram bastante restritos, provocando um halo de recristalização da ordem de centímetros e algum fraturamento paralelo ao contato.

A Formação Prosperança está limitada a oeste pelos depósitos clásticos da Formação Solimões, que a recobrem discordantemente. Este contato, que pode ser demarcado nas imagens de radar, com direção geral aproximadamente N-S, é ressaltado principalmente pelas diferenças marcantes existentes entre os padrões de drenagem dos terrenos das duas unidades. O curso do rio Unini, que é tipicamente meandriforme nos limites da Formação Solimões, ao passar para o substrato arenítico da Formação Prosperança, torna-se semi-retilíneo, com algumas curvas. Acompanhando este fenômeno, a faixa aluvial desse rio, com 5 a 10 km de largura nos terrenos da Formação Solimões, torna-se restrita e descontinua na área de afloramentos da Formação Prosperança. O mesmo fenômeno na distribuição aluvionar é verificado ao longo do curso do rio Jaú. Esse rio que mantém uma calha com largura em torno de 120 m, no seu médio e alto curso, justamente no domínio da Formação Solimões, aumenta bruscamente esse valor para 250 m ao passar a correr sobre areniítos da Formação Prosperança, sendo essa variação reconheci-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

vel na imagem de radar da folha SA.20-Z-A, logo ao sul do paralelo 2°00'S.

3.5.5 - Idade

Não é conhecida nenhuma referência à existência de fósseis ou microfósseis em suas camadas. Durante os trabalhos de campo, da mesma forma, não foi encontrado nenhum resto de organismo. Esta aparente inexistência de fósseis deve-se principalmente ao fato de que esta formação é constituída essencialmente por arenitos arcoseanos, litologia na qual é difícil a preservação de organismos.

Sua idade inicialmente foi considerada eo-paleozóica por PAIVA, G. de (op.cit), que a julgou ser mais antiga que a Formação Trombetas. SWAN, A.G. (op.cit), não encontrando no campo suas relações de contato com a Formação Trombetas preferiu considerá-la como de idade pré-jurássica, devido ao fato de se encontrar atravessada por diques de diabásio. BOUMAN, Q.C. (op.cit.), considerou a Formação Prosperança mais antiga que a Formação Trombetas, sem entretanto justificar de maneira satisfatória tal afirmação, visto que não descreveu o contato entre as duas formações. CAPUTO, M.V. et alii (op.cit) associando os trabalhos de SWAN, A.G. (op.cit) e BOUMAN, Q.C. (op.cit) com os resultados de diversas sondagens na bacia amazônica, concluíram ser mais antiga que a Formação Trombetas, ou seja, de idade pré-siluriana. Este fato ficou comprovado durante nossos trabalhos de campo, pois 1 km a montante do Velho Airão foi encontrada uma disconformidade separando as duas unidades. Preferimos considerá-la de idade eo-paleozóica (cambro-ordoviciana)e não pré-siluriana, pois não acreditamos que se tenha depositado no pré-Cambriano Superior,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

haja visto ser bastante distinta dos depósitos com tal idade, não apresentando dobramentos nem evidências de epimetamorfismo, fenômenos presentes, por exemplo, nas Formações' Roraima e Cubencranquém. Por outro lado, está restrita à bacia do médio Amazonas e ao flanco oriental da bacia do alto Amazonas, representando possivelmente as primeiras manifestações deposicionais durante o Paleozóico.

3.5.6 - Origem e ambiente de deposição

A grande quantidade de fragmentos de feldspato nos arenitos indica como fonte provável para esses depósitos, rochas cristalinas ácidas, representadas, pelo menos em parte, pelo Grupo Moura, que na época deveria formar um maciço montanhoso bordejando o flanco norte da bacia sedimentar, situação que deve ter perdurado em grande parte do Paleozóico. Também houve contribuição de rochas vulcânicas do Grupo Uatumã, fato denotado pela presença de fragmentos de tais litologias no conglomerado basal desta formação. Seus depósitos são formados por clásticos de apenas um ciclo deposicional, em uma bacia em rápida subsidência, cujo eixo principal foi dirigido no sentido N-S ou NW-SE, em contraste com o eixo aproximadamente E-W, da bacia pós-ordoviciana.

A coloração avermelhada dos arenitos, devido à presença de óxidos de ferro, indica um meio oxidante na época de sua deposição, provavelmente em um ambiente continental, o que é sugerido pela presença de acamadamentos gradacionais e estratificações cruzadas lenticulares.

3.6 - Formação Trombetas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.6.1 - Generalidades

As primeiras referências a esta formação foram emitidas ainda no século passado por DERBY, O.A. (1877), que, baseado nos afloramentos das cachoeiras Vira-Mundo e Porteira, no baixo curso do rio Trombetas, lhe propôs a denominação de "grês do Trombetas". O autor constatou a extensão dessas camadas para leste, nos rios Curuá e Maecuru, onde despontam subjascentes às camadas devonianas.

KATZER, F. (1896), referiu ao Siluriano as amostras de folhelho contendo graptólitos coletadas por João Coelho no vale do rio Maecuru.

Posteriormente, outros estudiosos, como ALBUQUERQUE, O.R. de (1922) e MOURA, P. de (1938), percorreram o rio Trombetas na primeira metade do século, entretanto não introduziram nenhuma subdivisão na coluna siluriana.

BREITBACH, J.W. (1957), trabalhando no rio Cajari, propôs a subdivisão Formação Trombetas em três membros, que da base para o topo eram: Cajari, Nhamundá e Pitinga.

LUDWIG, G. (1964) reuniu toda a sequência pré-Curuá no que denominou de Grupo Trombetas, subdividindo-o em Trombetas Inferior, Trombetas Médio e Trombetas Superior. LANGE, F.W. (1967), sentindo a impropriedade dessa subdivisão, redefiniu a Formação Trombetas como sendo constituída por quatro membros denominados da base para o topo, de: Urubu, Cajari, Nhamundá e Pitinga.

CAPUTO, M.V. et alii (1971), baseados na análise detalhada de dados de superfície e de subsuperfície, concluíram que o Membro Cajari equivale litologicamente ao

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Membro Nhamundá. Distinguiram também um membro mais inferior, ocorrendo somente em subsuperfície, ao qual propuseram a denominação de Membro Autaz Mirim. Conservaram o Membro' Pitinga como originalmente proposto por BREITBACH, J.W.(op. cit), adotando a designação de Membro Manacapuru para a parte superior do Membro Pitinga de LANGE, F.W. (op.cit) . Figura 14.

Na área da folha SA.-20-X, a faixa de arenitos da Formação Trombetas que aflora ao longo do rio Negro,foi mapeada pela primeira vez por PAIVA, G. de (1929), que a descreveu como uma unidade arenítica de idade eo-paleozóica.

SWAN, A.G. (1958), trabalhando na porção centro-sul da folha, na região dos rios Negro, Jaú, Unini e Camanaú, mapeou toda a seção da Formação Trombetas existente no rio Negro como pertencente à Formação Jaú, de idade supostamente jurássica. Mapeou os arcóseos da Formação Prosperança aflorantes nos rios Curiuaú e Camanaú, como sendo constituintes da Formação Trombetas, a qual, no seu mapa, estende-se para norte, englobando inclusive parte do Grupo Moura.

BOUMAN, Q.C. (1959) mapeou na escala 1:100.000 a mesma área levantada por SWAN, A.G. (op.cit), não registrando a presença da Formação Trombetas nesta folha, cujas camadas foram colocadas na "Formação Jaú", de idade pré-siluriana.

MAHADEVAN, C., in PANDOLFO, C.M. (1959), supôs como silurianos os "quartzitos compactos que cobrem folhelhos argiláceos brancos e cinzentos", que ocorrem no baixo curso do rio Camanaú.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ANO	1877	1938	1957	1964	1967	1971
AUTOR	DERBY, O.A.	MOURA, P.de	BREITBACH, J.W.	LUDWIG, G.	LANGE, F.W.	CAPUTO, M.V. et alii
DENOMINAÇÃO	GRES DO TROMBETAS	SÉRIE TROMBETAS	FORMAÇÃO TROMBETAS: Membros: PITINGA NHAMUNDÁ CAJARI	GRUPO TROMBETAS: TROMBETAS SUPERIOR TROMBETAS MÉDIO TROMBETAS INFERIOR	FORMAÇÃO TROMBETAS: Membros: PITINGA NHAMUNDÁ CAJARI URUBU	FORMAÇÃO TROMBETAS: Membros: MANACAPURU PITINGA NHAMUNDÁ AUTAZ-MIRIM

EVOLUÇÃO DA SUBDIVISÃO DA FORMAÇÃO TROMBETAS

FIGURA - 14

3.6.2 - Distribuição e espessura

Esta formação tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas bacias do baixo, médio e alto Amazonas. Aflora nos flancos norte e sul da bacia paleozóica, nos trechos compreendidos entre os Altos de Gurupá e Purus. Suas camadas são pouco desenvolvidas a oeste do Alto de Purus, onde não afloram, chegando mesmo a se ausentar da seção na área do Arco de Iquitos e na região de Coari, Tefé e Juruá. Sua espessura, na porção central da bacia paleozóica, chega a atingir 1.000 m (dados da PETROBRÁS).

A distribuição da Formação Trombetas na folha SA.20-X, restringe-se quase que exclusivamente à folha SA.20-X-D, ocorrendo também no extremo SE da folha SA.20-X-C, na região da confluência dos rios Jaú e Carabinâni. Forma uma faixa disposta longitudinalmente na direção E-W, cuja maior largura (20 km) encontra-se ao sul da confluência dos rios Curiuaú e Camanaú e a menor (2,5 km), nas cabeceiras do igarapé Grande, afluente do rio Pardo.

Forma um platô suavemente tabuliforme, que constitui o divisor de águas entre a bacia do rio Curiuaú e as bacias dos rios Apuaú, Cuieiras e Urubu, abrangendo uma área aproximada de 3.200 km^2.

Na rodovia BR-174, aflora desde o paralelo 2°00'S até o Km 144; no rio Camanaú, ocorre desde sua foz até pouco a montante da sua confluência com o rio Curiuaú; no rio Jaú situa-se desde 8 km no seu interior até 3 km a montante de sua confluência com o rio Carabinâni; no rio Negro, distribui-se desde o paralelo 2°00'S até seu contato com a Formação Prosperança, um quilômetro a montante de Velho Airão, aflorando também na sua margem esquerda, na foz do igarapé Corudiqui.

Um afloramento de arenito da Formação Trombetas encontrado um quilômetro a jusante da foz do rio Jauaperi, em área da Formação Prosperança, nos leva a supor a existência de um pequeno testemunho daquela unidade na referida área, o que entretanto somente ficará confirmado com a execução de novos trabalhos no local.

Sua espessura é bem mais reduzida que a existente na folha SA.20-Z, pois o seu limite superior é erosivo. Os perfís geológicos indicam uma espessura desde zero até 220 m na região do rio Negro e uma espessura máxima de 220 m na área da BR-174 (igarapé das Lajes).

3.6.3 - Litologia

A Formação Trombetas na folha SA.20-X está representada quase que exclusivamente por arenitos, tendo sido registrado apenas um afloramento de conglomerados. Rochas como siltitos e folhelhos, característicos desta unidade em outras áreas, não foram assinalados nesta folha. Isto deve-se ao fato de que, somente a parte inferior desta formação distribui-se na área considerada, correspondendo provavelmente aos membros Nhamundá e Autaz Mirim, de CAPUTO M.V. et alii (op. cit), caracteristicamente compostos por arenitos.

Na região da BR-174, ocorre unicamente um arenito fino a médio, branco, muito bem classificado, que, quando não intemperizado, assemelha-se a um quartzito devido a presença de cimento silicoso. Em alguns cortes de estrada, ao norte do igarapé das Lajes (MS-72) o arenito foi afetado por ferrificações irregulares emprestando-lhe um aspecto peculiar. De modo geral, na referida área, os arenitos são estratificados, pobres em estruturas, porém man-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tendo sempre seu caráter ortoquartzítico. O mesmo arenito estende-se para oeste a partir da BR-174, aflorando seguidamente nos primeiros 34 km do varadouro da Cia. Agropecuária Rio Negro.

No rio Camanaú, a jusante de sua confluência com o Curiuaú, ocorrem arenitos brancos, finos a médios, muito semelhantes aos anteriormente descritos, dos quais se distinguem apenas por apresentarem uma pequena quantidade de matriz caulínica. Têm afinidades com os arenitos do igarapé Aturiá, e talvez representem a expressão em superfície das camadas do Membro Autaz Mirim.

Na região do rio Negro, são encontradas exposições de arenitos da Formação Trombetas no interior do igarapé Corudiqui (JO-38) e na margem direita desse rio, em todo o trecho a jusante de seu contato com a Formação Prosperança (JO-33, Foto 49), ocorrendo ainda em dois locais no interior do rio Jaú, onde também recobre a Formação Prosperança (MM-001 e MM-005).

Na estação MM-114, foi encontrada uma discordância, pela qual a Formação Trombetas, representada por um conglomerado oligomítico de caráter basal (Foto 50), superpõe-se a arenito silicificado da Formação Prosperança. O conglomerado é constituído por uma matriz arenosa que engloba fragmentos de arenitos silicificados, provavelmente provenientes da unidade subjascente.

3.6.4 - Relações estratigráficas

Em âmbito regional a Formação Trombetas recobre discordantemente rochas da Formação Prosperança, Grupo Uatumã ou rochas mais antigas pré-Uatumã. Seu contato supe

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

rior normalmente é feito com a Formação Maecuru, porém, na região do Alto de Iquitos, com a ausência das camadas devonianas, apresenta-se recoberta diretamente pela Formação Monte Alegre. Nas suas faixas de afloramentos, tanto ao norte como ao sul da bacia paleozóica, é frequentemente recoberta pela Formação Alter do Chão e, a oeste do Alto de Purus, suas faixas aflorantes estão recobertas pelas capas cenozóica da Formação Solimões.

Nesta folha, a Formação Trombetas mantém relações estratigráficas unicamente com os arenitos da Formação Prosperança e com os depósitos holocênicos. No extremo SE do mapa geológico esta formação recobre rochas granítico-vulcânicas do Grupo Uatumã, devido a ausência aparente das camadas da Formação Prosperança (Fotomosaico 2).

Na BR-174, aproximadamente 200 m ao norte da ponte sobre o igarapé Santa Cruz, foi encontrado o último afloramento da Formação Trombetas, identificado por um arenito de granulometria fina, friável, bem selecionado e de coloração branca (MS-78). Oitocentos metros ao norte desse ponto, no leito de um pequeno igarapé, aflora um arenito arcoseano, mal selecionado, sub-horizontal e de coloração amarelada, o qual representa o topo da Formação Prosperança na região da BR-174.

O contato na região dos rios Camanaú e Curiuaú está situado próximo à confluência entre os dois rios, pois, enquanto que, a jusante desse ponto afloram unicamente as camadas da Formação Trombetas (JO-39, JO-40 e JO-41), a montante, em ambos os rios ocorrem arcóseos altamente feldspáticos da Formação Prosperança, cortados por diques de diabásio.

Mais a oeste, no rio Negro, um quilômetro a

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

montante de Velho Airão, o contato corresponde a uma disconformidade (Foto 46), onde conglomerado basal e horizontal da Formação Trombetas (Foto 50) repousa sobre um arenito silicificado da Formação Prosperança, também horizontal, através de uma superficie irregular de descontinuidade deposicional. O conglomerado, com um metro de espessura, é formado por fragmentos de arenito silicificado com até 15 cm de diâmetro maior, inclusos em uma matriz arenosa com cimento silicoso, tratando-se portanto de conglomerado oligomítico. Além de demonstrar a existência de um período de erosão ou não deposição, esta discordância atesta também a existência de um diastrofismo pré-Trombetas, pois o sistema de fraturas observado na Formação Prosperança não afeta o conglomerado sobrejascente (Foto 46).

A extensão do traçado deste contato entre as duas unidades paleozóicas, por toda a porção sul da folha, foi delineada em imagem de radar (Fotomosaico 2), pois existem distinções marcantes na geomorfologia das faixas de afloramentos das duas formações. Assim, na área da Formação Trombetas, o relevo é tabuliforme, a drenagem é dendrítica bastante aberta e os vales são largos, em forma de "U". Na Formação Prosperança que mantém a escarpa da borda da bacia paleozóica, ao contrário, observa-se um relevo ondulado com drenagem dendrítica muito densa e vales alcantilados em forma de "V".

3.6.5 - Aspectos geoquímicos

Na área de ocorrência dessa formação apenas os elementos Fe, Mn, Cu, Ba, Y e B, mostraram razoável variação dos seus valores. Dentre esses, no entanto, somente o cobre e ítrio, apresentaram concentrações de teores elevados. A área contrastante de teores mais elevados de cobre margeia a rodovia BR-174, nas cabeceiras do rio Curiuaú.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

As análises espectrográficas e mineralógicas qualitativas dos concentrados de batéia não revelaram nenhum dado informativo de interesse sobre a formação.

As Formações Trombetas e Prosperança foram as que apresentaram paisagem geoquímica mais monótona, com relação as outras unidades do domínio, já que, de modo geral, os valores obtidos para os elementos foram pouco contrastantes.

3.6.6 - Idade e paleontologia

Desde DERBY, O.A. (1877), a idade da Formação Trombetas é tida como siluriana. Este autor coletou em folhelhos aflorantes nas cachoeiras Vira-Mundo e Porteira, no rio Trombetas, profusa fauna fóssil marinha, constituída por espongiários, braquiópodos, moluscos, pterópodos e ostracóides, que foram estudados mais tarde por CLARKE, J. M. (1899) e MAURY, C.J. (1929), ALBUQUERQUE, O.A. de (1922), coletou na base da cachoeira Vira-Mundo, restos fósseis de vermes e graptólitos, de idade siluriana, descritos posteriormente por RUEDEMANN, R. (1929). VAN BOEKEL, N.M. da C. (1967), refere-se à sistemática dos quitinozoários e tasmanáceas silurianos da bacia Amazônica. LANGE, F.W. (1967), na revisão da coluna siluro-devoniana da bacia do baixo Amazonas, teceu importantes considerações quanto à idade da Formação Trombetas. Concluiu que sua idade não pode ser mais recente que o Landoveriano (Siluriano Inferior), pois a distribuição estratigráfica do gênero Climacograptus, constatado no Membro Pitinga, vai do Arenig (Ordoviciano Inferior) ao Landoveriano. DAEMON, R.F. e CONTREIRAS, C.J.A. (1971), também colocaram esta formação no Landoveriano, tendo registrado como principais microfósseis: Chitinozoa, Acritarchas e Tasmanácea.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

De acordo com CAPUTO, M.V. et alii (op.cit) a seção mais antiga da unidade (Membro Autaz Mirim) apresenta possibilidades de ser neo-ordoviciana. Os autores citam LANGE, F.W. (op.cit) como admitindo que a seção inferior ao nível de graptólitos seria possivelmente neo-ordoviciana.

Na área em apreço, SWAN, A.G. (1958) coletou no rio Apuaú amostras contendo foraminíferos, escolecodontes, esporos e quitinozoários, contudo não se referiu ao local da coleta.

Algumas amostras coletadas na área foram analisadas palinologicamente, entretanto não foram encontradas evidências de vestígios orgânicos nas mesmas.

Atribuimos para a Formação Trombetas o posicionamento cronoestratigráfico admitido por CAPUTO, M.V. et alii (op.cit), ou seja uma idade siluriana inferior (Landoveriano) não afastando a possibilidade de o início de sua deposição ter-se dado no Ordoviciano Superior.

3.6.7 - Origem e ambiente de deposição

Diversos trabalhos da PETROBRÁS, executados na bacia Amazônica, são unânimes em atribuir uma origem marinha aos depósitos dessa formação, baseando-se principalmente no seu conteúdo fossilífero. Suas camadas teriam sido depositadas em ambiente nerítico, próximo à costa. As características litológicas de seus estratos indicam uma maior estabilidade da bacia durante a deposição dos membros superiores, cujos arenitos apresentam intercalações de siltitos e folhelhos. A seção mais inferior, incluída no Membro Autaz Mirim, com arenitos caulínicos e algumas intercala -

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ções lutíticas, apresenta menor maturidade em relação ao restante da unidade, pois representa uma deposição durante as primeiras transgressões marinhas. O caráter ortoquartzítico, com elevado grau de maturidade, mostrado pelos arenitos, leva a crer que a Formação Trombetas foi originada a partir do retrabalhamento de uma sequência sedimentar pre-existente, no caso representada pelos arenitos arcoseanos da Formação Prosperança. Em menor proporção, também é admitida uma contribuição de clásticos provenientes da dissecação dos Grupos Moura e Uatumã.

3.7 - Vulcanismo Básico

3.7.1 - Generalidades

Diques e "sills" de diabásio, intrusivos não só na sequência sedimentar paleozóica da bacia Amazônica como em rochas pré-cambrianas, têm sido assinalados desde o século passado. Perduram até os dias de hoje opiniões contraditórias quanto a idade desse vulcanismo, emitidas pelos estudiosos da geologia amazônica (Figura 15).

Na área da folha SA.20-X, SWAN, A.G. (1958), refere-se à existência de três diques de diabásio no baixo curso do rio Jaú, intrusivos na então denominada Formação Jaú. Na margem direita do rio Negro, relata mais três ocorrências de diques, situadas, duas a montante e outra a jusante da foz do rio Jaú. SWAN, A.G. (op.cit) menciona ainda a presença de gabros no baixo curso do rio Camanaú. Os diques citados pelo referido autor no interior do rio Jaú, não foram encontrados durante nossos trabalhos de campo devido, talvez, ao fato de que, na época em que esse rio foi percorrido, não apresentava sua vazante máxima. Entretanto,

NE 7530.0210.0343

VULCANISMO BÁSICO NA AMAZÔNIA

IDADE ATRIBUIDA POR DIVERSOS AUTORES

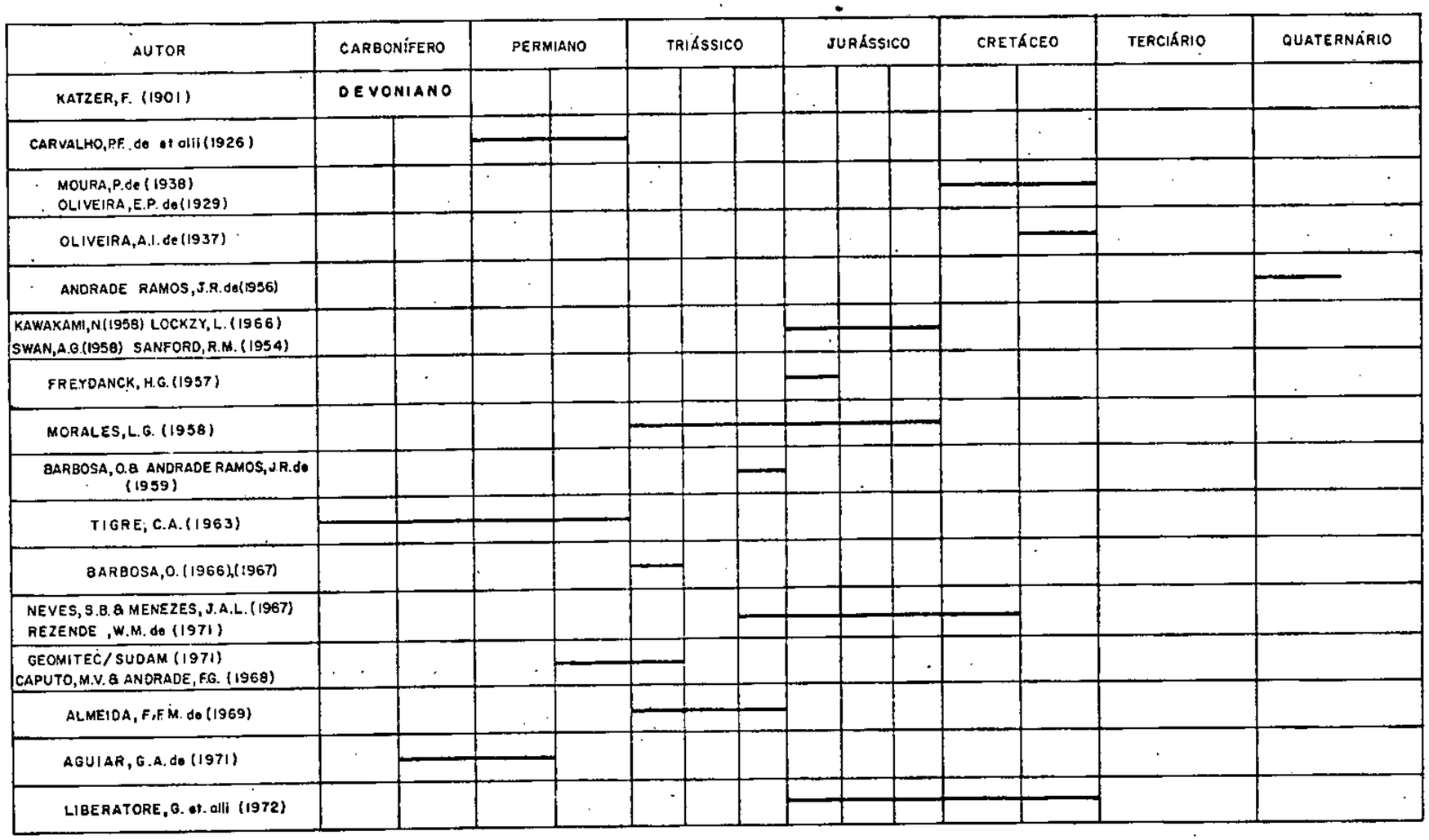


FIGURA 15

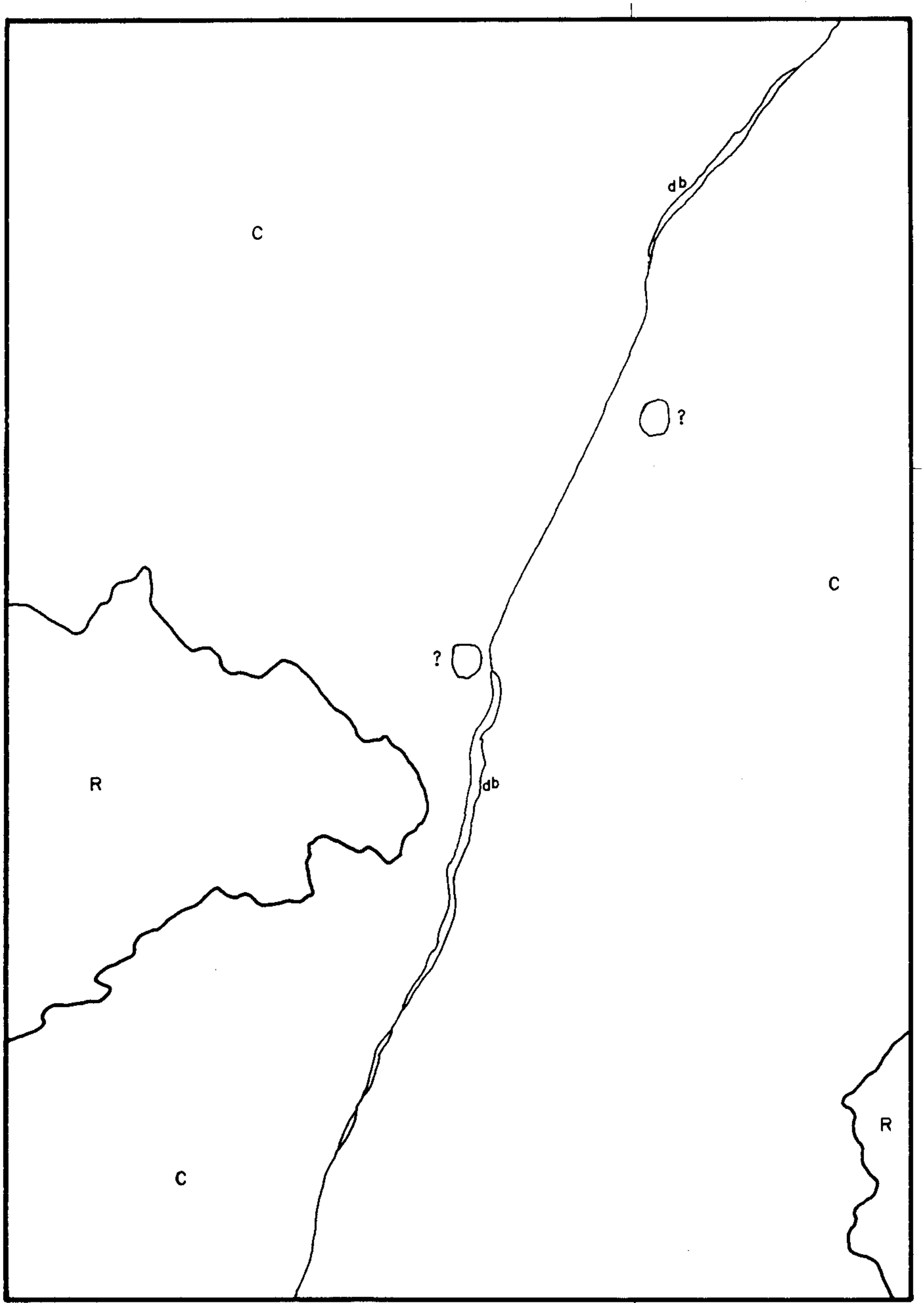
na margem direita do rio Negro, vários diques básicos foram descritos. Na estação MM-113, situada 2,5 km à montante da foz do rio Jaú, o diabásio forma um dique com pelo menos dez metros de espessura e direção N35°E, sendo intrusivo na Formação Prosperança (Fotos 48 e 51). Situação semelhante é encontrada 2,5 km à jusante da foz do rio Jaú (MM-210), onde o diabásio também é intrusivo em arenito da Formação Prosperança, porém tendo direção N40°W. Na estação JO-06, localizada 500 m a jusante da vila de Moura, há um pequeno dique de diabásio com três metros de espessura intrusivo em migmatito do Grupo Moura.

Em diversas áreas, outros diques foram descritos, nas seguintes estações: EB-66 (lago do Urubuquara, próximo à foz do rio Unini); EB-143 (igarapé das Pedras, afluente da margem direita do rio Negro); SS-05 (2 km à jusante da foz do igarapé Água Preta, afluente do rio Pardo); SS-24 A (igarapé da Serra Grande, 7,5 km da margem direita do rio Pardo); JO-48 (cachoeira do Matá-matá no rio Curiuaú, com direção N-S); JO-50 (4 km à montante da cachoeira do Matá-matá) e MS-255 B (5 km à montante do local denominado Jauarituba, margem esquerda do rio Jauaperi). Todos estes diabásios acima relacionados são intrusivos em rochas pré-cambrianas do Grupo Moura.

Durante a fotointerpretação diversos diques, provavelmente básicos, foram assinalados, intrusivos indistintamente em rochas das três unidades estratigráficas pré-cambrianas aflorantes na folha (Grupo Moura, Sequência Granítico-granodiorítica e Grupo Uatumã), mantendo direção preferencial NNE e secundariamente N-S. Um desses diques é notável pela sua extensão, admitida como superior a 80 km, localizando-se no interflúvio Curiuaú-Alalaú (Fotomosaico 3).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343



FOTOMOSAICO 3

Reprodução parcial de imagens de radar das folhas SA.20-X-B e SA.20-X-D, abrangendo parte da reserva indígena Atroaris-Waimiris. Área interpretada como constituída por rochas dos GRUPO MOURA e UATUMÃ compartimentada em duas unidades geomorfológicas: o peneplano cristalino (C) e os maçicos residuais (R). Observa-se também extenso dique básico ao qual se associam duas estruturas circulares supostas como intrusões básicas (?)

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSAICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DAS FOLHAS SA. 20-X-B E SA. 20-X-D EM ESCALA 1:250.000

CPRM

3.7.2 - Petrografia

Os diabásios ocorrentes na área desta folha são macroscopicamente muito semelhante àqueles existentes nas outras folhas do Domínio Baixo Rio Negro. São rochas meso - cráticas, de coloração preta, microfaneríticas, equigranulares, nas quais se podem distinguir os máficos abundantes entremeados com ripas esbranquiçadas de feldspato (plagioclásio).

Em lâmina delgada, ao contrário do que aparenta em amostras de mão, observa-se uma predominância do plagioclásio sobre o piroxênio. O primeiro, de natureza cálcica e composição labradorítica, ocorre na forma de prismas alongados e maclados polissinteticamente, cujo comprimento excede o diâmetro médio dos cristais de piroxênio, que, juntamente com os outros máficos essenciais, ocupa os espaços intersticiais entre as ripas feldspáticas, compondo uma textura sub-ofítica. A composição dos máficos varia de amostra para amostra, embora sempre seja mantida uma predominância do piroxênio. Assim na amostra MS-255 B, existe boa percentagem de hiperstênio e hornblenda acompanhando a augita; na amostra JO-06 (Fotomicrografia 12) foi verificada a presença de pigeonita que, em boa proporção acompanha os cristais purpúreos de titanaugita; na SS-24-A (Fotomicrografia 13) a augita está associada com hiperstênio, e finalmente, na lâmina EB-66 (Fotomicrografia 14), além de augita e pigeonita, são encontrados cristais de olivina parcialmente alterados em iddingsita.

Em ordem de abundância, seguindo ao plagioclásio e aos piroxênios, estão os minerais opacos, presentes em grandes cristais xenomorfos, geralmente associados aos máficos. O quartzo, identificado na maior parte das amostras na forma de intercrescimentos com o feldspato alcalino, ocu

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

pando os espaços intersticiais, foi encontrado na lâmina MS-255 B. Além dos constituintes principais acima citados ocorrem ainda biotita, apatita, sericita, clorita e epidoto.

3.7.3 - Idade e Correlação

Intrusões diabásicas foram atribuídas por KATZER, F. (1901) ao Devoniano. CARVALHO, P.F. de et alii (1926), consideraram-nas de idade permiana; OLIVEIRA, A.I. de (1928) atribuiu-lhes uma idade triássica, a qual modificou em 1937 para Cretáceo Superior; MOURA, P. de (1938), também adotou a idade cretácea para este vulcanismo, enquanto que SANFORD, R.M. (1954), KAWAKAMI, N. (1958), SWAN, A.G. (1958) e LOCZY, L. de (1966), colocaram a idade dos diabásios no Jurássico; AGUIAR, G.A. de (1971) e TIGRE, C. A. (1963) no Permo-Carbonífero; FREIDANCK, H. G. (1957) no Jurássico Inferior; MORALES, L.G. (1958) no Jurássico-Triássico. GEOMITEC S.A. (1971) e CAPUTO, M.V. e ANDRADE F. G. (1968) no Permo-Triássico; LIBERATORE, G. et alii (1972) no Jurássico-Cretáceo; ALMEIDA F.F.M. de (1969) no Triássico; BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959) no Triássico Superior e BARBOSA, O. (1966) e (1967) no Triássico Inferior.

REZENDE, W.N. de (1971), baseado em datações geocronológicas executadas pelo Laboratório de Geocronológia da Universidade de São Paulo, admite que o vulcanismo toleítico que afeta a bacia paleozóica do Amazonas, iniciou-se a 220 m.a. (Triássico Médio), tendo se manifestado em episódios periódicos que perduraram até 120 m.a. (Cretáceo Inferior).

Comparando-se esses valores de idade com aque

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

les obtidos em datações do vulcanismo mesozóico da bacia do Maranhão conclui-se que, os dois eventos foram síncronos pelo menos em parte. Já o magmatismo toleítico da bacia do Paraná (Formação Serra Geral) tem sido datado principalmente como sendo de idade cretácea. Seria contemporâneo, portanto, dos últimos espamos vulcânicos da bacia amazônica (120 m.a.).

Duas datações realizadas em lavas basálticas da Formação Apoteri, in RAMGRAB, G.E. et alii (1972), forneceram idade de 146 a 178 milhões de anos (Jurássico Inferior a Superior). Cinco determinações dessa mesma unidade, feitas na Guiana, de acordo com BERRANGÉ, J.P., in RAMGRAB, G.E. et alii (op.cit), obtiveram resultados oscilantes entre 115 a 170 milhões de anos (Jurássico Inferior a Cenomaniano). O vulcanismo Apoteri, desse modo, é, em parte, contemporâneo aos "sills" e diques da bacia Amazônica.

ANDRADE RAMOS, J.R. de (1956) considerou o vulcanismo Apoteri como sendo de idade quaternária, portanto mais jovem que os depósitos clásticos do Quaternário Indiferenciado, os quais supôs recobertos por basalto.

3.8 - Formação Solimões

3.8.1 - Generalidades

Na folha SA.20-X, através dos rios Negro (no trecho a montante da foz do rio Branco), Unini, Caurés, Jufari, Demêni, Xeriuini, Branco, Macucuaú e igarapé Xiparinã, abrangendo principalmente as partes W, NW e SW da folha, individualiza-se uma sequência constituída por arenitos argilosos, siltitos cinza e amarelos, com frequentes res

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tos vegetais, recobrindo indistinta e discordantemente, litologias da Formação Prosperança e do Grupo Moura.

Esta sequência foi estudada pela primeira vez por PAIVA, G. de (1929), na margem direita do rio Negro, a montante de Barcelos, nas localidades de Cumaru e Baturité, onde, em doze metros de exposição, descreveu... "uma camada inferior conglomerática, porosa, com concreções arredondadas e uma camada superior (6 m) de um argilito fissurado de cor parda ou cinza".

Posteriormente, verificou que os mesmos depósitos ocorriam nos afluentes da margem direita do rio Negro, principalmente no rio Carabinâni, onde os descreveu como formando extensa planície, a qual denominou apropriadamente de ... "Terra Geral do Japurá".

Depósitos semelhantes, na região do alto rio Solimões, tanto no Peru como no Brasil, e nos rios Purus, Juruá e Javari, foram estudados desde o século passado por diversos autores, os quais lhes atribuiram diversas designações, entre as quais citamos: Formação Pebas (ORTON, J., 1870/1876), Formação Aquiri (HARTT, C.F., 1870); Formação Capas Rojas (SINGEWALD, J.T., 1927) e Formação Puca (STEINMANN, G., 1929/1930).

MORAES REGO, L.F. de (1930), trabalhando na referida região, introduziu a denominação Série Solimões, caracterizada por ... "argilas e areias com cores pardas ou cinzentas e abundantes restos de plantas e animais, contrastando com as cores vivas da chamada "Série Barreiras". Esta denominação, entretanto, ficou em desuso, sendo substituída por outras designações atribuídas por vários estudiosos, entre as quais: Formação Cruzeiro (OPPENHEIM, V., 1937); Formação Baixada (MIRANDA, J., 1938); Formação Qui-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

xito (OLIVEIRA, E.P., de 1940); Formação Acre (OLIVEIRA, A. I. de & LEONARDOS, O.H., 1940); Formação Rio Branco (WANDERLEY, A.F.F., 1940); Grupo Contamana (KUMMEL, B., 1946); Formação Ramon (BOUMAN, Q.C., 1959) e Formação Purus (CUNHA, F.M.B., 1963).

A designação Série Solimões, foi revalidada como Formação Solimões por CAPUTO, M.V. et alii (op.cit), tendo seção tipo ao longo do rio Solimões e caracterizada litologicamente por argilas vermelhas, cinzas e variegadas secundariamente, por arenitos, calcários e conglomerados, com intercalações de camadas de linhito com 2 a 10 m de espessura nos 300 m superior da formação.

Durante os trabalhos de campo levados a efeito no Domínio Baixo Rio Negro foi verificada a extensão da ampla planície cenozóica Solimões à folha SA.20-X, na qual seu contato com as unidades mais antigas representa o limite oriental na distribuição regional da Formação Solimões.

3.8.2 - Distribuição e espessura

A real distribuição regional dessa unidade sedimentar cenozóica ainda está mal delineada, isto devido a dois fatores principais, quais sejam, a carência de trabalhos geológicos e coberturas aerofotográficas na Amazônia Ocidental e o não discernimento entre os depósitos da Formação Solimões e as camadas da Formação Alter do Chão. O problema é agravado ainda, porque essas duas formações são freqüente e indistintamente referidas à "Série Barreiras". Entretanto, com o advento do Projeto RADAM, executando cobertura radargramétrica de toda a Amazônia, pode-se perceber, através de simples observação das imagens de radar em

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

escala 1:1.000.000, a notável distribuição da Formação Solimões recobrindo a maior parte do Estado do Amazonas (quase que a totalidade da bacia do rio Solimões), estendendo-se para norte, pela bacia do baixo rio Branco (Território Federal de Roraima); para oeste, à Colômbia (rios Içá e Caquetá) e ao Peru (rios Marañon e Içá) e finalmente, para sudoeste, em direção ao Acre (bacias dos rios alto Purus e alto Juruá). Pode-se dessa forma estimar uma área da distribuição de pelo menos 1.000.000 km^2 para essa unidade.

Sedimentos da Formação Solimões são encontrados na folha SA.20-X, nas bacias dos rios Negro, Unini, Preto, Caurés, Jufari, Demêni, Aracá, Xeriuini e Branco, além do rio Jauaperi e seus afluentes da margem direita (Xiparinã, Campina e Macucuaú), recobrindo uma área aproximada de 38.000 km^2. A área dos rios Xeriuini, Demêni, Aracá, Caurés e Jufari é constituída unicamente por depósitos desta formação, o mesmo acontecendo com os rios Preto e Branco, embora nestes haja ocorrências de rochas do Grupo Moura, as quais entretanto, no primeiro, são de área reduzida e no último não tem expressão mapeável. No rio Negro, a Formação Solimões aflora desde a foz do rio Branco até o limite oeste da folha, pouco ao norte da cidade de Barcelos. No rio Unini, as camadas desta unidade são encontradas em todo o curso do rio e de seus afluentes situados a montante da segunda cachoeira. Na região do rio Jauaperi aflora associada com rochas do Grupo Moura, sendo encontrada principalmente nos afluentes da margem direita desse rio (Xiparinã, Campina e Macucuaú).

Quanto à espessura da Formação Solimões, poucos dados podem ser registrados, tendo-se em vista que não foi efetuada nenhuma sondagem na área. No âmbito regional, entretanto, diversos dados foram obtidos pela PETROBRÁS, através de perfurações. Assim os poços executados na Amazô

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nia Ocidental, na região do alto Solimões e rios Javari e Juruá, atravessaram uma espessa sequência desta formação, atingindo 570 m no poço 2Rc-St-1-Am, localizado no rio Javari, na seção de referência de CAPUTO, M.V. et alii (op. cit), e a espessura máxima de 980 m no poço 2Fg-St-1-Am, no rio Juruá. Já no poço 2C-St-1-Am, localizado em Coari, 135 km a SW do canto SW da folha SA.20-Z-A, a Formação Solimões atinge pouco mais de 100 m de espessura.

Na folha SA.20-X, na qual a Formação Solimões está representada pelos depósitos da borda leste de sua bacia de deposição, a espessura de suas camadas deve ser reduzida, fato este corroborado pela existência de afloramentos do Grupo Moura nos rios Jauaperi e baixo rio Branco, além da presença de alguns "monadnocks" de migmatitos do Grupo Moura, situados nas imediações do rio Preto (EB-116 e EB-120). A conformação estrutural dessa bacia cenozóica indica, na área desta folha, uma diminuição da espessura de suas camadas nos sentidos norte e leste, e, portanto, um espessamento no sentido SW. Esta premissa encontra forte apoio no fato de que o mergulho regional destas camadas, se faz nesse sentido, conforme foi observado na margem direita do rio Negro, no trecho entre a foz do rio Caurés e Barcelos. Um poço para abastecimento de água executado pela Companhia de Saneamento do Amazonas - COSAMA, na sede do Município de Barcelos, atravessou mais de 30 metros dessa formação (Figura 16), conforme informação verbal do geólogo REGIS B. KELLER.

Maior número de dados são abordados nos relatórios das folhas SA.20-Z e NA.20-Z, bem como no relatório geológico integrado do Domínio Baixo Rio Negro. Entretanto, a vasta distribuição regional, bem como a conformação da bacia cenozóica Solimões, só ficarão melhor conhecidas com o desenvolvimento de trabalhos geológicos em toda região a

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

SEÇÃO LITOLÓGICA DA FORMAÇÃO SOLIMÕES EM PERFIL DO POÇO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE BARCELOS. ESTADO DO AMAZONAS.

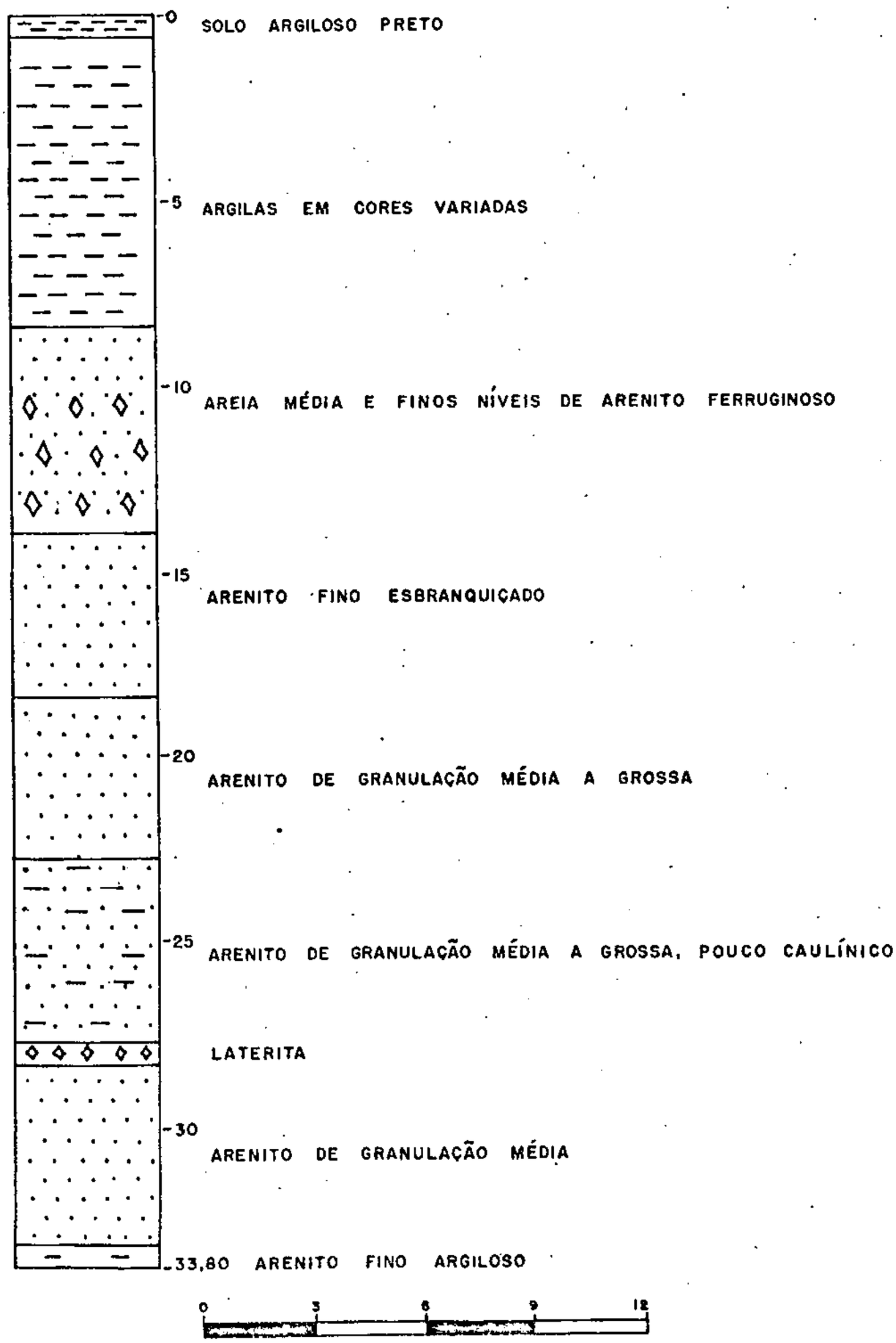


FIGURA 16

oeste do Alto de Purus.

3.8.3 - Litologia

A Formação Solimões está representada nesta área por uma sequência de arenitos, argilitos e siltitos, com ocasionais lentes de turfa. As passagens verticais de arenitos para siltitos ou argilitos, são bruscas, denotando rápida variação no ambiente de sedimentação. Contatos entre arenitos e lutitos são frequentes, sendo observados ao longo dos rios Jufari (EB-117), Xeriuini (JR-03), Branco (EB-046) e Aracá (RM-06). Na parte norte e noroeste da folha (bacias dos rios Branco, Xeriuini, Jufari, Macucuaú, Demêni e Aracá) verifica-se uma predominância dos arenitos sobre os lutitos, enquanto que o oposto sucede na porção SW da área (bacias dos rios Negro, Unini e Caurés), onde há uma equivalência desses dois tipos litológicos principais, ou então, uma maior frequência de lutitos.

3.8.3.1 - Arenitos

São brancos, amarelos ou marrons, argilosos ou não, friáveis ou silicificados, bem ou mal estratificados. Os arenitos friáveis são mais frequentes, podendo ser argilosos ou ortoquartzíticos. Os arenitos argilosos ocasionalmente gradam para arenitos ricos em matéria orgânica, os quais apresentam uma coloração marrom muito característica. Normalmente são finos a médios, brancos ou amarelados, com presença frequente de estratificações cruzadas. Ao microscópio revelaram grãos de quartzo fracamente selecionados, variando de subangulares a subarredondados, com baixa esfericidade e uma matriz argilosa ocasionalmente ferruginosa. Embora sejam classificados como arenitos argilosos, a quan

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tidade de silte + argila, não ultrapassa 10% da rocha. Arenitos argilosos predominam na região do rio Jufari, onde encontram-se associados com siltitos (EB-131 - Foto 52), ou com siltito e arenito ortoquartzítico (EB-117).

Na área do rio Xeriuini, os arenitos argilosos constituem a litologia mais frequente (JR-13 e JR-27 - Fotos 53 e 54), isto no médio e baixo curso do rio, para nas proximidades da linha do equador, associarem-se com arenitos silicificados.

Os arenitos ortoquartzíticos, ocorrem principalmente nas bacias dos rios Demêni e Jauaperi. Na bacia do rio Demêni, os melhores afloramentos foram constatados no rio Aracá (RM-09), onde o arenito é bem estratificado, sobrepondo-se a siltito cinza. Em Samaúma (RM-017), estão intercalados com siltitos, o mesmo ocorrendo em Tabocal(RM-029). Na bacia do rio Jauaperi, ocorrem no pedral do Capitari (MS-238), no rio Macucuaú (MS-277) e no igarapé Xiparinã (MS-223). Suas exposições nessa área, caracterizam-se por apresentarem níveis silicificados, os quais podem tornar-se a litologia predominante, como foi constatado no igarapé Xiparinã (MS-223 - Foto 55). No rio Branco, 3 km a jusante de Santa Maria do Boiaçu, desponta uma camada de arenito silicificado recobrindo arenito conglomerático ferruginoso com restos de vegetais ferrificados com dois metros de espessura.

Arenito conglomerático foi constatado no rio Unini (EB-15 - Foto 56), apresentando microdobras de origem penecontemporânea. Outra interessante camada de arenito conglomerático ocorre na confluência dos rios Branquinho e Xeriuini, caracterizada pela presença de esparsos seixos angulares de argilito, imersos numa matriz arenosa compondo a base de um pacote arenítico.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.8.3.2 - Lutitos

Para efeito de descrição são englobados e descritos genericamente como lutitos, os afloramentos de siltitos e argilitos desta formação, uma vez que existem gradações entre as duas unidades litológicas, que podem ser ainda arenosas ou não, constituindo inúmeras variações sedimentares tais como: argilito siltico-arenoso, siltito areno-argiloso, argilito siltoso, siltito argilo-arenoso , etc...

São comumente moles, de coloração cinza, amarela ou rósea, bem laminados, localmente micáceos, com ocasionais intercalações de lentes de turfa, aflorando unicamente em bancos nas margens dos rios principais e seus afluentes maiores, os quais despontam apenas no período de estiagem.

Na bacia do rio Jufari, os lutitos normalmente ocorrem em camadas alternadas com arenitos, sendo freqüentes ainda as intercalações de turfa, como verificado , por exemplo na estação EB-117, no rio Preto.

No rio Xeriuini, via de regra, os lutitos apresentam-se em níveis centimétricos interstratificados com arenitos friáveis, como por exemplo à ocorrência situada na estação JR-03, onde estão representados por argilitos e na foz do igarapé Tiririca, onde são francamente micáceos (JR-13).

Ao longo do rio Aracá, ocorrem com frequência, sempre interstratificados ritmicamente em arenito friável, destacando-se os afloramentos localizados 100 m a montante de Andirobal (RM-08) e no lugarejo denominado Flechal (RM--16).

No rio Jauaperi, são raras as ocorrências de lutitos sendo melhor expostos ao longo do igarapé Xiparinã (MS-22 - Foto 57), interacamadados em níveis centimétricos com arenito ferrificado. No rio Macucuaú, na mesma área, idênticos afloramentos foram verificados, englobando algumas lentes de turfa (MS-282 - Foto 58).

As melhores ocorrências, entretanto, são aquelas situadas na região do rio Unini, onde formam afloramentos individuais, sem estarem associados com arenitos. No igarapé Pauini (EB-14) foi verificada a intercalação de argilito cinza com siltito branco, a qual forma bancos com mais de seis metros de altura expostos ao longo de mais de um quilômetro. Afloramento idêntico foi constatado naquele rio, na casa do Sr. Patrício (EB-15).

No rio Caurés, a única litologia encontrada, refere-se a lutitos, dos quais o melhor registro é o da estação EB-83, situada na foz do igarapé do Palácio.

Na margem direita do rio Negro, no trecho compreendido entre a cidade de Barcelos e a foz do ric Caurés, são quase que contínuas as exposições de espessos pacotes de um siltito cinza, esporadicamente com restos de vegetais, muito bem laminado, com até oito metros de espessura. Foi observada sua passagem lateral para arenito, com o qual, em alguns locais, está intercalado.

3.8.4 - Relações estratigráficas

Em escala regional, a Formação Solimões comporta-se de maneira caracteristicamente transgressiva sobre as unidades sedimentares da bacia paleozóica do alto Amazonas, cujos limites extravasa, indo recobrir diretamente rochas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

do embasamento, tanto ao norte como ao sul da referida bacia.

Na área da folha SA.20-X recobre discordantemente a Formação Prosperança e o Grupo Moura, através de um contato cujo traçado se dá por uma linha de direção geral NNE. Se, por um lado, este contato é facilmente assinalado em imagens de radar, na região do rio Jauaperi à montante da foz do rio Alalaú, em contrapartida, no baixo curso desse rio e na região do interflúvio Negro-Unini, foram necessários trabalhos de campo para sua delimitação. A área de distribuição da Formação Solimões compõe uma extensa bacia sedimentar, extremamente plana e monótona, na qual os únicos acidentes do relevo são formados pelas calhas dos cursos d'água. O padrão de drenagem, caracteristicamente aberto, é dendrítico ao sul do rio Negro e reticular ao norte desse rio. Tais características contrastam sensivelmente com as regiões onde o substrato é constituído por rochas do Grupo Moura, nas quais a drenagem é mais densa, dendrítica a sub-retangular e o relevo é normalmente ondulado. Entretanto, na área acima referida (baixo Jauaperi e interflúvio Negro-Unini), o embasamento sobre o qual se depositou a Formação Solimões mostra-se extremamente arrasado, com raras elevações, podendo, à primeira vista, ser confundido, nas imagens de radar, como sendo área de ocorrência daquela formação cenozóica. O contato com o Grupo Moura, na região do baixo curso do rio Jauaperi, esta assinalado no mapa como provável e até mesmo suposto, pois se torna difícil, na escala deste trabalho, discernir se os afloramentos pré-cambrianos encontrados ao longo da rede de drenagem têm expressão mapeável, devido a possibilidade de haver nas áreas de interflúvio uma cobertura da Formação Solimões. Por outro lado, também é duvidoso estabelecer quando essa cobertura tem espessura suficiente para que seja possível o seu registro na escala 1:500.000.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Com os trabalhos de campo, foi delimitado o contato entre as Formações Solimões e Prosperança no rio Unini, passando pela foz do igarapé do Teles, onde ainda ocorre arcóseo paleozóico e, a partir de onde, para montante, começam a despontar os depósitos cenozóicos. Este contato corresponde a uma brusca mudança no curso do rio Unini, que na área de afloramentos da Formação Solimões tem seu curso notadamente meandriforme, acompanhado por uma faixa aluvial com mais de cinco quilômetros de largura, passando a ser retilíneo e praticamente desprovido de planície aluvionar na área da Formação Prosperança.

3.8.5 - Idade e paleontologia

A Formação Solimões é ricamente fossilífera, tanto em flora como em fauna, cujas espécies têm sido objeto de estudos desde o século passado.

PAULA COUTO, C., in ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA (1967), faz um apanhado histórico sobre os estudos paleontológicos na Amazônia, no qual se observa a existência de inúmeros trabalhos a respeito do conteúdo fossilífero desta formação na região do alto Solimões, compreendendo moluscos, crocodilos, peixes, quelônios, megatérios, mastodontes, taxodontes, lamelibrânquios, gastrópodos, angiospermas (troncos e folhas), cetáceos, roedores, notoungulados, sirênios, gliptodontes, tatus, etc. CAPUTO, M.V. et alii (op.cit) citam ainda algas carófitas, ostracóide e esporos.

A idade da Formação Solimões tem sido considerada como terciária a quaternária, oscilando desde o Paleoceno ao Pleistoceno.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

GERVAIS, H.F.P. (1876), baseado no estudo de um crocodilídeo e um roedor, coletados no alto Solimões, considerou a base da unidade como sendo do Mioceno Superior. Mamíferos (mastodontes e toxodontes) encontrados por COSTA, T. (1903) in ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, no alto Juruá indicaram uma idade pleistocênica. ROXO, M.G. de O. (1924) identificou diversas espécies de peixes e moluscos de água doce, salobra ou marinha, coletadas nos rios Javari e Quixito, as quais supôs como pliocênicas ou pleistocênicas. PAULA COUTO, C. de (1956) considerou miocênicos e pleistocênicos os abundantes restos de mamíferos coletados em camadas aflorantes no Estado do Acre. CAPUTO, M.V. et alii (op cit) baseados em trabalhos de DAEMON, R.F. e CONTREIRAS, C.J.A. (1971) colocam a Formação Solimões abrangendo desde o Paleoceno até o Pleistoceno. Consideram a idade dos linhitos Solimões oscilando do Mioceno ao Pliocêno Superior, de acordo com estudos da distribuição de ostracóides.

A aparente ausência de diastemas na seção da Formação Solimões, aliada às abundantes datações paleontológicas de suas camadas, leva-nos a concluir que sua deposição iniciou-se no Terciário, possivelmente inferior, atingindo até o Pleistoceno.

Nesta folha, entretanto, como está individualizado principalmente o fácies de bordo da bacia Solimões, e como em grande parte da área aparenta ter pouca espessura (áreas dos rios Jauaperi, Branco e Jufari), acreditamos que a maior parte da expressão superficial da Formação Solimões, representa as camadas mais jovens de sua deposição, com uma idade quaternária (Pleistoceno). É possível também que, com a realização de novos trabalhos geológicos na Amazônia Ocidental, seja justificada a elevação da Formação Solimões à categoria de Grupo, com sua subdivisão em algu-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mas formações, tendo-se em vista sua extensa distribuição geográfica, sua heterogeneidade litológica e seu posicionamento cronoestratigráfico relativamente amplo (Terciário a Pleistoceno).

3.8.6 - Origem e ambiente de deposição

A Formação Solimões originou-se pela deposição predominantemente clástica, com contribuição química, em uma bacia cenozóica individualizada como área subsidente, provavelmente a partir do Terciário Inferior. A essa movimentação negativa, devem ter coincidido estágios de movimentação do ciclo Andino, também contemporâneos do soerguimento regional verificado a leste do Alto Purus. Seu abundante conteúdo fossilífero na região do Alto Solimões, notável principalmente pela presença de restos de mamíferos, não deixa dúvidas quanto a sua origem continental. A existência em suas camadas de fósseis de vertebrados de ambiente fluvial, muito semelhante às espécies atuais (quelônios, cetáceos, peixes e crocodilídeos), leva a supor a predominância de um ambiente flúvio-lacustre, semelhante ao atual. A presença de calcário argilosos impregnados de gipsita em testemunhos de sondagens da PETROBRÁS na região do alto Solimões, é sugestiva da existência de bacias restritas, condicionadas na época de deposição, a um clima bem mais seco que o atual.

A seção superior da formação, de idade pleistocênica, teve deposição fortemente controlada pelo balanço entre taxas de subsidência e sedimentação, por sua vez, condicionado indiretamente pelas oscilações glácio- eustáticas do nível do mar. Acreditamos que os períodos interglaciais, ou seja, períodos de nível do mar alto, foram acompanhados por uma diminuição geral no gradiente e no poder erosivo de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

toda a rede fluvial, sendo portanto períodos eminentemente deposicionais que estavam sujeitos a um clima com elevadas precipitações pluviométricas, responsável pelo desenvolvimento de uma vegetação dominantemente do tipo floresta equatorial, semelhante às atuais florestas. Por outro lado, os períodos glaciais provocaram um aumento geral no gradiente e no poder erosivo da rede de drenagem, tornando-se períodos tanto deposicionais como erosivos. Em tais épocas, favoráveis às laterizações devido à sensível diminuição da umidade atmosférica, deve ter imperado um clima mais seco, provocando o desaparecimento das florestas, substituídas provavelmente por uma vegetação similar às atuais Savanas. Tal oscilação climática e vegetacional é admitida por numerosos estudiosos, entre eles, BRAUN, O.P.G. (1973) e HAMMEN, T. Van de (1972). Este, estudando o conteúdo palinológico de camadas de argila de idade pleistocênica, provenientes do Território Federal de Rondônia, verificou a intercalação de camadas ricas em pólen de espécies típicas de floresta pluvial, com outras, cuja associação polinífera era rica em espécies de gramíneas, indicando, na época de sua deposição, a existência de uma vegetação provavelmente do tipo "savana".

3.9 - Depósitos Quaternários

Pela simples observação das imagens de radar referentes a folha SA.20-X, pode-se perceber a amplitude da deposição quaternária nesta área, situando-se preferencialmente nas folhas SA.20-X-A e SA.20-X-C. Também pela análise radargramétrica, duas categorias distintas de sedimentos quaternários podem ser individualizadas, uma, referindo-se às camadas que compõem as faixas aluviais que acompanham a rede de drenagem e outra representando os depósitos situados em áreas interfluviais.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3.9.1 - Coberturas Lateríticas

No setor oriental da folha SA.20-X, encimando maciços residuais pré-cambrianos, localizam-se feições tabulares admitidas pela fotointerpretação como causadas pela existência de coberturas detrítico-lateríticas.

Posteriormente, tais feições, foram comprovadas no campo como sendo provocadas pela presença de depósitos lateríticos, como acontece na serra do Abonari e na serra do interflúvio Pardo-Urubu-Uatumã.

Tais coberturas, presentes em quase todos os maciços residuais da área, situam-se preferencialmente em áreas de rochas do Grupo Uatumã, onde alcançam grande extensão, o que as torna passíveis de registro não só no mapa geológico que acompanha este relatório, mas também no mapa 1:1.000.000 anexo ao relatório integrado do domínio.

Também são frequentes nos terrenos do Grupo Moura, como foi verificado na área dos rios Jauaperi e Pardo, onde entretanto, não possuem expressão mapeável na escala deste trabalho.

Embora a amostra coletada no rio Pardo tenha revelado apenas 24,5% de Al_2O_3, estas coberturas lateríticas devem merecer um estudo de detalhe, acompanhado de furos a trado, a fim de que seja aquilatada sua real importância econômica.

3.9.2 - Depósitos Interfluviais

Nas regiões dos interflúvios Macucuaú-Itapará,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Negro-Jufari e Jufari-Demêni, destacam-se nas imagens de radar manchas de tonalidade esbranquiçada, de formas irregulares e dimensões variáveis, situadas no interior da área de distribuição da Formação Solimões. Nas imagens, seus limites coincidem com uma aparente quebra de relevo, a qual no campo revelou tratar-se de um contato entre dois tipos distintos de vegetação. É característico o fato de ser impossível distinguir o traçado de sua drenagem, o que se deve a dois fatores principais: a natureza eminentemente arenosa do solo, que sendo poroso e permeável permite a infiltração de toda a água proveniente de precipitações pluviométricas; e sua situação geográfica, nas áreas de interflúvio e em região sujeita ao clima Aw, o que condiciona a existência de água superficial apenas em determinadas épocas do ano (junho a novembro) quando o nível freático surge à superfície provocando o aparecimento de inúmeros lagos.

A pequena quebra de relevo e a variação de tonalidade, observáveis nas imagens de radar, são causadas pela existência de uma vegetação de pequeno porte, na qual predominam gramíneas e arbustos, contrastantes com a vegetação hileana dos terrenos circundantes da Formação Solimões.

Essa vegetação não florestada está diretamente condicionada não só pelo clima Aw, mas também pela natureza do solo, francamente arenoso e permeável e frequentemente ausente, quando então observa-se em superfície a presença de extensos areais.

Estes depósitos devem ter-se originado principalmente a partir do retrabalhamento das camadas da Formação Solimões pela rede fluvial que está em contínua migração. Tal fato é notavelmente caracterizado no depósito in-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

terfluvial Negro-Jufari, no qual são perceptíveis nas imagens de radar diversas linhas migratórias do rio Negro , que no pretérito tinha sua margem esquerda, no referido trecho, situada 30 km ao norte, coincidente com a calha aluvial atual do rio Jufari. Os depósitos aluviais, depositados pela rede atual de drenagem são, portanto, considerados mais jovens que os depósitos interfluviais, embora estes venham sofrendo atualmente intensos retrabalhamentos provocados não só pela drenagem, mas também pela atuação dos agentes pluviais e eólicos.

Durante o último período glacial, com a diminuição da umidade do ar, o clima que deve ter dominado na região, atualmente sob o domínio do clima Aw, deve ter sido um clima bem mais seco, talvez semi-árido, quando se configuraram na região, paisagens semidesérticas ou mesmo desérticas. Este fato encontra apoio no trabalho de BRAUN, O.P.G. (1973), que constatou a existência de páleodunas recobertas parcialmente pela floresta equatorial, próximo a localidade de Tapaiuna, no rio Branco, o que além de demonstrar a relativa recenticidade da mata, atesta a existência, provavelmente durante o Pleistoceno, de um clima bem mais seco que o atual, talvez semi-árido.

3.9.3 - Depósitos Aluviais

Representam as faixas de sedimentos fluviais que acompanham os principais cursos d'água da folha. Tais faixas, de modo geral, são mais desenvolvidas no setor ocidental da folha SA.20-X, alcançando maior amplitude aquelas que acompanham os rios Unini (3 a 8 km de largura) , Branco (5 a 12 km) e Demêni (3 a 6 km).

Os depósitos insulares do rio Negro, consti -

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tuindo notável arquipélago, no trecho entre a foz dos rios Branco e Demêni, representam outra área de deposição recente digna de registro.

São facilmente identificáveis nas imagens de radar, pois seu limite corresponde invariavelmente a uma quebra do relevo e a uma variação da tonalidade, causada pela mudança na vegetação. Caracterizam-se por representar terrenos alagáveis durante o período de cheias, fato que condiciona o desenvolvimento de uma vegetação característica, a mata de várzea.

Litologicamente, os depósitos aluviais englobam sedimentos recentes e sub-recentes, identificados por areias síltico-argilosas, areias, argilas, arenitos ferrificados e conglomerados ferrificados (Foto 59), aflorantes nas margens dos rios durante a época da vazante. Sem dúvida, suas melhores exposições são aquelas encontradas ao longo do curso do rio Branco (Foto 60) e as que formam as inúmeras ilhas do rio Negro.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

IV - GEOLOGIA ESTRUTURAL

A área desta folha abrange quatro blocos estruturais maiores, os quais constituem as principais unidades tectônicas existentes. Nela, situa-se o contorno oriental da bacia cenozóica Solimões, a borda setentrional da bacia paleozóica do Médio Amazonas, o limite ocidental do bloco vulcânico proterozóico Uatumã e um núcleo cristalino de provável idade arqueana.

Os falhamentos constituem os elementos estruturais mais importantes registrados nesta área, bem como em todo o Domínio Baixo Rio Negro. Entretanto, devido à manifestações de diversas fases demovimentações sucessivas, provocando reativações, torna-se difícil estabelecer um relacionamento cronológico entre os padrões de falhamentos.

Observando-se o mapa geológico da folha SA.20-X, percebe-se a existência de duas direções principais de falhamentos, uma NE-SW e outra NW-SE. Verifica-se também que as falhas com direções NE-SW predominam na área do Grupo Moura, enquanto que na região da Sequência Granítica-granodiorítica os falhamentos mais evidentes exibem direções NW-SE. Nos terrenos do Grupo Uatumã, no setor leste da folha, os dois sistemas estão representados, o mesmo acontecendo na região da planície cenozóica. Neste caso, porém os falhamentos assinalados pela fotointerpretação, embora extensos (30 a 120 km), encontram-se em frequência menor que no restante da folha. Destes, o mais notável é aquele que condiciona a margem esquerda do rio Negro, no trecho entre a foz dos rios Jauaperi e Demêni, com pelo menos 170 km de extensão e que aparentemente afeta depósitos quaternários, como resultado de recente reativação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Apesar de terem sido efetuadas diversas medidas de atitudes de foliações ou bandeamentos em rochas do Grupo Moura, via de regra dirigidas para NE e mergulhando fortemente para SE, não foi possível o estabelecimento do padrão geral de dobramentos, tendo em vista o caráter regional e de reconhecimento deste trabalho. Não obstante, podemos supor para tais deformações um padrão "similar" de dobramentos, cujos eixos devem fatalmente dispor-se paralelamente ao bandeamento, ou seja, na direção NE-SW, o que indicaria esforços compressionais dirigidos convergentemente nos quadrantes NW e SE. Esta premissa, encontra forte apoio no fato de que as direções predominantes de bandeamentos (N20°E) formam ângulo de 30° com as direções dos grandes falhamentos (N50° - 60°E), que afetam o Grupo Moura como acontece com as falhas transcorrentes em zonas dobradas. Dessa forma, admite-se que tais falhamentos foram individualizados durante o ciclo orogenético que originou o Grupo Moura.

As falhas com direções N50° - 60°W são interpretadas como produto de uma fase de movimentação posterior à formação do Grupo Moura, isto porque truncam o bandeamento das rochas da referida unidade. Embora falhas com tais direções tenham sido assinaladas em diversos setores desta folha, são mais frequentes e mais extensas nos terrenos da Sequência Granítico-granodiorítica, fato verificado na folha NA.20-Z, deste domínio e na folha NA.20-Y, do Domínio Mapuera-Uatumã. Provavelmente, tais falhamentos estariam relacionados com o ciclo metamórfico-metassomático que originou a Sequencia Granítico-granodiorítica.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

É possível que tenha ocorrido, no mínimo, um período de movimentação, com recorrência dos falhamentos dos dois sistemas existentes, antes de serem iniciados os processos vulcânicos que deram origem ao Grupo Uatumã, como é aventado no capítulo V, embora não se disponha, no âmbito da folha mapeada, de elementos que comprovem definitivamente essa assertiva. Uma reativação dos falhamentos, NW-SE e NE-SW, permitiu a extrusão de lavas ácidas, provavelmente no início do Proterozóico, dando origem às rochas vulcânicas do Grupo Uatumã. Desse modo torna-se difícil a identificação de falhamentos próprios dessa fase vulcânica, embora tenha sido postulada por alguns autores, como FORMAN, J.M.A. (1969), a incidência de amplas fraturas em blocos, as quais estariam estreitamente relacionadas com as efusões. O limite existente na distribuição regional do Grupo Uatumã, cujas rochas não são registradas a oeste do meridiano 60°30'W de Gr, deve-se em parte à atuação de processos erosivos que vêm se manifestando, continuamente ou não, desde o pré-Cambriano Superior, os quais devem ter reduzido consideravelmente sua área de ocorrência. O limite observado nesta folha correspondente ao limite ocidental do Grupo Uatumã, também verificado ao sul da bacia paleozóica, na região a oeste do rio Aripuanã, não se comportando, portanto, como um limite meramente erosivo, o que possibilita considerar que um condicionamento estrutural não permitiu o desenvolvimento daquele grupo para oeste. Assim, a região atualmente ocupada por rochas do Grupo Moura e mesmo parte de áreas modernamente cobertas por depósitos fanerozóicos, devem ter se comportado, no início do pré-Cambriano Superior, com áreas positivas, talvez relacionadas com a faixa orogenética do próprio Grupo Moura.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Outro grande evento, que teria se sucedido ao longo período de soerguimento e erosão, como é enfatizado no capítulo V, é registrado pela individualização de uma bacia sedimentar, ocorrida provavelmente durante o Cambro-Ordoviciano. Suas camadas estão dispostas estruturalmente de modo geral E-W, apresentando mergulhos ora para SSE, ora para SSW, porém tendendo sempre ao quadrante sul. Devido ao caráter sub-horizontal dos afloramentos paleozóicos, com valores de mergulho inferiores a 5°, foi problemática a determinação de valores angulares de atitudes no campo. Por outro lado, o comportamento espacial da bacia paleozóica é facilmente observável nas imagens de radar, principalmente na região a leste do rio Negro, onde se individualiza a escarpa da borda da bacia, mostrando coincidência com a direção das camadas paleozóicas. Um período de movimentação pré-siluriana, é atestado pelos fraturamentos que afetam a Formação Prosperança, sem entretanto atingir a Formação Trombetas (Foto 46).

Embora não se tenha encontrado registro definitivo de outras movimentações durante o Paleozóico, a evolução geológica da área sugere a incidência de oscilações epirogenéticas nas épocas pré-Monte Alegre e pós-Nova Olinda, como será abordado no próximo capítulo. Ademais, um episódio diastrófico ocorrido durante o Mesozóico, com a reativação de antigos falhamentos ou mesmo com o desenvolvimento de novos sistemas, permitiu a semi-urgência de um vulcanismo básico, representado por diques e "sills" que cortam as camadas paleozóicas e também as rochas cristalinas pré-Cambrianas. No âmbito da folha, estes diques apresentam-se com direções variadas, observando-se, entretanto, uma maior incidência de corpos de direção NNE, principalmente para aqueles

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

determinados pela fotointerpretação.

A existência de extensos alinhamentos com direções NE-SW e NW-SE, em áreas recobertas por depósitos cenozóicos da Formação Solimões, parece atestar o produto de movimentações tectônicas que afetaram a referida unidade. A perfeita expressão na imagem, frequentemente determinada por orientações de meandros, canais abandonados e controle de aluviões recentes, mostra serem tais alinhamentos o resultado de um diastrofismo quaternário ou reativação recente de antigos falhamentos.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

V - HISTÓRIA GEOLÓGICA

Embora os dados obtidos não sejam suficientes, fez-se uma tentativa de interpretar e reconstituir a evolução geológica da área.

Assim, os primeiros eventos passíveis de registro, que se manifestam na área, referem-se a um vulcanismo de caráter básico, supostamente associado a uma sedimentação, o qual foi metamorfizado durante o ciclo orogenético nos fácies anfibolito e granulito, originando anfibolitos e gnaisses, os quais por sua vez foram afetados por intensa metassomatose sílico-potássica, que os transformou, em grande parte, em migmatitos, gnaisses metassomáticos, granitos e charnoquitos. Dessa forma, consolidaram-se as rochas do Grupo Moura, formando uma faixa orientada na direção NE-SW e cuja extensão atual está sobremaneira reduzida, pois encontra-se recoberta ao sul, leste e oeste por unidades mais jovens e a NE, é truncado pela Sequência Granítico-granodiorítica. Uma fase de movimentação deve ter antecedido à formação desta última, pois em sua área de ocorrência, os falhamentos NE-SW, proeminentes nos terrenos do Grupo Moura, são subordinados aos NW-SE.

Um segundo ciclo orogenético, (terceira fase de movimentação) foi o responsável pela formação da Sequência Granítico-granodiorítico, cujas rochas, de natureza polimetamórfica, podem ter sido oriundas, pelo menos em parte, da atuação de processos metassomáticos sobre as litologias preexistentes do Grupo Moura. Manifestações magmáticas originaram corpos de hornblenda-granitos intrusivos, aqui interpretados como o produto final do referido ciclo.

Uma quarta fase de movimentação é patenteada através dos amplos falhamentos N40°-60°W, supostamente transcorrentes, que cortam a Sequência Granítico-granodiorítica, sem contudo afetar o Grupo Uatumã. É de se supor que essa movimentação foi acompanhada de extensivo período

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

erosivo, somente encerrado no início do pré-Cambriano Superior quando nova instabilidade crustal propiciou a manifestação das primeiras atividades vulcânicas do Grupo Uatumã. Posteriormente ocorreu o "emplacement" de corpos graníticos consangüíneos às vulcânicas, como produto final desse magmatismo. Embora não se tenha registro de depósitos sedimentares pós-vulcânicos nesta folha, sabe-se que, imediatamente após o encerramento das atividades vulcânicas, desenrolou-se um período erosivo, associado a movimentações gravitacionais, que condicionaram uma intensa sedimentação (6ª fase de movimentação). As rochas do Grupo Uatumã encontram-se algo transformadas, mostrando frequentemente caráter epimetamórfico, com evidências de cataclase, epidotização, silicificação e suaves dobramentos, resultantes da incidência de processo dinâmico, na forma de falhas de cizalhamento, cuja idade é admitida na Guiana como sendo de 1.200 ± 100 m.a. (BERRANGÉ, J.P. - 1973).

Acreditamos que as datações radiométricas pelo método de K/Ar, executadas por AMARAL, G. et alii (1970), nas rochas do Grupo Uatumã, com valores de 1.100 a 1.300 m.a., tenham registrado apenas a idade deste evento, não representando a idade original do vulcanismo, que seria, bem mais antigo (+ de 1.650 m.a., conforme informação verbal de CORDANI, U.-1974).

É possível que tenha ocorrido um vulcanismo básico pós-Uatumã, ainda no pré-Cambriano Superior, porém este fato só ficará comprovado com a realização, no futuro, de datações pelo método Rb/Sr. A existência de tal evento foi registrada em diversas áreas, tais como, no Território Federal de Roraima (RAMGRAB, G.E. et alii - 1972) e na área do Projeto Aripuanã-Sucunduri (LIBERATORE, G. et alii - 1972).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Ao que tudo indica, esta área comportou-se de modo estável durante grande parte do Proterozóico (desde ± 1.200 m.a.), predominando um soerguimento generalizado (8ª fase de movimentação), acompanhado de intensa erosão, responsável pela degradação parcial do Grupo Uatumã e total da cobertura sedimentar proterozóica (Formação Roraima), que supomos ter coberto parte desta folha. Esta situação, perdurou até o início do Paleozóico, quando ao sul da área, no eo-Paleozóico, individualizou-se uma área negativa, constituindo uma bacia cratônica subsidente, que passou a receber a carga clástica proveniente da dissecação das terras altas setentrionais, originando os depósitos da Formação Prosperança. Após esta sedimentação, instalou-se uma fase de tectônica rígida, relacionada com as movimentações epirogenéticas que causaram a formação da bacia paleozóica pós-ordoviciana, o que é exemplificado pela existência de fraturamentos que afetam os arenitos Prosperança, sem perturbar os depósitos que lhes são sobrepostos (Foto 46). Enquanto que ao sul havia subsidência, ao norte ocorria soerguimento, onde a erosão de rochas dos Grupos Moura o Uatumã e, principalmente, o retrabalhamento dos arenitos da Formação Prosperança, proporcionaram o material clástico subsequentemente depositado durante as transgressões marinhas silurianas que originaram a Formação Trombetas, sedimentada em ambiente nerítico, como sugere na fauna fóssil. A borda da bacia paleozóica, atualmente localizada poucos quilômetros ao norte do paralelo 2°00'S, na época de sua deposição, deve ter-se situado bem mais para o norte, tendo regredido para sul, devido à denudação ocorrida em três períodos erosivos, o primeiro dos quais, manifestado no intervalo Curuá/Monte Alegre (11ª fase de movimentação).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

O Triássico e o Jurássico manifestaram-se como períodos eminentemente erosivos, quando se deu novo diastrofismo, com incidência de falhamentos gravitacionais, através dos quais emanaram espasmos vulcânicos periódicos que perduraram até o início do Cretáceo. Essa fase de movimentação, parece corresponder em parte a um dos estágios do desenvolvimento do ciclo andino (150. ± 20 milhões de anos). Seus testemunhos são os inúmeros diques de diabásio intrusivos em todas as unidades geológicas pré-cretáceas, com direções principais NNE, alguns dos quais com várias dezenas de quilômetros de extensão.

Durante o terciário, acompanhando estágios modernos da evolução do ciclo andino, o Alto de Purus teve papel de destaque na distribuição dos processos erosivos e deposicionais, pois a leste desta estrutura dominaram movimentos epirogenéticos positivos que ocasionaram falhamentos gravitacionais (13ª fase de movimentação) e intensa erosão que perdura até os tempos modernos, enquanto que, para oeste, desenvolveu-se ampla subsidência formando uma bacia cenozóica, na qual se depositaram as litologias que constituem a Formação Solimões. A deposição da seção superior dessa formação, pleistocênica, esteve fortemente condicionada às movimentações glácio-eustáticas, que provocaram na área variações nos gradientes da rede de drenagem e na distribuição da vegetação e dos tipos climáticos. Assim, durante os períodos glaciais, épocas de nível de mar baixo, o gradiente da rede de drenagem aumentava, predominando a erosão, com deposição preferencial de clásticos grosseiros e laterização, acompanhadas de um clima menos úmido, condicionando uma vegetação predominante semelhante às atuais savanas, enquanto que, nos períodos interglaciais, desenvolviam-se florestas equatoriais mantidas pelo clima

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

úmido, semelhante ao atual e o poder de erosão da drenagem diminuía, favorecendo a deposição, constituída predominantemente por clásticos finos.

Durante o Holoceno, a contínua migração dos cursos d'água na planície cenozóica, na constante procura de novos gradientes, sempre reduzidos pela intensa sedimentação, vem provocando o retrabalhamento das camadas superiores da Formação Solimões, formando extensas áreas de deposição recente.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

VI - GEOLOGIA ECONÔMICA

O grau de conhecimento geológico adquirido até o presente na área do Domínio Baixo Rio Negro, não permite ainda que se estabeleçam parâmetros econômico-metalogenéticos para a região.

Na área da folha SA.20-X, o único bem mineral em exploração, é representado pela extração de rocha na pedreira de Moura, que, além de ser obtida por processos manuais e rudimentares, encontra-se atualmente em fase de completo abandono.

À exceção desse bem mineral, outras ocorrências, conhecidas ou cadastradas, são sobremaneira escassas na área, restringindo-se à porção leste da folha, e representadas por ametista, caulim, ilmenita e laterita aluminosa. Todavia, a posse dos dados obtidos durante o levantamento geológico e reconhecimento geoquímico, permite registrar áreas com promissoras perspectivas no campo econômico e que devem merecer um estudo mais aprofundado no futuro.

Ametista - uma pequena ocorrência de ametista localiza-se no interior do igarapé Nazaré, afluente da margem esquerda do rio Uatumã, no município de Urucará. Tal ocorrência, embora há tempos conhecida, somente no decorrer dos trabalhos de campo, teve sua localização determinada corretamente, uma vez que, nos mapas regionais de ocorrências minerais do DNPM, estava indicada a mais de 100 km à jusante de sua exata posição.

A mineralização é do tipo hidrotermal de baixa temperatura, sendo que a ametista encontra-se preenchendo fraturas e pequenas falhas que cortam um granito homogê

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

neo e isótropo.

Ocorre na forma de pequenos cristais piramidais, e que raramente exibem boa qualidade. Acompanhando a ametista, aparecem pirita e epidoto, o que comprova a atividade hidrotermal.

Na época da visita a tal ocorrência, haviam apenas dois garimpeiros em atividade no local.

Caulim - esta ocorrência situa-se na localidade de Itaquera, no rio Jauaperi, município de Caracaraí, com referência original devida a PANDOLFO, C.M. (1959). Uma verificação feita por técnicos do projeto mostrou que as camadas de argila de Itaquera estendem-se tanto a montante, como para jusante deste local, ocorrendo praticamente em todo o baixo curso do rio Jauaperi. Apesar da aparente extensão das camadas, não se dispõe ainda de análises do material que possibilitem aquilatar as suas reais possibilidades econômicas.

Ilmenita - no rio Jauaperi, no trecho compreendido entre a cachoeira Grande e Mariposa, afloram migmatitos e gnaisses do Grupo Moura, com orientação dominante N30°E, os quais se encontram mineralizados à ilmenita (Foto 15). A mineralização apresenta-se em duas formas distintas: disseminação de cristais de ilmenita, com até 3 mm em hornblenda-gnaisses, ou em veios quartzo-feldspáticos pegmatóides, nos quais a ilmenita alcança 2 cm de diâmetro.

Laterita aluminosa - No setor SE da folha SA.20-X, mais precisamente, no igarapé da Onça, afluente do rio Pardo, a 1,2 km no interior da Picada III, foram observados afloramentos de uma laterita aluminosa que se distribui pelas duas serras que margeiam o referido

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

igarapé. As lateritas ocorrem na forma de blocos com alguns metros de diâmetro e exibem uma coloração amarelada em amostras de mão.

A análise química de uma amostra coletada no leito daquele igarapé revelou contudo baixos teores de alumina (24,5% Al_2O_3) e teores elevados de Fe_2O_3 (10,9%) e SiO_2(51,5%), evidenciando assim a impossibilidade de seu aproveitamento. Todavia, esses baixos teores talvez sejam motivados pelo local da coleta de amostra, no leito de um igarapé, em local de intensa lixiviação. Não obstante, salientamos a existência na área mapeada, de grandes extensões com cobertura laterítica, as quais são passíveis inclusive, de serem mapeadas em escala 1:500.000 (Q1). Provavelmente, elas representam remanescentes de antigos pedimentos, devendo ser no futuro, alvo de pesquisa detalhada, a fim de avaliar seu verdadeiro potencial.

As mais extensas coberturas detrítico-lateríticas assinaladas situam-se preferencialmente sobre rochas do Grupo Uatumã, e mostram, as que foram estudadas no campo, um caráter eminentemente ferroso. Tomando como exemplo o jazimento de ferro de Santa Maria no rio Jatapu (SIDERAMA S/A), pode-se supor que, durante o Cenozóico, houve condições para concentração supergênica de óxido de ferro, formando depósitos que podem revestir-se de grande interesse econômico. Com esse ponto de vista, volta-se a insistir na necessidade de um levantamento de detalhe dessas coberturas, cuja pesquisa poderia facilmente ser feita com perfurações de trado.

Pedreiras - Desde o início do século, a pedreira de Moura vem sendo explorada, sendo seu material empregado em obras de construção civil na cidade de Manaus. A exploração, feita de maneira rudimentar pelos moradores

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

locais, consiste na obtenção de grandes blocos de rocha por explosões com pólvora ou dinamite. Os blocos são posteriormente britados a mão (foto 61) e estocados, a espera de compradores, normalmente proprietários de "batelões", que os revendem em Manaus por preços bastante superiores ao pago em Moura (Cr$50,00/$m^3$), ou seja Cr$250,00/m^3, em 1973.

Em 1970, a firma Andrade Gutierrez S.A., encarregada da construção da rodovia Manaus-Porto Velho, obteve o licenciamento de lavra da referida pedreira e passou a produzir brita por métodos mecanizados. A exploração estendeu-se até o final de 1972, e o material obtido foi empregado no revestimento da aludida rodovia.

A partir de 1973, em vista da pouca demanda do produto, a exploração dessa pedreira entrou em franco declínio, tendendo atualmente à completa extinção. Tal fato, deve-se a existência de rochas de boa qualidade para a construção civil (granitos e riolitos) ao longo da rodovia Manaus-Caracaraí (BR-174), a partir do Km 148, em situação bem mais privilegiada em relação ao centro consumidor (Manaus) do que a pedreira de Moura. Embora, ainda não haja nenhuma atividade exploratória intensiva na referida região, tal fato verificar-se-á muito em breve, com a conclusão dos trabalhos de terraplenagem da BR-174 no referido trecho.

Outras possibilidades - A interpretação preliminar dos resultados das análises de amostras de sedimentos ativos de corrente, revelou no setor SW da folha SA.20-X (rio Unini), a existência de teores claramente anômalos de berílio na zona de contato entre o Grupo Moura e a Formação Prosperança. Várias amostras analisadas revelaram teores de Be de 100 a 200 ppm, valores que, comparados aos teores obtidos em sedimentos de corrente cole-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tados sobre o jazimento de Ishasha (Uganda), com valores máximos de 105 ppm, de acordo com DEBMAN, A.H. & WEBB, J. S. (1960), bem atestam a importância dessa área, para a qual é proposto um estudo minucioso (vide cap. VII).

Na região do interflúvio Curiuaú-Uatumã, em área de ocorrência de vulcanitos ácidos do Grupo Uatumã, diversos elementos apresentaram-se com teores anômalos nas análises de sedimentos de corrente. Valores normalmente altos de Zn, As, Sb, Cu, Pb, Sn e Ba foram obtidos nesse setor, e concentrados de batéia aí coletados, revalaram também a presença do mineral gahnita (espinélio de zinco) que poderá estar influenciando o teor de Zn. Igualmente, essa área é merecedora de estudo mais aprimorado, como será detalhado no próximo capítulo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

VII - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 - Conclusões

Embora o reconhecimento geológico executado tenha fornecido resultados satisfatórios, compatíveis com os objetivos de um levantamento em escala regional, persistem ainda alguns problemas, em particular, ligados à estratigrafia e a uma melhor avaliação do potencial geo-econômico da área, os quais só ficarão suficientemente esclarecidos com o desenvolvimento de mapeamentos em maior grau de detalhe, para os quais, este relatório pretende servir como orientação.

Com referência à estratigrafia da área foram obtidas algumas conclusões, que são esquematizadas a seguir:

a - As rochas mais antigas da área, admitidas de idade pré-Transamazônica, são representadas por migmatitos, granitos, charnoquitos e anfibolitos, as quais foram englobadas no Grupo Moura, designação introduzida nesse relatório.

b - O complexo granítico, constituído por biotita-granitos e granodioritos isótropos, foi denominado informalmente de Sequência Granítico-granodiorítica, sendo-lhe atribuída uma idade pré-cambriana média.

c - Foi delimitada extensa faixa de rochas vulcânicas ácidas com intrusivas associadas, componentes do Grupo Uatumã, cujo limite oeste na sua distribuição regional, situa-se nesta folha. O Grupo Uatumã é correlacionável cronologicamente à Formação Surumu do Território Federal de Roraima, ao Grupo Kuyuwini da Guiana e à Assembléia Gra-

NE 7530.0210.0343

nítico-vulcânica do Suriname (PRIEM, H.N.A. et alii , 1971).

Este extenso magmatismo ácido é considerado neste relatório como representante do início do pré-Cambriano Superior na Amazônia.

A existência de rochas do Grupo Uatumã tanto no Escudo Brasil Central (de ALMEIDA. F.F.M. de, 1970) ou Escudo Arqui-Brasil (de GUIMARÃES, D., 1972) como no Escudo das Guianas (de ALMEIDA, F.F.M. de, op. cit) ou Arqui-Caribe (de GUIMARÃES, D. op. cit) está a indicar que esses dois escudos têm se comportado como uma única área cratônica, pelo menos desde o início dessas manifestações vulcânicas ácidas, para as quais BERRANGÉ, J.P. (1973) estabelece uma idade de 1.814 m.a. e PRIEM, H.N.A. et alii (1971) de 1.915 m.a.

d - Foi delimitada a área de ocorrência da Formação Prosperança dentro da folha, e grande parte dos arenitos que eram anteriormente admitidos nessa unidade, foram redefinidos como pertencentes à Formação Trombetas.

e - A ampla bacia cenozóica Solimões estende-se à região da folha SA.20-X, onde se situa o limite oriental de sua área de distribuição regional.

f - A interpretação da evolução geológica da área admite a existência de pelo menos treze fases distintas de movimentação.

Do ponto de vista da potencialidade econômica da área, as seguintes considerações podem ser estabelecidas:

g - Foram cadastradas duas ocorrências minerais, uma de ilmenita e outra de laterita aluminosa, além de serem

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

visitadas e reexaminadas outras ocorrências já conhecidas, como a ametista de Nazaré e o caulim do rio Jauaperi.

h - A interpretação dos resultados analíticos da amostragem de sedimentos ativos de corrente e concentrados de batéia, revelou a existência de uma área prospectiva para Be e outra para metais não ferrosos (Pb, Cu, Sb, As e Sn), para as quais sugerimos estudos de maior detalhe (vide relatório integrado). Da mesma forma, os resultados obtidos nas áreas sedimentares não forneceram valores dignos de nota, concluindo-se serem regiões com pouco potencial econômico-mineral, ressalvando-se unicamente a possibilidade do aproveitamento de materiais para a construção civil e a possível existência de depósitos residuais (Fe e Al).

i - Existem evidências de ação hidrotermal de baixa temperatura afetando as rochas do Grupo Uatumã e identificadas pela presença de disseminações de epidoto e pirita, além de veios de pirita, epidoto e ametista.

As características litológicas desse grupo, representativo de uma atividade vulcânica ácida, com alguma contribuição intermediária, bem como a atividade sobre elas desenvolvida, são elementos indicativos no sentido de sugerir uma pesquisa de maior detalhe dessas rochas, visando a busca de metais não ferrosos (vide ítem h).

j - O emprego de imagens de radar na execução deste reconhecimento geológico, foi de grande valia, pois além de fornecer excelente base cartográfica, o estudo dos mosaicos de radar em escala 1:1.000.000 permitiu situar e definir em escala regional as principais unidades geológicas e os traços estruturais mais importantes. As imagens de radar em escala 1:250.000, embora com resolução inferior às fotografias aéreas conven-

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

cionais e, devido ao seu imageamento lateral não registrarem claramente as linhas estruturais N-S e E-W, constituíram excelente material para fotointerpretação, além de servir de orientação básica para a programação e execução dos trabalhos de campo.

7.2 - Recomendações

De acordo com as considerações emitidas no item precedente, relacionadas com a avaliação preliminar dos resultados analíticos das amostragens de sedimentos ativos de corrente e concentrados de batéia, existem duas áreas de maior importância, nas quais é recomendada a execução futura de trabalhos de maior detalhe.

A primeira delas, abrangendo uma superfície aproximada de 1.200 km^2, situa-se no baixo curso do rio Unini, sendo proposta a um detalhamento devido aos elevados teores de Be registrados nas amostras de sedimentos de corrente aí coletadas. As amostras obtidas nos igarapés do Teles, Mauaru e Tambaqui, os quais drenam terrenos da Formação Prosperança, próximo ao seu contato com rochas do Grupo Moura, ao norte e da Formação Solimões a oeste, forneceram teores de 100 a 200 ppm de berílio. Tais valores, quando comparados com aqueles obtidos em amostras de sedimentos de corrente coletados sobre a jazida de Ishasha em Uganda, com teores máximos de 105 ppm, conforme DEBMAN, A. H. & WEBB, J.S. (1960), atestam a grande importância da área em apreço, justificando a execução aqui sugerida, de um mapeamento geológico na escala 1:50.000, acompanhado de amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de batéia em toda a rede de drenagem, além da coleta de amostras de rochas e solo, para um estudo geoquímico mais aprofundado.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Outra área que recomendamos o seu detalhamento, é aquela situada no extremo sudeste da folha SA.20-X, correspondendo à folha SA.20-X-D-VI, com 3.000 km^2. Abrange parcialmente terrenos do Grupo Uatumã, representados por rochas vulcânicas, subvulcânicas e granitos intrusivos, litologias que têm atraído os pesquisadores na Amazônia, com o objetivo de prospectar metais não ferrosos. Além disso, a interpretação preliminar dos resultados analíticos das amostras de sedimentos ativos de corrente e concentrados de batéia, reconheceu distribuições anômalas de diversos elementos (Sb, As, Pb, Cu e Sn) nessa área, na região do interflúvio Pardo-Urubu-Uatumã. Objetivando principalmente melhor definir as anomalias que aí foram registradas, é proposto o mapeamento sistemático, em escala 1:100.000, da folha SA.20-X-D-VI, o qual seria acompanhado de uma prospecção geoquímica de detalhe, com amostragens de sedimentos de corrente, concentrados de batéia, solo e rocha. Atenção especial deverão merecer os corpos de granitos intrusivos, com o intuito de obter parâmetros geológicos, petrográficos e geoquímicos que os caracterizem, pois representam a fase final do magmatismo Uatumã, sendo portanto a litologia mais importante do ponto de vista econômico.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

VIII - BIBLIOGRAFIA

AGASSIZ, L. - Observations geologiques faites dans la vallèe de l'Amazone. Acad. de Sci. de Paris, C.R., Paris, 64:1269-1270, 1867.

AGUIAR, G.A. de - Revisão geológica da bacia paleozóica do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25. São Paulo, SP. 1971, An. São Paulo, Soc. Bras. Geol. v. 3, p. 113-122, |s.d.| il.

ALBUQUERQUE, O.R. de - Reconhecimentos geológicos no vale do Amazonas. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 3, 84 p., 1922. il.

ALECRIM, J.D. & PUTY, C.O. - Relatório preliminar da viagem às pedreiras de Moura. BRASIL. DNPM. DGM, Relat. Inédito, Manaus, nº 24, 5º Distrito, 7 p., 1968.

ALMEIDA, F.F.M. de & NOGUEIRA FILHO, J.V. - Reconhecimento geológico do rio Aripuanã. BRASIL. DNPM. DGM, B., Rio de Janeiro, nº 199, 43 p., 1959. il.

ALMEIDA, F.F.M. de - "Os fundamentos geológicos". In: AZEVEDO, A. de - Brasil, a terra e o homem. São Paulo, Ed. Nacional, 1964, cap. 2, p. 55-153. il. |Brasiliana Formato Especial, 1|.

ALMEIDA, F.F.M. de et alii - Outline of the Precambrian Geochronology of South America. Canad. Journ. Earth Scienc., p. 629-632, 1968.

ALMEIDA, F.F.M de - Diferenciação tectônica da Plataforma

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23 . Salvador, BA. 1969, An. São Paulo, Soc. Bras. Geol., v. p. 29-46, |s.d.| il.

AMARAL, G. et alii - Determinação geocronológica e considerações sobre a estratigrafia do Pré-Cambriano na porção setentrional do Território de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 24. Brasília, DF. 1970, Boletim Especial. Soc. Bras. Geol., nº 1, p. 77, set. 1970 |Resumo|.

ANDRADE RAMOS, J.R. de - Reconhecimento geológico no Território do Rio Branco - BRASIL. DNPM. DGM, Relat. Anual do Diretor, ano de 1956, Rio de Janeiro, p. 58-62, 1956.il.

ARAÚJO, J.F.V. de - Esboço geológico da área de jurisdição do 5º Distrito do DNPM. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito , |s.d.|, Belém, 34 p., 1972 il.

ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. V. 1. Geociências - Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967, 484 p., il.

BARBOSA, O. & ANDRADE RAMOS, J.R. de - Território do Rio Branco, aspectos principais da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. BRASIL. DNPM.B., Rio de Janeiro, nº 196, 49 p., 1959. il.

BARBOSA. O. - Geologia básica e econômica da região do médio Tapajós; Estado do Pará. BRASIL. DNPM, B., Rio de Janeiro, 126:1-53, 1966.

BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do "Projeto Araguaia". BRASIL. DNPM. DGM, Monografia, Rio de Janeiro, nº XIX, 94 p., 1966. il.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

BARBOSA, O. - Tectônica na Bacia Amazônica. In: Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém-PA, Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967, v.1, p. 83-86.

BARRON, C.N. - Notes on the estratigraphy of Guyana. Geol. Surv. Guyana, Proc. Seventh Guiana Geol. Conf., Paramaribo, 1966, v. 6, p. 1-28, 1969. il.

BERRANGÉ, J.P. - Operation El Dorado - A UK-Guyana Photo - geological Project. Geol. Surv. Guyana, Proc. Eighth Guiana Geol. Conf., Georgetown, 1969, 1970. il.

BERRANGÉ, J.P. - A synopsis of the geology of southern Guyana. Institute of Geological Sciences. Overseas Division. Photogeological Unit., Report, London, nº 26, 11 p., 1973. il.

BOUMAN, Q.C. - Notes on the geology of the rio Negro area BRASIL. Petrobrás, relat. Inédito, |s.l.|. nº 322-A , 1959. il.

BOUMAN, Q.C. - Semi detailed geologic reconnaissance of the central portion of the Serra do Môa Anticline. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, |s.l.|, nº 292-A, 35 p., 1959, il.

BOUMAN, Q.C. et alii - Amazon basin study. BRASIL. Petrobrás, relat. Inédito, |s.l.|, nº 12, 1960.

BRAUN, O.P.G. - Levantamento geológico integrado; relatório do mapeamento preliminar ao milionésimo corresponde à "fotointerpretação preliminar". BRASIL. DNPM/CPRM, Projeto Roraima - 2ª fase, Manaus, Rio de Janeiro, 218 p., jul. 1973. il.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

BREITBACH, J.W. - Geology of rio Cajari (paleozoic outcrop belt) lower Amazon. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 858, Dec. 1957.

CAPUTO, M.V. & ANDRADE, F.G. - Geologia em semidetalhe do flanco sul da Bacia Amazônica, entre os rios Cupari e Abacaxis. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 2876. 1, 141 p., 1968. il.

CAPUTO, M.V. et alii - Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 641-A, 92 p., out. 1971. il.

CARVALHO. J.C.M. Notas de viagem ao rio Negro. Museu Nacional, Avulso, Rio de Janeiro, nº 9, 105 p., 1952. il.

CARVALHO, P.F. de - Valle do rio Tapajoz. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 15, p. 33-88, 1926. il.

CARVALHO, P.F. de et alii - Reconhecimentos geológicos e sondagens na bacia do Amazonas. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 15, 129 p., 1926.

CLARKE, J.M. - A fauna siluriana superior do rio Trombetas; Estado do Pará, Brasil. Museu Nacional, Archives, Rio de Janeiro, nº 10, 49 p., 1899. il.

CUNHA, F.M.B. - Reconhecimento geológico dos rios Purus, Santa Rosa, Chandless, Yaco e Acre. BRASIL. Petrobrás, Relat. Interno, Belém, nº 532-A, 1963. il.

DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, C.J.A. - Zoneamento palinológico da bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971, An. São Paulo, Soc. Bras. Geol., v.3, p. 79-88, |s.d.|. il.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

DEBMAN, A.H. & WEBB, J.S. - Some geochemical anomalies in soil and estream sediment related to beryl pegmatites in Rhodesia and Uganda. Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, London, 69 (7): 329-344, 1960. il.

DERBY, O.A. - Contribuições para a geologia da região do Baixo Amazonas. Arquivos do Museu Nacional, vol. II, p. 77-104, Rio de Janeiro, 1877. |Same article in English in the "Proceedings of the American Philosophical Society", vol. XVIII, p. 155-178, Philadelphia, 1879|.

FERREIRA, E.O. - Contribuição à litologia da Série Uatumã. BRASIL. DNPM. DGM, B., Rio de Janeiro, nº 185, 31 p. , 1959. il.

FERREIRA. E.O. - Carta tectônica do Brasil; notícia explicativa. BRASIL. DNPM, B., Rio de Janeiro, nº 1, 19 p. , 1972.

FORMAN, J.M.A. - Relatório preliminar rio Trombetas. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito, Belém, nº 120, 7 p., 1969. il.

FREYDANCK, H.G. - Geology of rio Jatapu and Rio Capu-Capu. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 677, Jan . 1957.

GEOMINERAÇÃO LTDA. - Projeto Trombetas-Maecuru; Reconhecimento geológico detalhado; rio Curuá. BRASIL. DNPM, Avulso, Rio de Janeiro, |s.ident.|, 39 p., 1969. il.

GEOMINERAÇÃO LTDA. - Projeto Trombetas-Maecuru; Reconhecimento geológico preliminar e detalhado; rio Erepecuru . BRASIL. DNPM, Avulso, Rio de Janeiro, |s.ident.|, 61 p., 1969. il.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

GEOMINERAÇÃO LTDA. - Projeto Trombetas-Maecuru; Reconhecimento geológico preliminar e detalhado; rio Mapuera. BRASIL. DNPM, Avulso, Rio de Janeiro, |s.ident.|, 45 p. , 1969. il.

GEOMINERAÇÃO LTDA. - Projeto Trombetas-Maecuru; Reconhecimento geológico detalhado; rio Trombetas. BRASIL, DNPM, Avulso, Rio de Janeiro, |s.ident.|, 59 p., 1969. il.

GEOMINERAÇÃO LTDA. - Pesquisa mineral no Iriri-Curuá. BRASIL. SUDAM. DRN. DRM, Avulso, Belém, |s.ident.|, 62 p., 1972. il.

GEOMITEC S.A. - Geologia da bacia do rio Jamanxin; Pará . BRASIL. SUDAM, Relat. Inédito, |s.ident.|, Belém, 1971.

GEOMITEC S.A. - Pesquisa mineral no Tapajós-Jamanxim. BRASIL. SUDAM, Relat. Inédito, Belém, |s.ident.|, 161 p. , 1972. il. |Relatório Preliminar|.

GERVAIS, H.F.P. - Sur une vertèbre fossile de le region de Amazone. Académie des Sciences de Paris, Comptes Rendus, 83:29, 1876.

GUIMARÃES, D. - O escudo Arqui-Caribeano. BRASIL. CPRM , Série Geologia, Rio de Janeiro, nº TG-01-72, 23 p., , 1972. il.

HAMMEN, T. Van der - Changes in vegetation and climats in the Amazon basin and surrounding areas during the Pleistocene. Geologie en Mijnbow, Amsterdam, 51(6):641-643 , 1972.

HARTT, C.F. - Geology and phisical geography of Brazil. Boston, Field Osgood, 1870. XXIII+620 p., il. |Geologia ,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cap. 15, p. 484-495 e cap. 19|.

HUMBOLT, F.A. Von - Viagem a las regiones equinociales del Nuevo Continente hecho en 1799 haste 1804. Paris, Casa de Rosa, 1862. |Trad. só até o 5º v.|.

KATZER, F. - As camadas fossilíferas mais antigas da região amazônica. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, jul. 1896. Noticiário, p. 102, e 3, p. 103, e. 1-2.

KATZER, F. - Relatório resumido sobre os resultados geológicos práticos da viagem de exploração ao rio Tapajós e a região de Monte Alegre, de setembro a novembro de 1897. Museu Paraense de História Natural e Ethnographia, B., Belém 3(2):134-165, 1901.

KAWAKAMI, N. - Report on the diabase in the Amazonas; middle and lower. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 871, Jan. 1958.

KING, L.C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 18(2):147-265, abr./jun. 1956. il.

KUMMEL, B. - Estratigrafia de la region de Santa Clara. Soc. Geol. Peru, B., Lima, 19:132-152, 1946.

LANGE, F.W. - Subdivisão bio-estratigráfica e revisão da coluna siluro-devoniana da bacia do baixo Amazonas. In: Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém-PA. Rio de Janeiro, Cons. Nac. de Pesq., 1967, v.1, p.215-326 , il.

LIBERATORE, G. et alii - Projeto Aripuanã-Sucunduri. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito, |s.ident.|, CPRM-MANAUS, v.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

1, 146 p., 1972. il.

LOCKZY, L. de - Contribuição a paleontologia e história do desenvolvimento geológico da Bacia do Amazonas. BRASIL. DNPM. DGM. B., Rio de Janeiro, nº 223, 1966. 96 p., il.

LUDWIG, G. - Nova divisão estratigráfica e correlação faciológica por meio de pequenas estruturas internas dos sedimentos silurianos e devonianos na Bacia do Baixo Amazonas. BRASIL. Petrobrás, CENAP, 72 p., 1964. il.

MAHADEVAN, C. - "Reconhecimentos geológicos em áreas do Estado do Amazonas e Território do Rio Branco e Rondônia". In: PANDOLFO, C.M. - Notas sôbre os depósitos de evaporitos da Bacia Amazônica, minério de bauxita fosforosa do Maranhão e reconhecimentos geológicos em áreas do Estado do Amazonas e Território de Rio Branco e Rondônia. Belém, SPVEA, 1959, v. 2, 124-146.

MANDETTA, P. - Datações geocronológicas de rochas do Território Federal de Roraima; estágio em mai./jul. 1970 no Centro de Pesquisa Geocronológicas da Universidade de São Paulo. BRASIL. DNPM. DGM, Relat. Inédito, Belém, nº 1472, 1970. il.

MANDETA, P. et alii - Reconhecimento geológico e geoquímico ao longo do rio Pitinga; afluente do rio Uatumã. BRASIL. CPRM, Relat. Interno, Agência Manaus, |s.ident.|. , 1974. il.

MAURY, C.J. - Uma zona de Graptolitos do Liandovery Inferior no rio Trombetas, Estado do Pará. BRASIL. DNPM. SGM, Monografia, Rio de Janeiro, nº 7, 53 p., 1929. il.

MIRANDA, J. - "Reconhecimento geológico no alto Ouro Preto

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

e Rio Branco". In: MOURA, P. & WANDERLEY, A. - Noroeste do Acre... BRASIL, DNPM. DFPM. B., Rio de Janeiro, nº 26, 1938, 176 p., il. |Anexo I, p. 121-125|.

MORAES REGO, L.F. de - Notas sobre a geologia do Território do Acre e da bacia do Javary; Manaus. Cezar Cavalti & Cia., Avulso, Manaus, 15 p., 1930.

MORALES, L.G. - Geologia geral e possibilidades petrolíferas da Bacia Amazônica. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 962, out. 1958.

MOURA, P. de - Reconhecimentos geológicos no vale do Tapajós. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 67, 40 p., 1932. il.

MOURA, P. de - Geologia do baixo Amazonas. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 91, 94 p., 1938. il.

NEVES, S.B & MENEZES, J.A.L. - Reconhecimento geológico da região nordeste do Território Federal do Amapá. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 2682, mar. 1967.

OLIVEIRA, A.I. de - Rio Parauary. - BRASIL, DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 15, p. 12-27, 1926. il.

OLIVEIRA, A.I. de - Atravéz da Guyana Brasileira, pelo rio Erepecuru, Estado do Pará. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 31, 56 p., 1928. il.

OLIVEIRA, A.I. de - Reconhecimento geológico nos rios Anapu, Pacajá e Iriuanan. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 29, p. 25-26, 1928.

OLIVEIRA, A.I. de - Bacia do rio Branco; Estado do Amazonas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

BRASIL; DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 37, 71 p. , 1929.

OLIVEIRA, A.I. de - Recursos minerais da bacia do rio Branco; Estado do Amazonas. Miner. e Metal., Rio de Janeiro, 1(6): 243-250, 1937. il.

OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil . Rio de Janeiro. Comissão Brasileira dos Centenários Portugal, 1940, 472 p., 1940, il.

OLIVEIRA, E.P. de - O que realizou o Serviço Geológico na Amazônia. Brasil. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 222, 20 p., 1929.

OLIVEIRA, E.P. de - História da Pesquisa de petróleo no Brasil. BRASIL. Ministério da Agricultura, B., Rio de Janeiro, 208 p., 1940. |Obra Póstuma|.

OPPENHEIM, V. - Geological explorations between upper juruá River, Brazil, and middle Ucayali River, Peru. American Association of Petroleum Geologists, B., Tulsa Okla., 21(10): 1347-1351, 1937. |Discussão por J.T. Singewald|.

ORTON, J. - The Andes and the Amazon, or, Across the Continent of South America. New York + 335 para New York , Third ed' XXII + 645 p., 1870-1876.

PAIVA, G. de - Valle do rio Negro; fisiografia e geologia. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 40, 1929, 62 p., il.

PANDOLFO, C.M. - Notas sobre os depósitos de evaporitos da bacia Amazônica, minério de bauxita fosforosa no Mara-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nhão. BRASIL. SPVEA, Belém, v. 1, 77 p., 1959. il.

PAULA COUTO, C. de - Mamíferos fósseis do Cenozóico da Amazônia. Conselho Nacional de Pesquisa, B., Rio de Janeiro, nº 3, 1956. il.

PAULA COUTO, C. de - Estudos paleontológicos na Amazônia. In: Atas do Simpósio sobre a biota Amazônica. Belém-PA. Rio de Janeiro, Cons. Nac. de Pesq., 1967, v.1, p.11-34.

PRIEM, H.N.A. et alii - Isotopic ages of the Trans-Amazonian acidic magmatism and the Precambrian basement of Suriname,South America. Geol. Soc. America, B., |s. loc.|, v. 82, p. 1667-1680, 1971.

RAMGRAB, G.E. - Reconhecimento geológico do rio Uatumã. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito, Manaus, nº 311, 13 p., dez. 1968. il. | Relatório Preliminar|.

RAMGRAB, G.E. & DAMIÃO, R.N. - Reconhecimento geológico dos rios Anauá e Barauna. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito, Boa Vista, nº 673, 39 p., 1970. il.

RAMGRAB, G,E. et alii - Projeto Roraima. BRASIL. DNPM, Relat. Inédito, |s. ident.|, CPRM-MANAUS, 9 v., 1972.il.

REZENDE, W.M. de - O mecanismo de instruções de diabásio nas bacias paleozóicas do Amazonas e do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, SP. 1971, An. São Paulo, Soc. Bras. Geol., v. 3,p.123-137, |s.d.|, il.

RICE, A.H. - Notes on the rio Negro; Amazonas. The Geographical Journal, London, 52(4): 205-218, Oct. 1918. il.

RODRIGUES, J.B. - Exploração dos rios Urubu e Jatapu. Typo

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

grafia Nacional, Rio de Janeiro, 129 p., 1875. |Relató - rio|.

ROXO, M.G. de O. - Breve notícia sobre os fósseis terciá - rios do alto Amazonas. BRASIL, DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 11. p. 41-52, 1954. il.

ROXO, M.G. de O. - Considerações sobre a geologia e a paleontologia do alto Amazonas. Academia Brasileira de Sciências, Annaes, Rio de Janeiro, 7 (1): 63-68, 1935. il.

RUEDMANN, R. - Descrição dos graptólitos do rio Trombetas. BRASIL. DNPM. SGM, Monografia, Rio de Janeiro, nº VII, p. 19-23, 1929.

SANFORD, R.M. - Rio Jari geologic reconnaissance. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 400, Sep. 1954.

SINGEWALD, J.T. - Pongo de Manseriche. Geol. Soc. Am., B., Rochester, 38:479-492, 1927.

SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO DEMOGRÁFICO; Recenseamento Geral-1970 - BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, 13 p., 1971. il.

STEINMANN, G. - Geologie von Peru. Heidelnerg, 448 p., 1929/1930.

SWAN, A.G. - Geology of the lower rio Negro área. BRASIL. Petrobrás, Relat. Inédito, Belém, nº 214-A, 1958. il.

TIGRE, C.A. - Análise hidrodinâmica da área do rio Abacaxis sudeste do médio Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 17. Recife, PE. 1963. An. São Paulo. Soc.BRAS. Geol. v. 1, p. 12-35. |s.d.|. il.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Van BOECKEL, N.M. da C. - Tasmanáceas paleozóicas da bacia Amazônica e sua correlação estratigráfica. In: Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica. Belém-PA., Rio de Janeiro, Cons. Nac. de Pesq.., 1967, v. 1, p. 121-139 . il.

WALLACE, A.R. - Viagem pelo Amazonas e rio Negro. Trad. M. Orlando Torres, São Paulo, Editora Nacional, 1939, 668 p., il. |Brasiliana, 156|.

WANDERLEY, A.F.L. - Petróleo; Território do Acre. BRASIL . DNPM. DFPM, B., Rio de Janeiro, nº 41, p. 128-129,1940.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Foto 1 - Aspecto do desmatamento da rodovia Manaus-Caracaraí (BR-174), no trecho situado ao norte das cabeceiras do rio Pardo em área de rochas granítico-vulcânicas do Grupo Uatumã.

Foto 2 - Vila de Moura, município de Barcelos. Outrora sede de município, está reduzida atualmente a um pequeno povoado em franco declínio devido à paralização na atividade exploratória de suas pedreiras. Aqui foi instalada a base de apoio aos trabalhos de campo.

Foto 3 - Maloca indígena da tribo dos Atroaris, situada nas cabeceiras do igarapé Preto, afluente do rio Alalaú. Estes silvícolas encontram-se em completo isolamento, não mantendo contato com a civilização. É de se observar o extenso desmatamento em torno da maloca, no qual são mantidas as culturas de mandioca, banana, milho e batata.

Foto 4 - Detalhe da foto anterior, na qual pode-se visualizar a plantação de banana e milho. Pela extensão da lavoura, estima-se que a maloca, com cerca de 60 m de diâmetro e 15 m de altura, seja habitada por 100 a 120 índios.

Foto 5 - Amostragem de sedimento ativo de corrente com utilização de prato e peneira, em afluente do rio Jauaperi (MS-269). Nota-se a cor vermelha da água , fato comum registrado em afluentes da bacia do rio Negro.

Foto 6 - Aspecto de bateamento em igarapé utilizando batéia de alumínio com 50 cm de diâmetro.

JUL • 74B

Foto 7 - Pequena elevação constituída de migmatitos do Grupo Moura, apresentando um bandeamento segundo N20°E. Foto tomada na estação EB-120, região do rio Preto, afluente do rio Jufari.

Foto 8 - Camada de anfibolito do Grupo Moura, com 80 a 100 cm de espessura, encaixada concordantemente em migmatito, ambos mantendo direção igual a N45°E.' Estação - JO-08, localizada em Cururu, no rio Negro.

• JUL • 74B

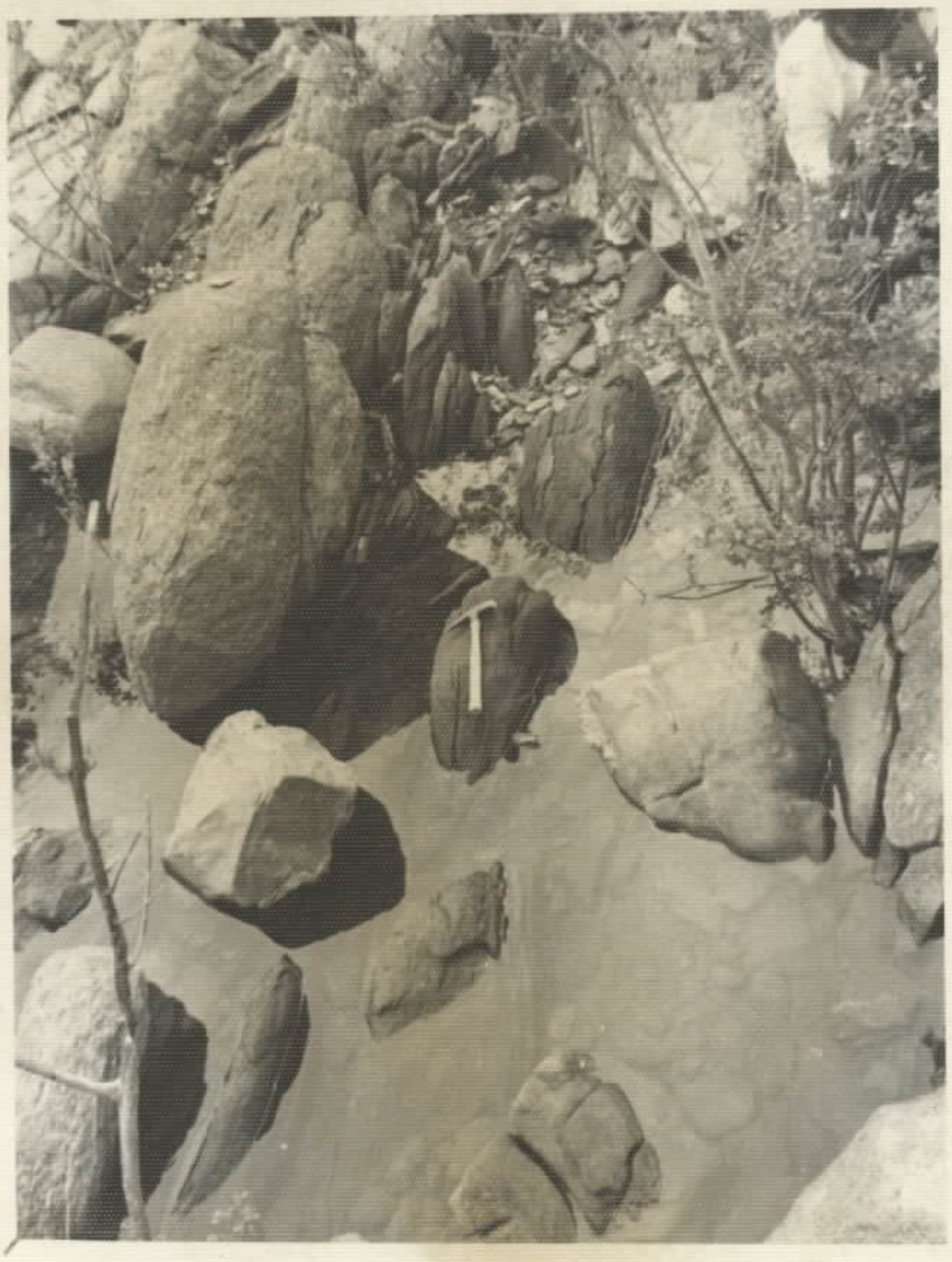
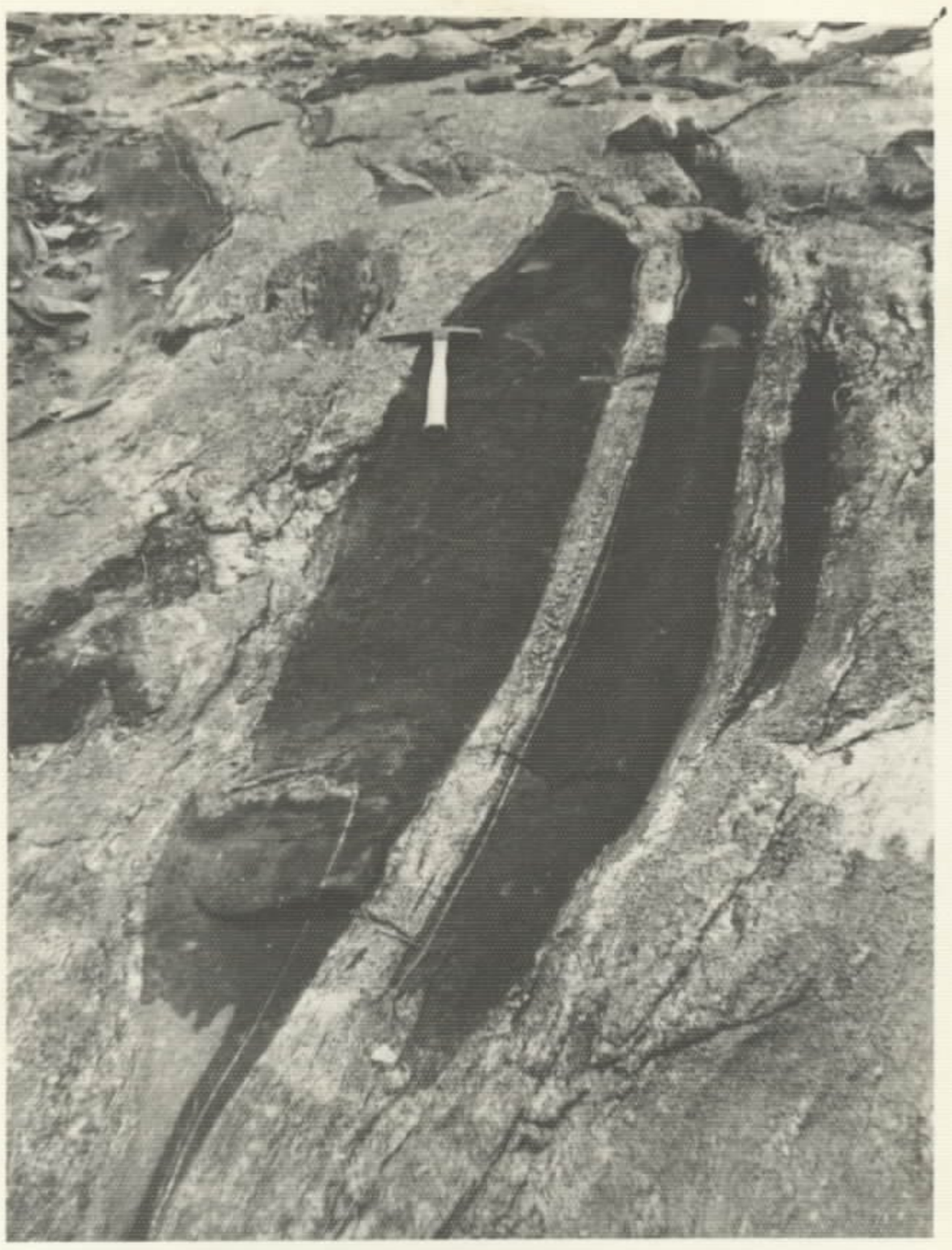


Foto 9 - Paleossoma anfibolítico em migmatito do Grupo Moura, em afloramento no interior do igarapé Cururu (JO-09).

Foto 10 - Núcleo anfibolítico em pequena dobra em hornblenda-gnaisse do Grupo Moura, observado na ilha de Graziela (MS-249), no rio Jauaperi.



JUL • 74B

Foto 11 - Passagem brusca e concordante de hornblenda-gnaisse (a esquerda) para migmatito (a direita), caracterizado pelo desenvolvimento de fenoblastos de microclíneo orientados. Cachoeira Grande do rio Jauaperi (MS-242).

Foto 12 - Corpo melanocrático (charnoquito) incluso na sequência de gnaisses do Grupo Moura. Afloramento localizado 5 km a montante de Jauarituba (MS-255) no rio Jauaperi.

• JUL 74B

• JUL • 74B

Foto 13 - Exposição de biotita-hornblenda-gnaisse do Grupo Moura na cachoeira Grande do rio Jauaperi (MS-242). A direção do bandeamento é N30°E e o mergulho é 80°SE.

Foto 14 - Detalhe do gnaisse da foto anterior

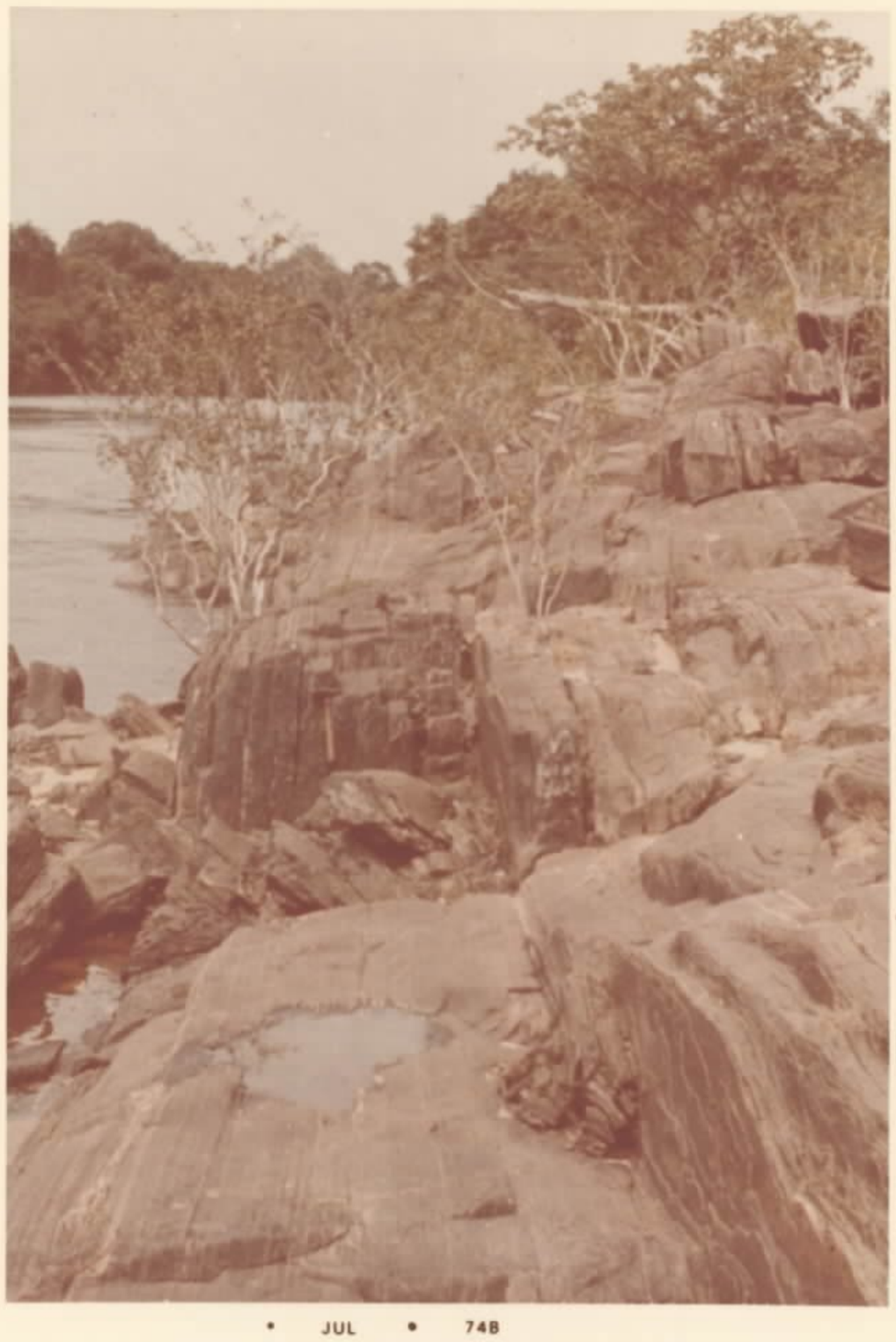

• JUL • 74B

Foto 15 - Detalhe de ilmenita-biotita-hornblenda-gnaisse do Grupo Moura, cachoeira Grande do rio Jauaperi (MS-242). Pode-se identificar na foto os cristais pretos e milimétricos de ilmenita.

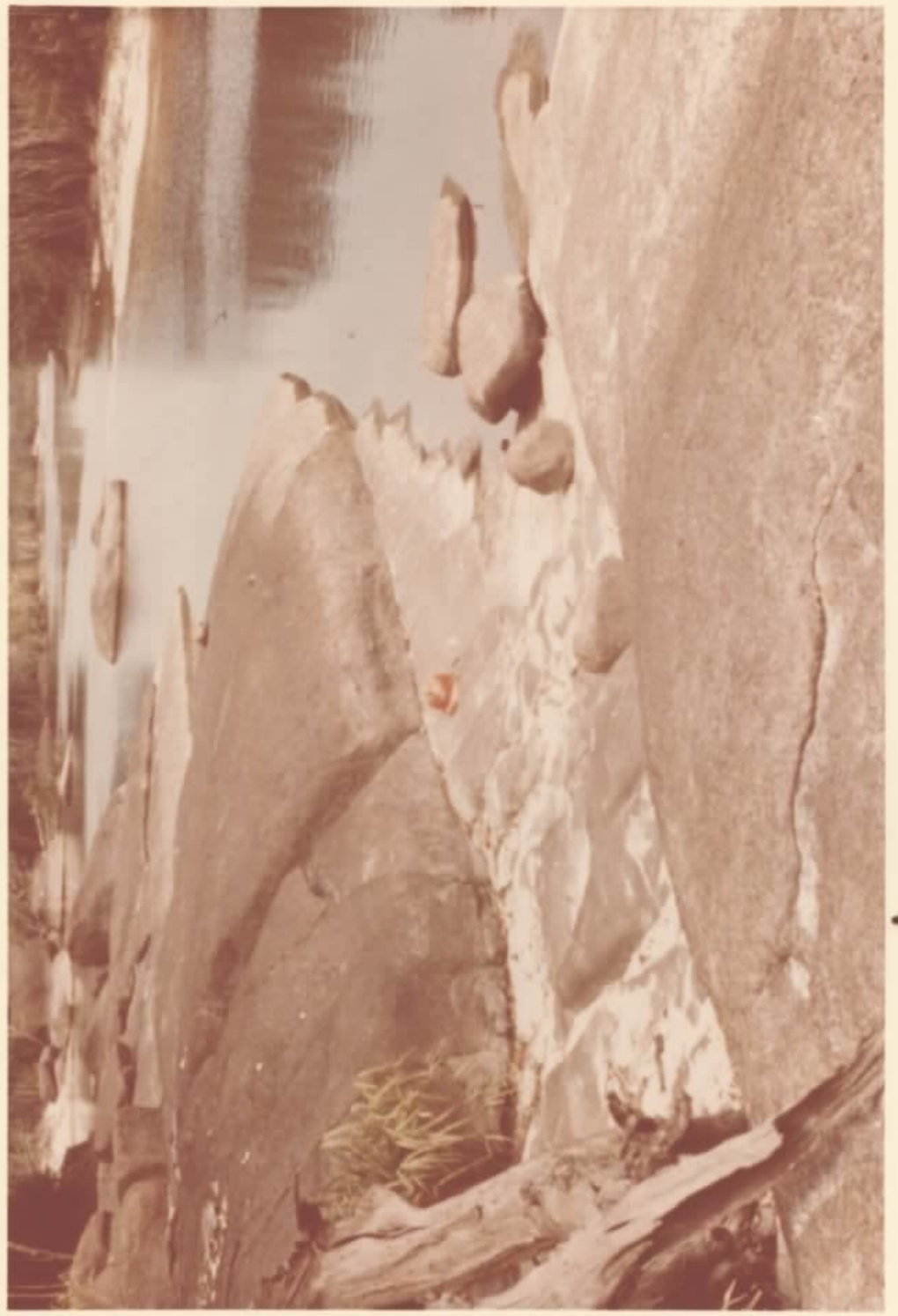
Foto 16 - Lajeiro de migmatito do Grupo Moura, no qual observa-se veio de quartzo, de direção N20°E, concordante com o bandeamento da rocha. Margem esquerda do rio Preto, afluente do rio Jufari (EB-116).

• JUL 748

• JUL 748

Foto 17 - Dique de hiperstênio-microdiorito com 1,20 m de espessura, intrusivo, discordantemente, em migmatito do Grupo Moura. Rio Preto, afluente do rio Jufari (EB-119).

Foto 18 - Contato irregular de migmatito (a direita) com charnoquito (a esquerda), encontrado 20 metros a jusante do local da foto anterior. A direção geral do contato é paralela ao bandeamento observado' nas duas rochas (N20°E). Pode-se identificar na foto' a coloração esverdeada característica dos charnoqui - tos da área do Domínio Baixo Rio Negro, a qual serviu de guia para identificação no campo, destas rochas.



• JUL • 74B ○

• JUL 74B ○

Foto 19 - Veio pegmatítico em migmatito do Grupo Moura - (JO-16), observando-se certo zoneamento, manifestado pelas bordas quartzo-feldspáticas e um núcleo de quartzo leitoso. Foto tomada na margem direita do rio Negro, em Gavião, próximo ao contato entre granito e migmatito.

Foto 20 - Veio pegmatóide com um metro de espessura, discordante do bandeamento de migmatito do Grupo Moura. Rio Negro (JO-15).

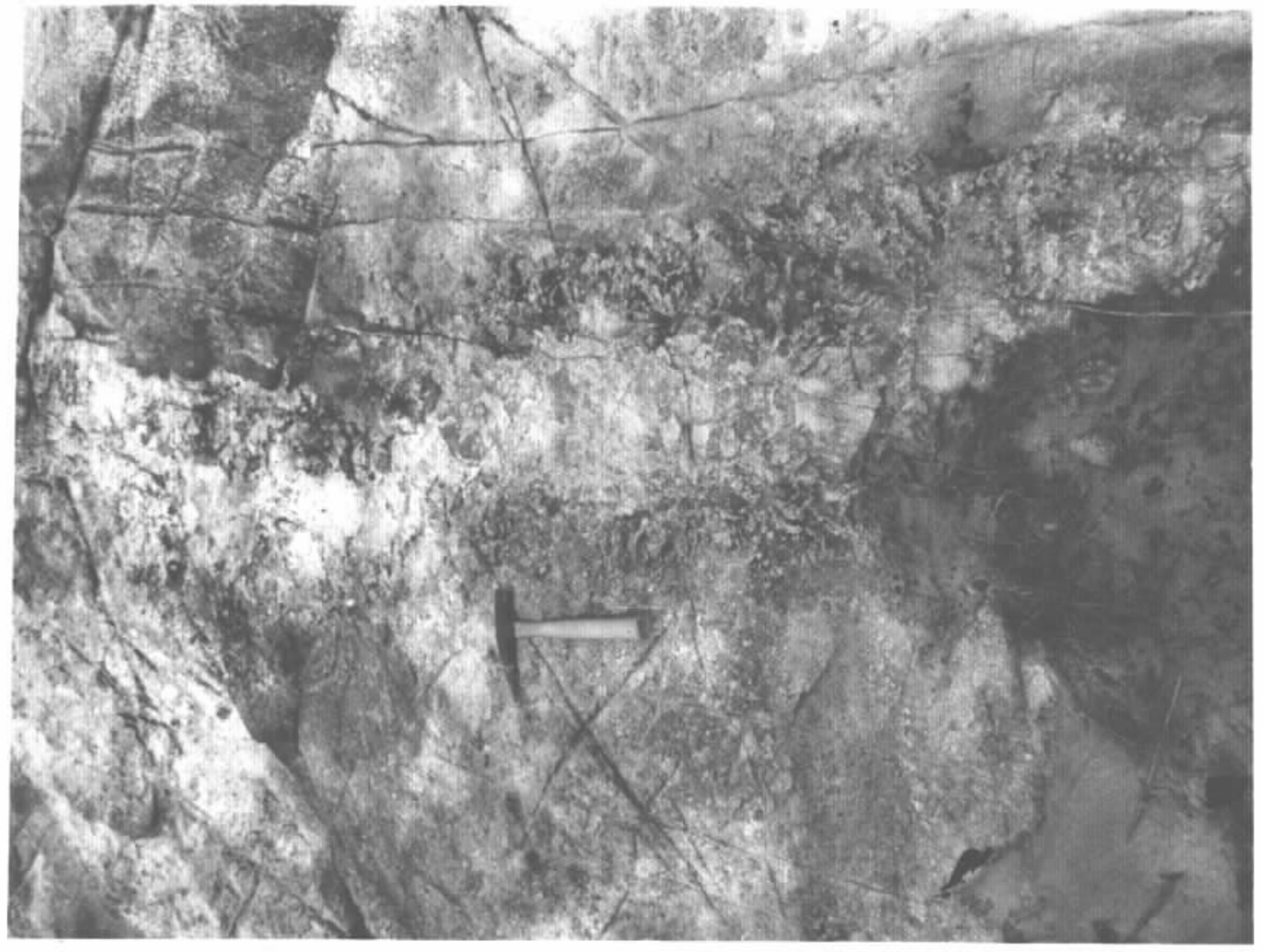
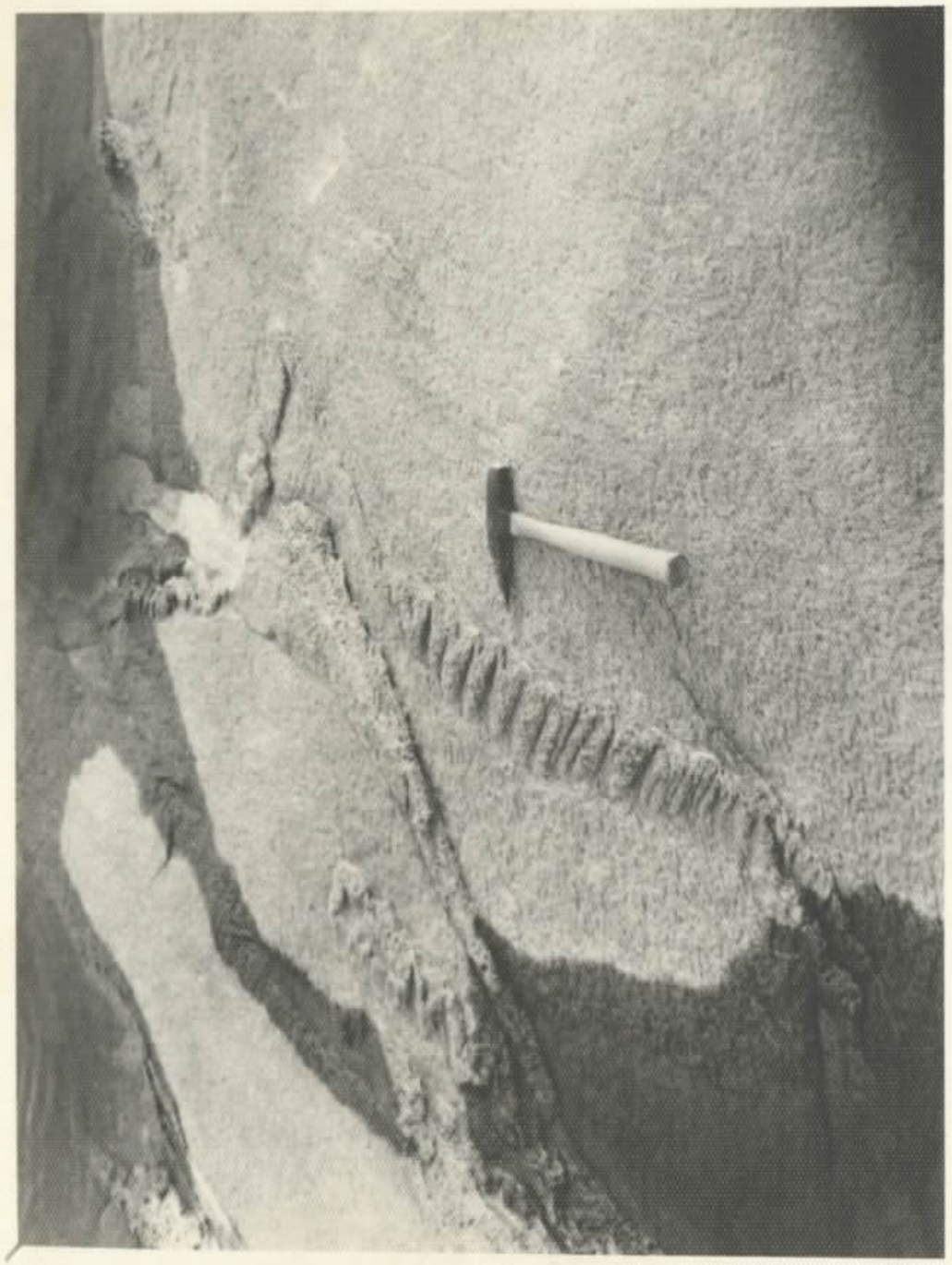


Foto 21 - Veios ptigmáticos que constituem estrutura bastante frequente nos afloramentos de migmatitos do Grupo Moura. Ilha do Morcego, rio Negro (JO-05).

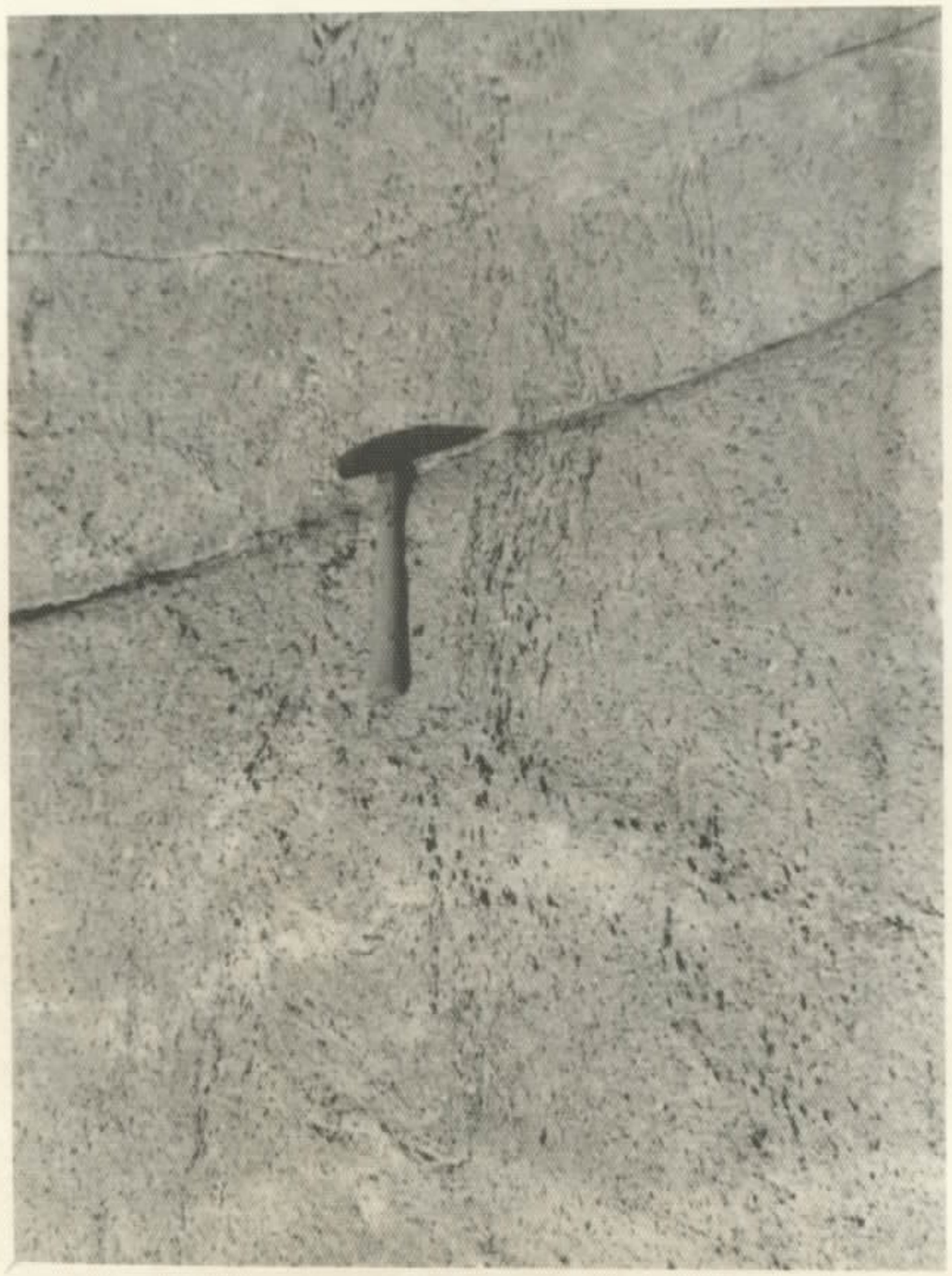
Foto 22 - Veios ptigmáticos em migmatitos do Grupo Moura registrados na cachoeira Grande do rio Jauaperi (MS-242).



JUL 748

Foto 23 - Detalhe do afloramento da estação JO-10 (rio Negro), no qual observa-se um caráter nebulítico no migmatito, mostrando-se com inúmeras microdobras e sem orientação preferencial.

Foto 24 - Aspecto agmático em migmatito do Grupo Moura, caracterizado pela presença de diversos blocos decimétricos de anfibolito inclusos irregularmente no neossoma. Estação MS-232 (3 km a montante da foz do igarapé Binauaú, no rio Jauaperi).



• JUL 748

Foto 25 - Migmatito (epibolito) com veios quartzo-feldspáticos (neossoma) paralelos ao bandeamento, com mergulho de 20° para SE. Ilha do Morcego. Rio Negro (JO-05).

Foto 26 - Pequena dobra em migmatito do Grupo Moura, observado na ilha do Morcego, rio Negro. (JO-05).

Foto 27 - Estrutura "pinch and swell" ou"budinage" em migmatito do Grupo Moura, aflorante no rio Jauaperi, 1 km a montante da foz do igarapé Binauaú - (MS-229)

Foto 28 - Dique de arenito discordante do bandeamento de migmatito do Grupo Moura. Provavelmente' originado a partir do preenchimento de uma fratura com areia, a qual foi posteriormente cimentada por óxidos de ferro. Estação JO-15 (rio Negro).

• JUL • 74B

Foto 29 - "Boulders" de hornblenda-granito na localidade de Gavião (JO-16), margem do rio Negro, próximo ao contato com migmatito (Foto 19).

Foto 30 - Contato entre migmatito (a esquerda) e hornblenda-granito (a direita) que, embora brusco, é concordante com o bandeamento do migmatito (N10°E). Estação JO-18, próximo à foz do rio Branco.

Foto 31 - Sistema de veios de quartzo em hornblenda-granito do Grupo Moura, observado na mesma estação da foto anterior.

Foto 32 - Caneluras - feição erosiva frequente nas elevações isoladas da Sequência Granítico-granodiorítica aflorantes no extremo NE da folha SA.20-X. Foto tomada próximo à estação RM-132.

Foto 33 - Blocos de rocha vulcânica ácida (riolito cataclástico) encontrados nos arredores do Km 178 da BR-174. Estação MS-301.

Foto 34 - "Boulder" de hornblenda-biotita-granito, rocha que constitui a Serra do Abonari. Foto tomada no Km 206 da BR-174. Estação MS-317

Foto 35 - Contato entre arcóseo da Formação Prosperança (acima) com rocha vulcânica ácida (riodacito), abaixo. Km 176 da BR-174. Estação MS-300

Foto 36 - Ilha de Prosperança, rio Negro - localidade tipo da Formação Prosperança, onde foi descrito' pela primeira vez por PAIVA, G. de (1929).

• JUL 74B •

Foto 37 - Segunda cachoeira do rio Unini (EB-58), onde ocorre uma das melhores exposições da Formação Prosperança na área do Domínio Baixo Rio Negro.

Foto 38 - Barranco no rio Unini, constituído por arcóseos estratificados e alterados da Formação Prosperança. Tais características são extremamente comuns nas exposições ao longo do referido rio.

JUL • 748

• JUL 748 O

Foto 39 - Camada de arenito silicificado com 12 cm de espessura, sobreposta à arenito arcoseano acamadado, com intercalações de material síltico-arenoso, constituindo outra típica exposição da Formação Prosperança no rio Unini (EB-57).

Foto 40 - Detalhe de estratificação cruzada e acamadamento gradacional em arcóseo grosseiro, da Formação Prosperança. Segunda cachoeira do rio Unini (EB-58).

JUL • 748 • O

JUL • 748 O

Foto 41 - Estratificação plano-cruzada em arcóseos da Formação Prosperança, em sua localidade tipo, na foz do rio Unini (EB-69).

Foto 42 - Interessante estrutura sedimentar em pacote arcoseano da Formação Prosperança, encontrada na Segunda cachoeira do rio Unini (EB-58). Mostra grande semelhança com "anéis de Liesegange".

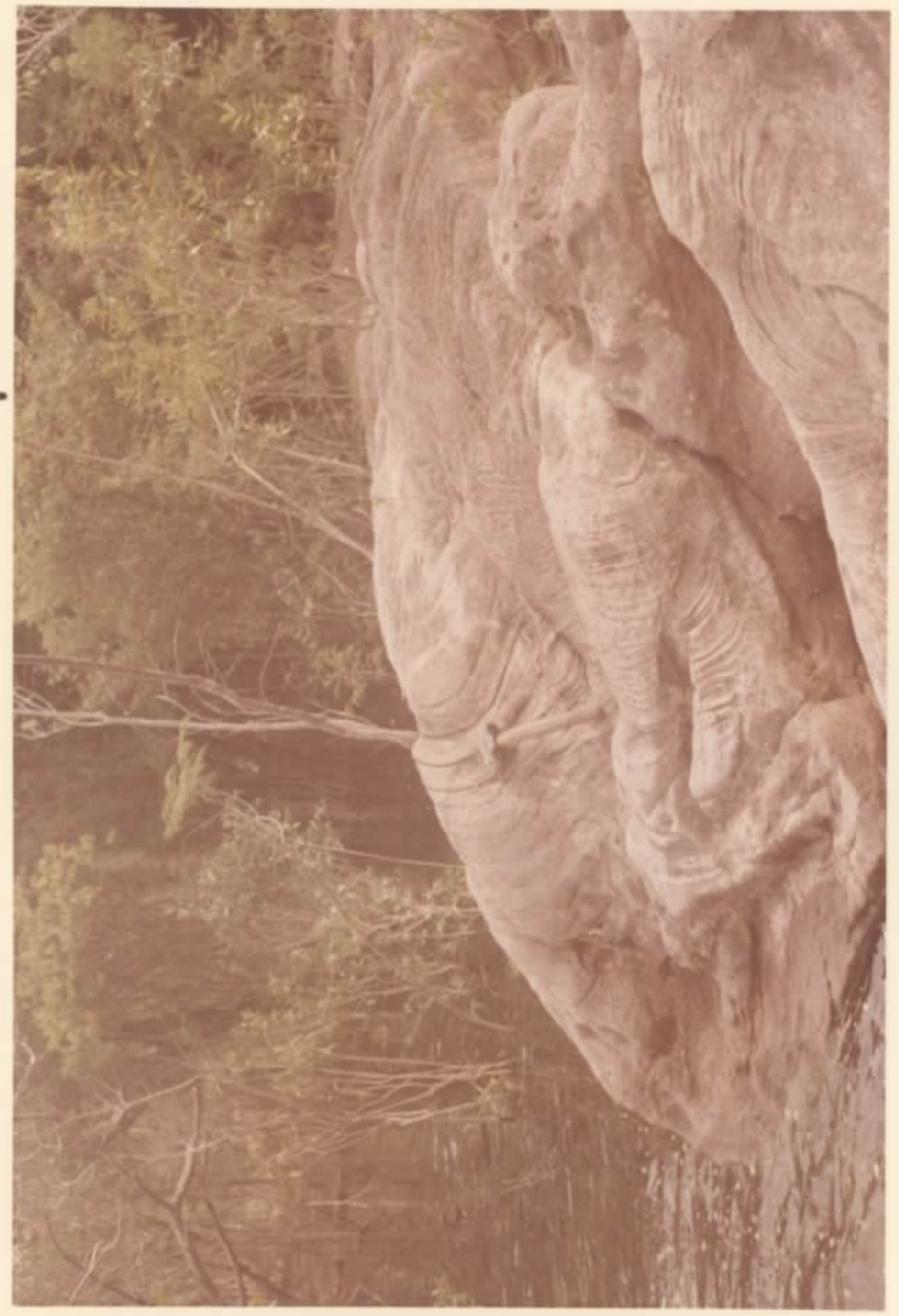
• JUL • 748 O

• JUL 748 O

Foto 43 - Arenito estratificado da Formação Prosperança intensamente silicificado, aflorante no rio Negro, próximo à foz do rio Jaú (300 m a montante da estação MM-114).

Foto 44 - Marcas de onda assimétricas em arenito da Formação Prosperança, em sua localidade tipo (EB-69).

• JUL 74B



• JUL • 74B

Foto 45 - Fraturamento sub-ortogonal em arcóseo da Formação Prosperança (EB-54), próximo ao contato dessa formação com hornblenda-granito do Grupo Moura.

Foto 46 - Disconformidade entre as Formações Trombetas e Prosperança. A Formação Trombetas está representada por um conglomerado basal não tectonizado, enquanto que a Formação Prosperança, constituída de arcóseos, mostra-se intensamente fraturada. Margem direita do rio Negro, 1 km a montante de Velho Airão (MM-114).

Foto 47 - Detalhe da camada inferior da foto precedente, visualizando-se o intenso fraturamento que a Formação Prosperança apresenta no local.

Foto 48 - Dique de diabásio (a esquerda) com 20 m de espessura intrusivo em arenito da Formação Prosperança, segundo a direção N40°W. Estação MM-113, 1 km a montante da foz do rio Jaú no rio Negro.

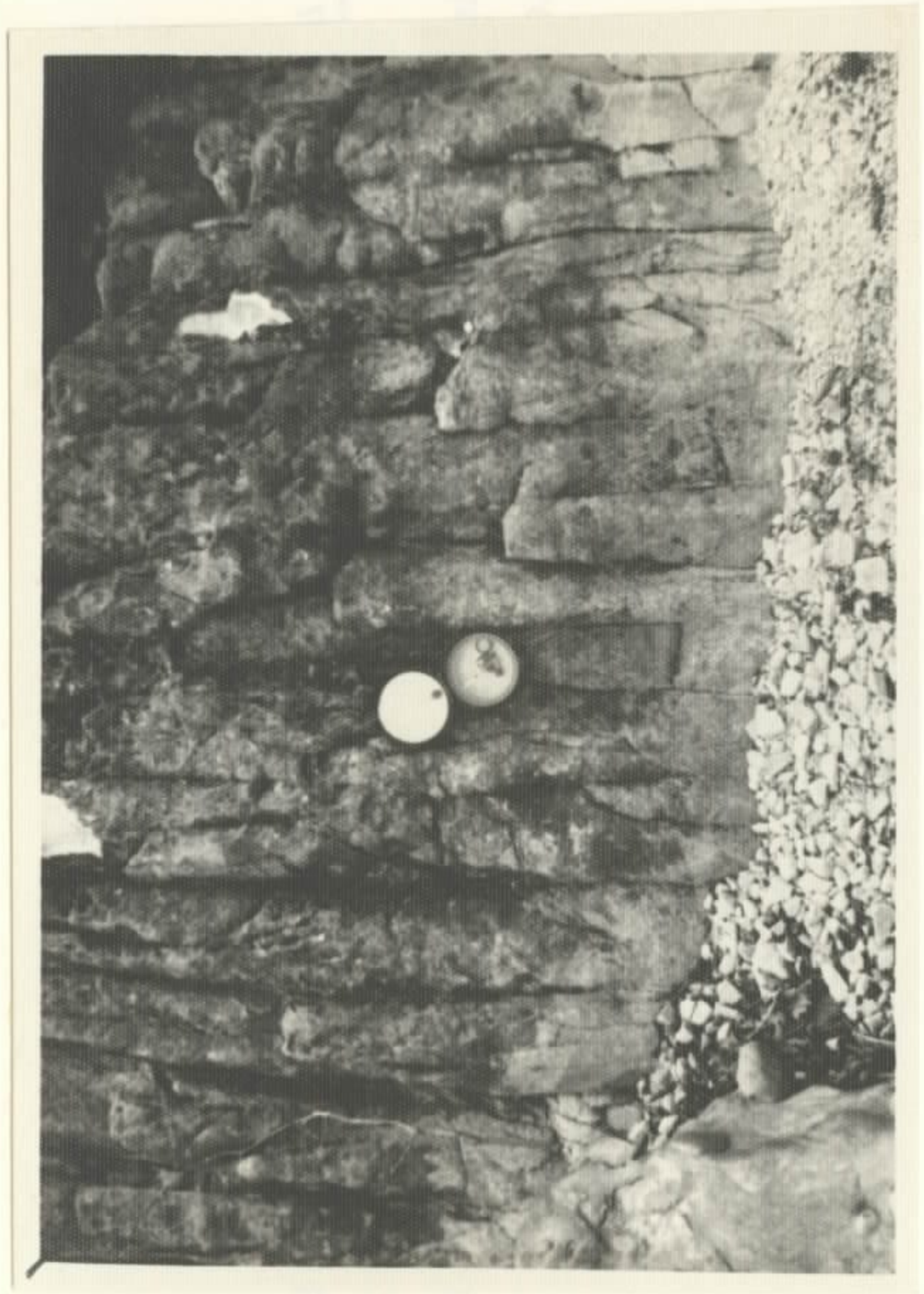
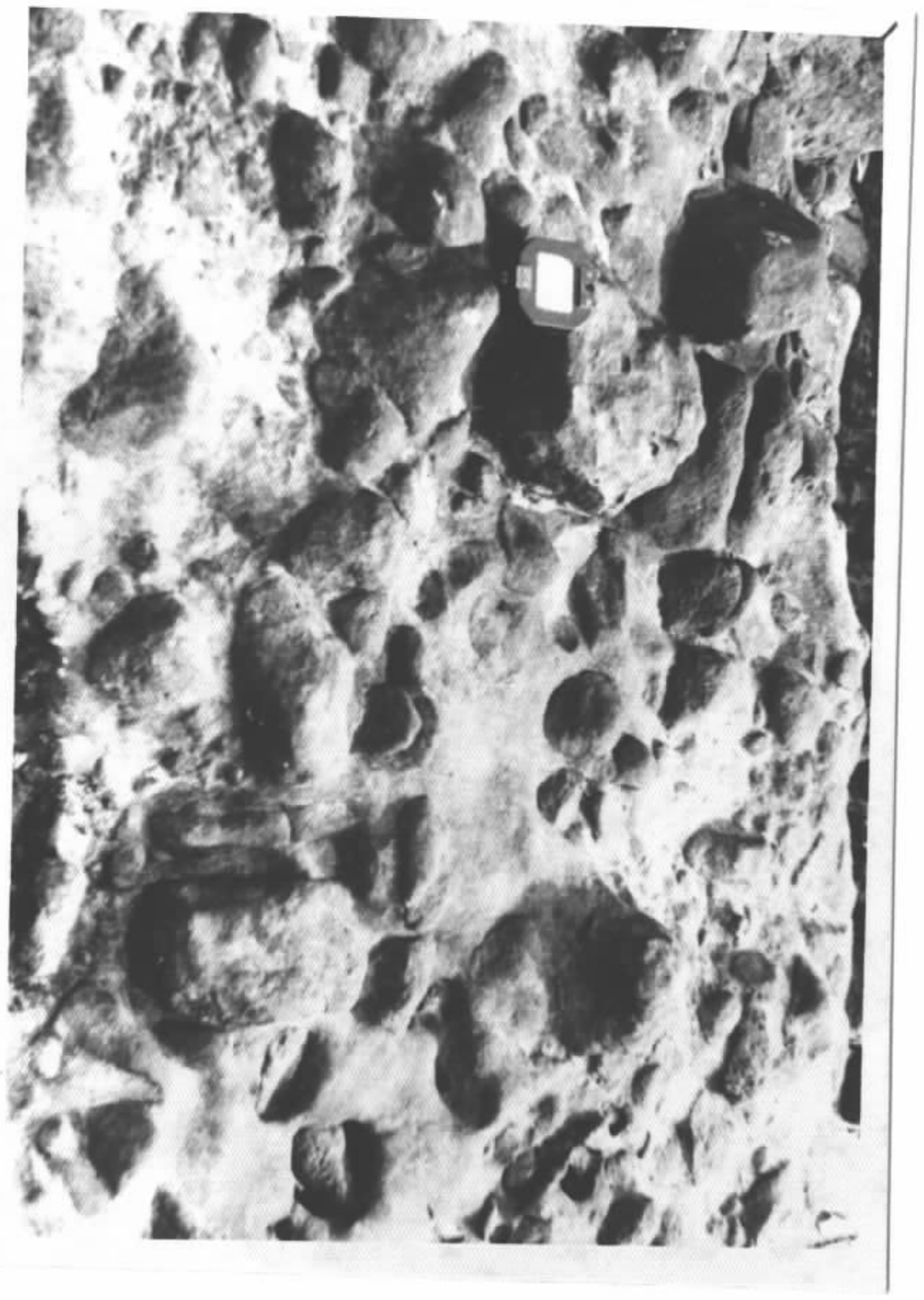


Foto 49 - Estratificação cruzada em arenitos da Formação Trombetas, na sua seção inferior, 4 km' a sudeste de seu contato com a Formação Prosperança, no rio Negro.

Foto 50 - Conglomerado basal oligomítico da Formação Trombetas encontrado recobrindo a Formação Prosperança (Foto 46).



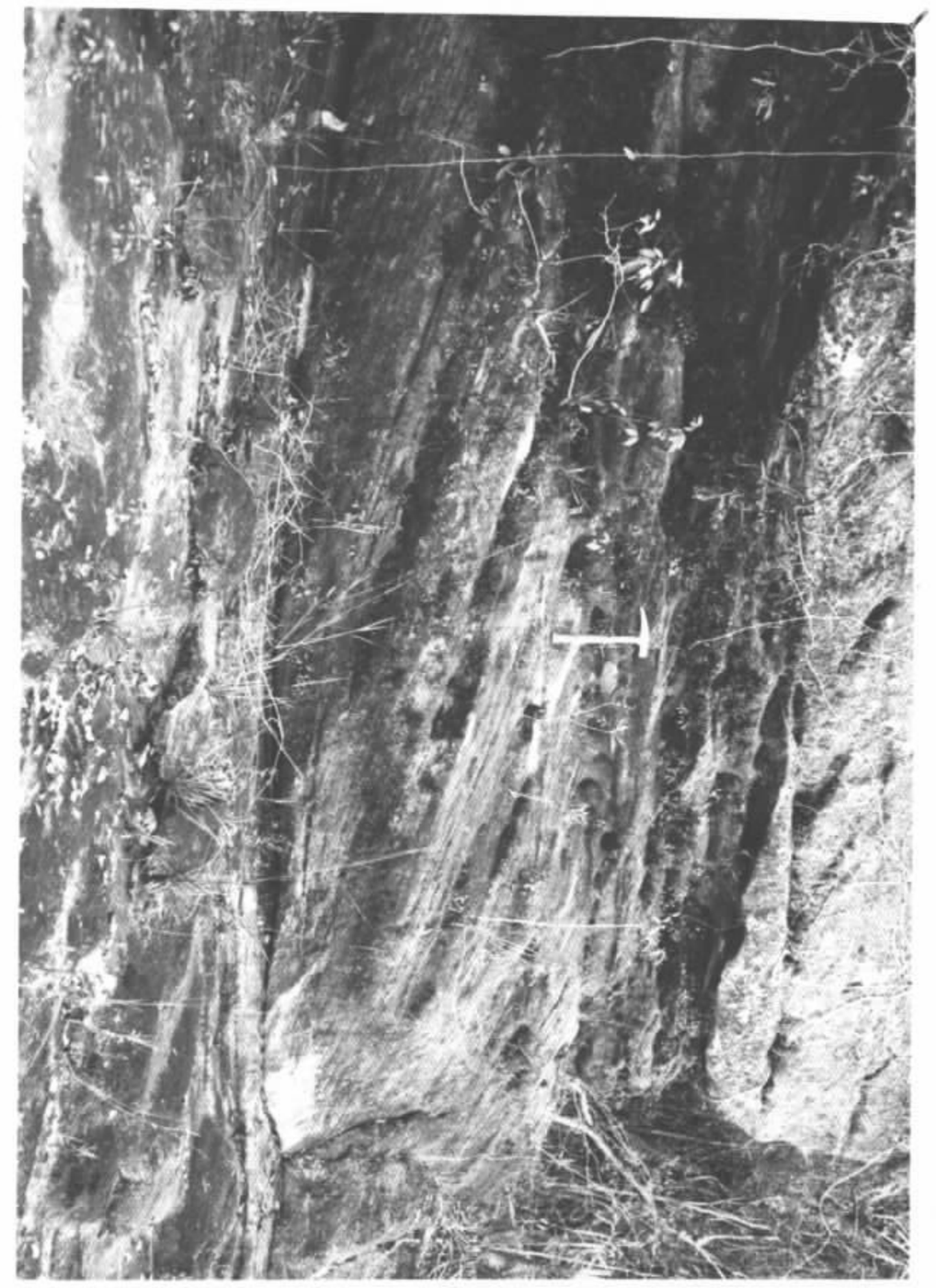
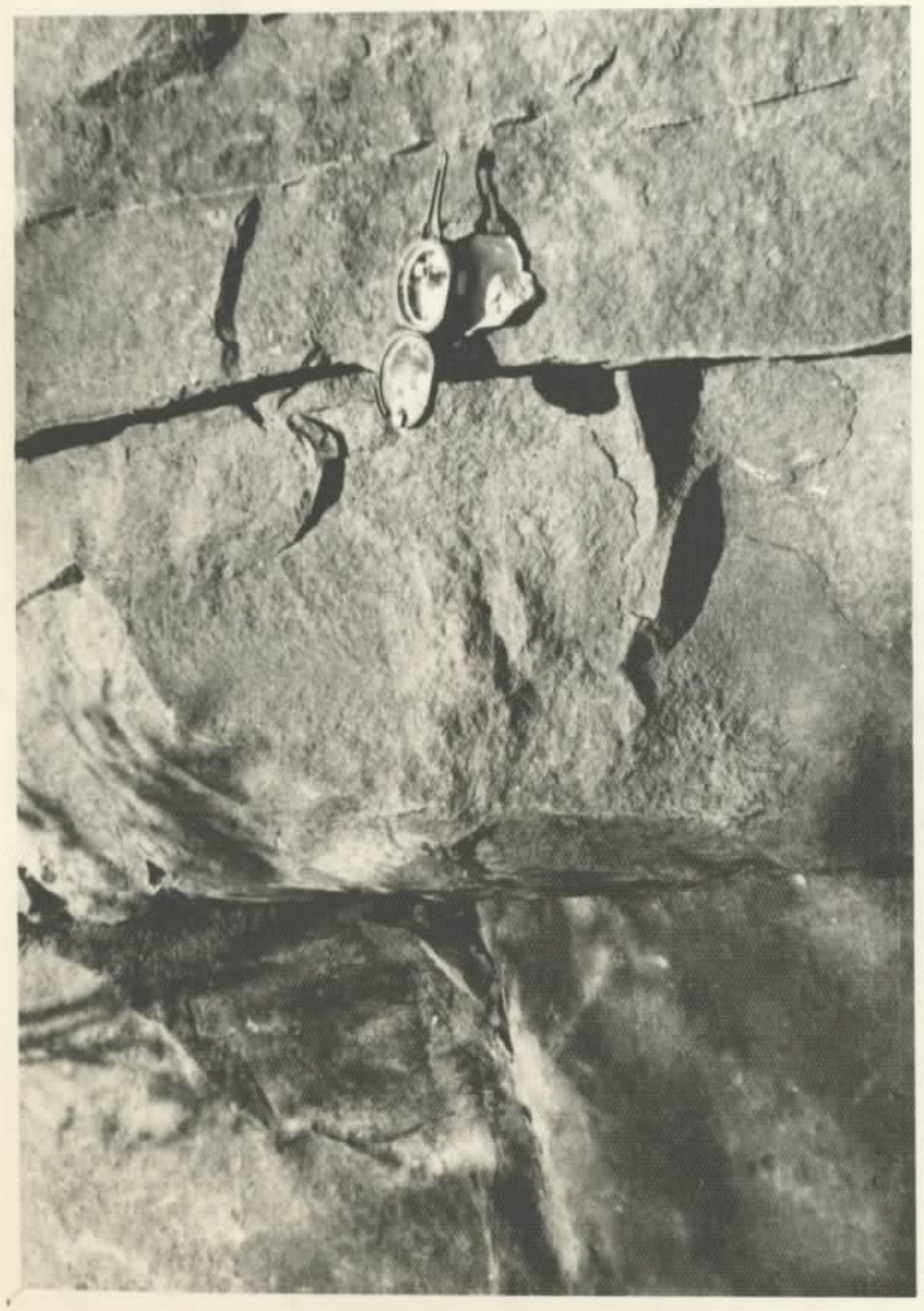


Foto 51 - Dique de diabásio com direção N40°W, intrusivo em arenito da Formação Prosperança, 1 km a montante da foz do rio Jaú (MM-113).

Foto 52 - Pacote de arenito argiloso, com níveis ferrificados, sobreposto a siltito rico em matéria orgânica, ambos com deformações adiastróficas. Formação Solimões, no rio Jufari (EB-131).



JUL 748

Foto 53 - Arenito argiloso da Formação Solimões, com estratificação cruzada, sobreposto a nível conglomerático. Rio Xeriuini, estação JR-27.

Foto 54 - Arenito argiloso com camada de arenito ortoquartzítico. Formação Solimões - rio Xeriuini (JR-013).

Foto 55 - Formação Solimões. Arenito silicificado, estratificado, aflorante no igarapé Xiparinã, afluente do rio Jauaperi (MS-223).

Foto 56 - Formação Solimões - Arenitos conglomeráticos sobrepostos a siltito argiloso. Rio Unini (EB-15)

JUL • 748 O

JUL • 748 O

Foto 57 - Intercalação de arenitos e lutitos, em aflora mento da Formação Solimões no igarapé Xiparinã (MS-225), afluente do rio Jauaperi.

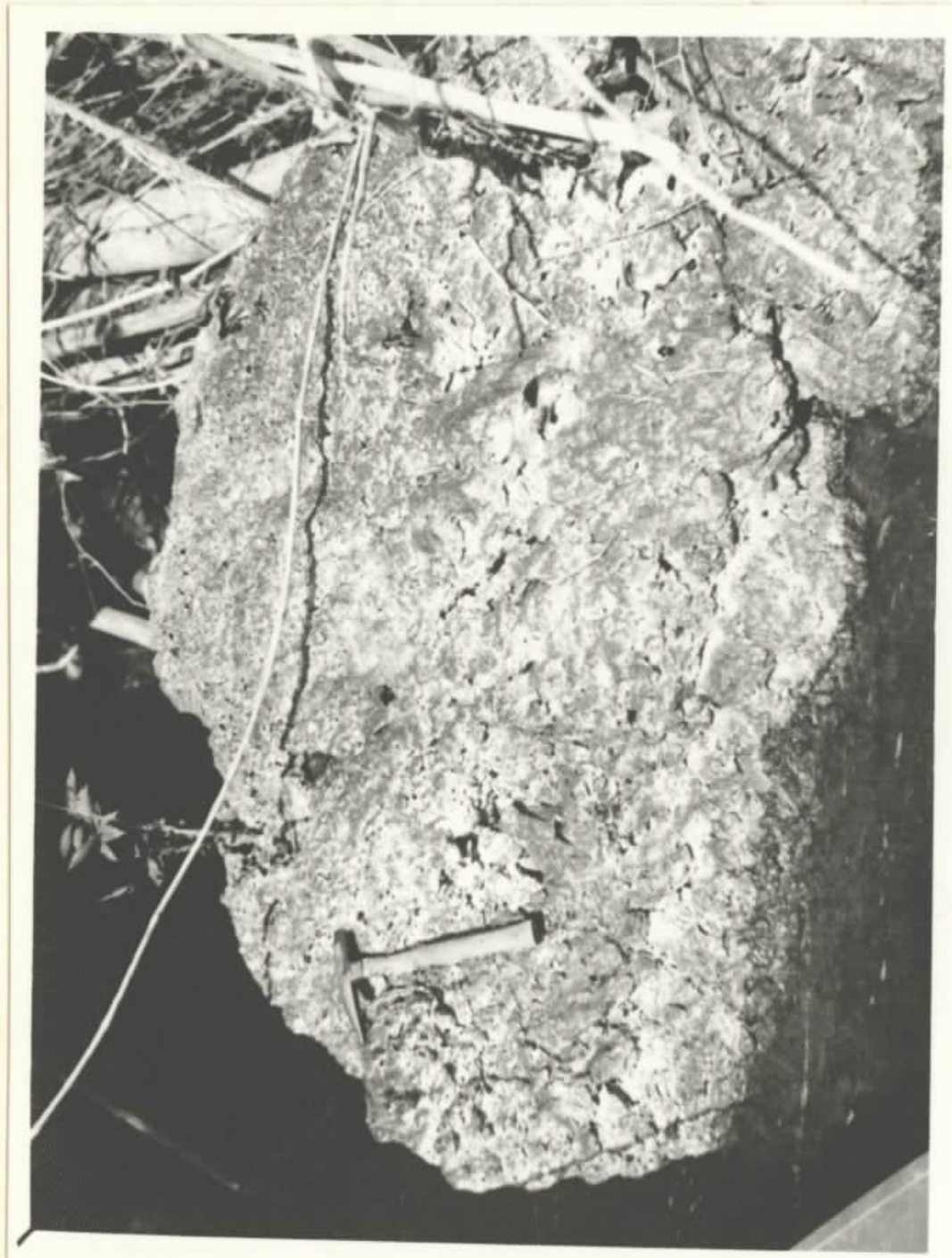
Foto 58 - Formação Solimões - Arenito argiloso com níveis ferrificados, superposto a argilito com abundantes restos vegetais. Rio Macucuaú (MS-282).

• JUL • 748 ○

• JUL • 748 ○

Foto 59 - Conglomerado formado por fragmentos de arenitos imersos em uma matriz areno-argilosa altamente ferrificada, encontrado 2 km a montante da foz do igarapé do Quartel no rio Jauaperi (MS-262).

Foto 60 - Aspecto de um dos inúmeros afloramentos de arenito ferrificado e com estratificação cruzada que despontam frequentemente nas margens do rio Branco. Estação AM-01.

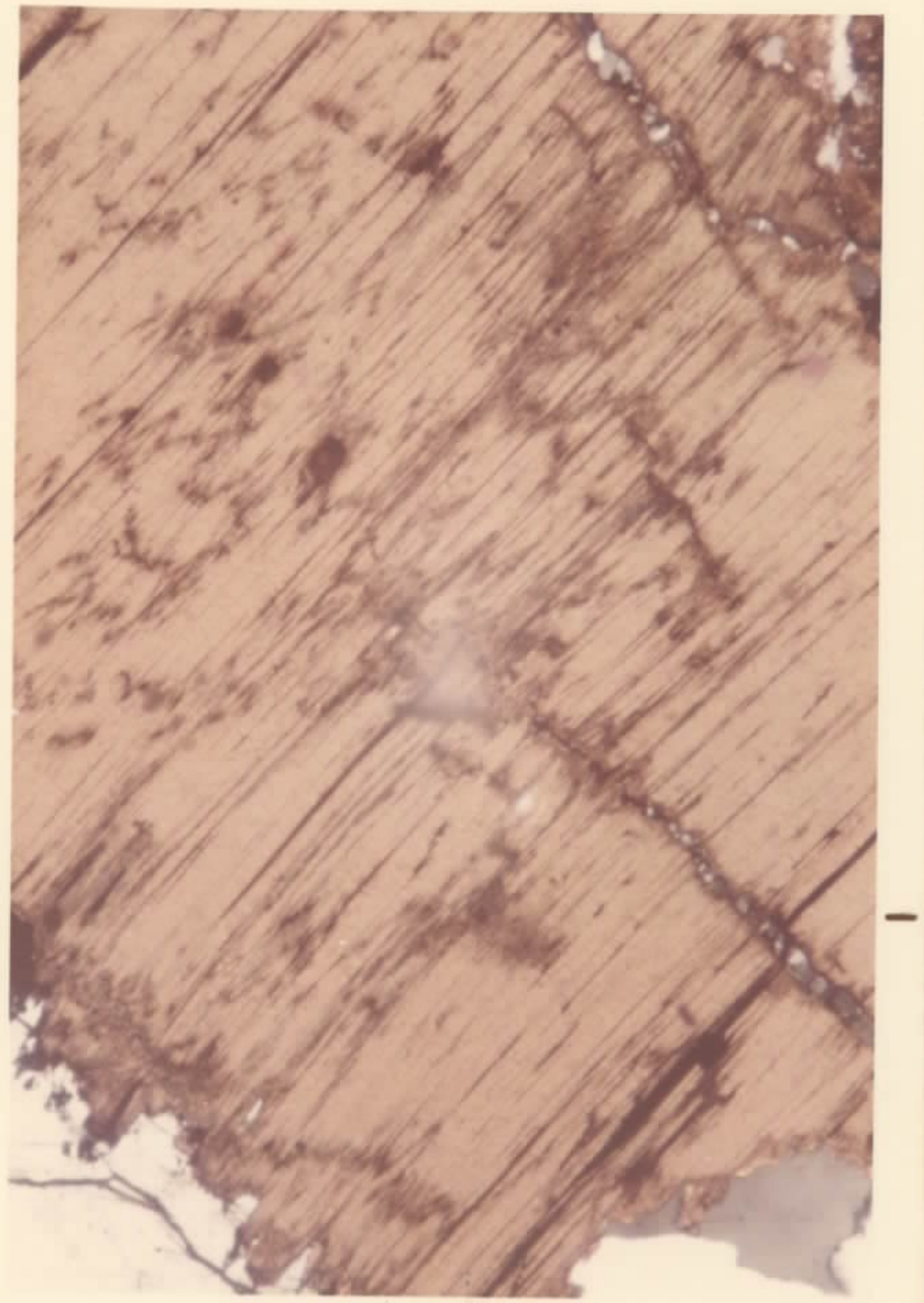


JUL • 74B

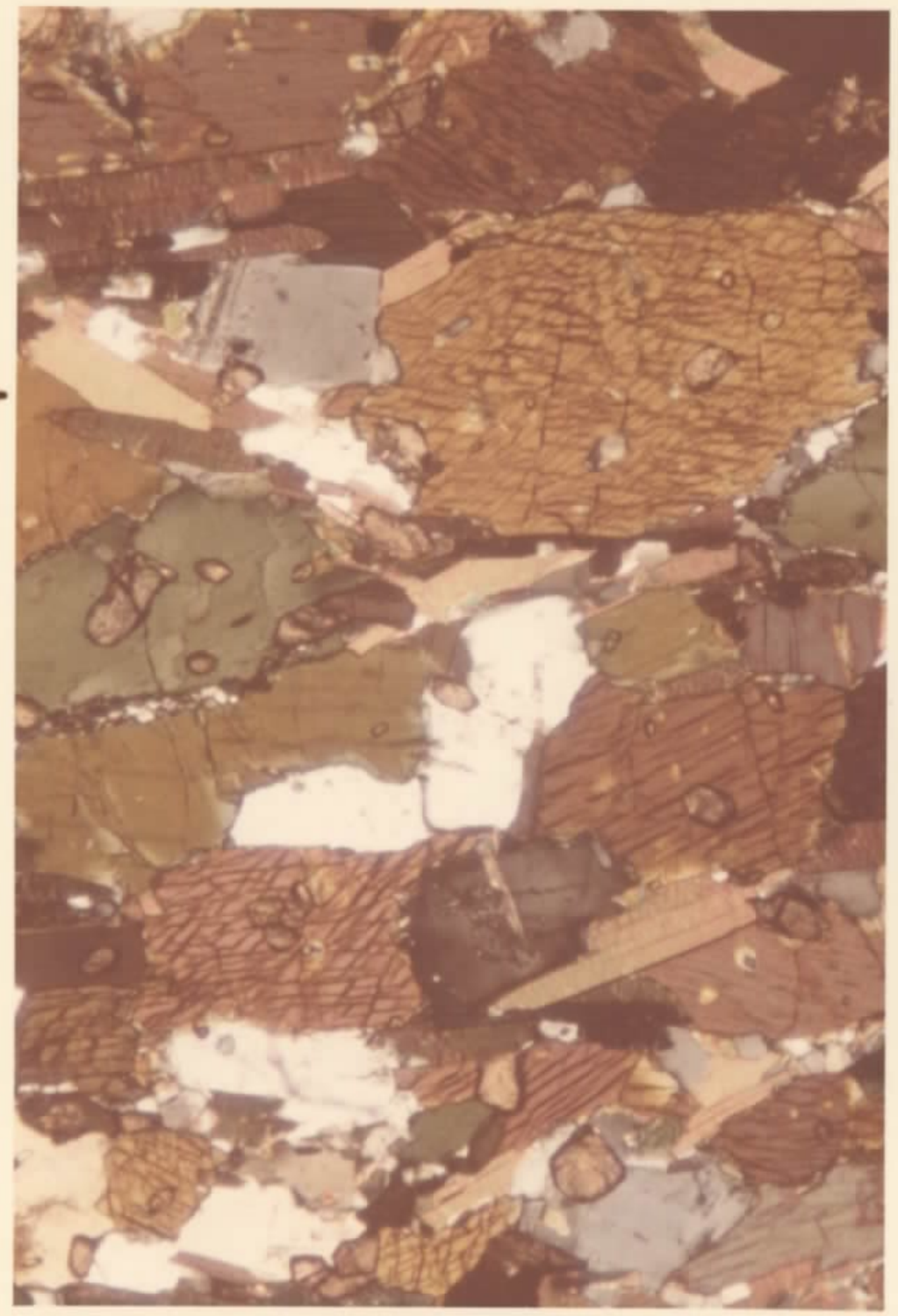
Foto 61 - Aspecto do beneficiamento de rocha na pedreira de Moura. Os blocos maiores, obtidos por explosão, são posteriormente britados manualmente pelos trabalhadores, protegidos do sol por lâminas de alumínio.

Fotomicrografia 1 - 25X/NC/ - Anfibolito do Grupo Moura. Observa-se a grande predominância de minerais ferromagnesianos, especialmente a hornblenda, característica do paleossoma dos migmatitos que ocorrem na área. Além desta, ocorre biotita, plagioclásio não maclado, titanita e opacos. A mostra JO-08.

Fotomicrografia 2 - 25X/NC/ - Palhetas recurvadas de biotita, evidenciando a ação de processo cataclástico em granito do Grupo Moura. Notam-se também algumas fraturas na biotita, preenchidas por quartzo de segunda geração. Amostra JO-04.



• JUL 74B ○



JUL • 74B

Fotomicrografia 3 - 25X/NC/ - Microclíneo fortemente pertítico englobando no seu interior e nos bordos, remanescentes de plagioclásio e cristais de quartzo, evidenciando a ação de processo metassomático K-feldspático, o qual transformou grande parte do plagioclásio original da rocha. Amostra EB-54 A, granito do Grupo Moura.

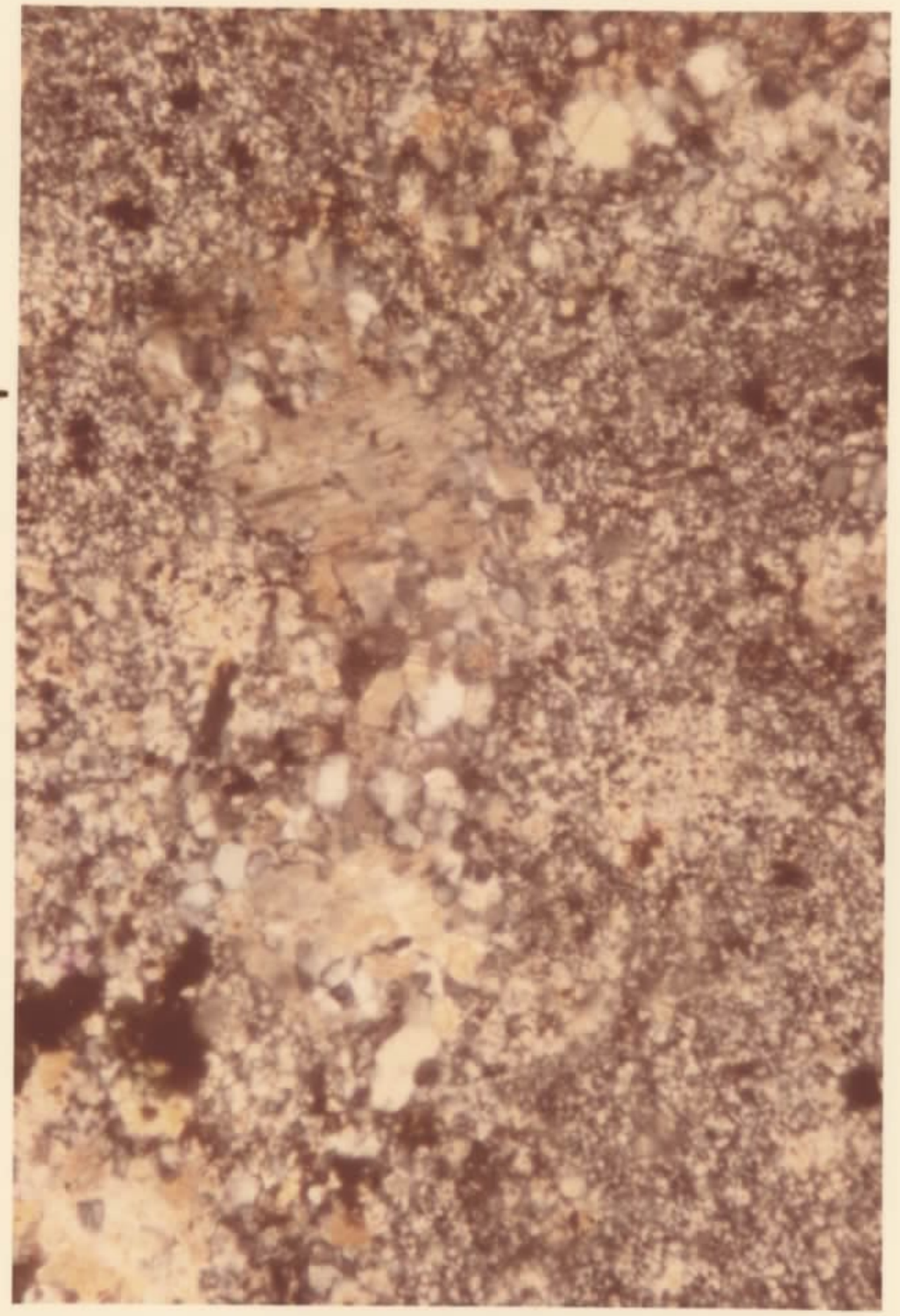
Fotomicrografia 4 - 25X/NC/ - Riolito do Grupo Uatumã Rocha de matriz microlítica composta por intercrescimento de quartzo com feldspato potássico, na qual se distribuem os fenocristais, na maioria de quartzo e secundariamente de ortoclásio micropertítico e plagioclásio. Amostra MS-313 B.

JUL • 748 O

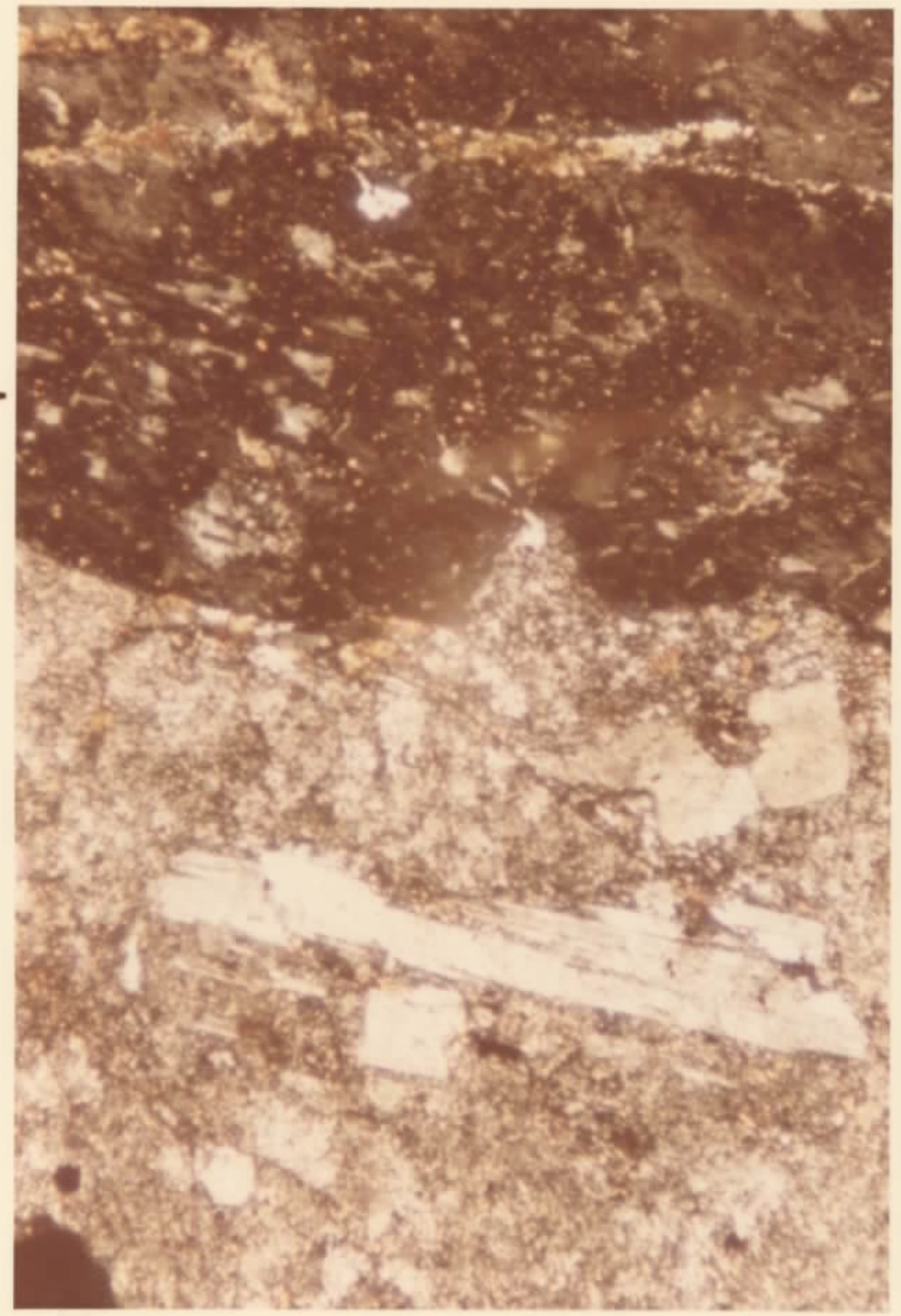
JUL • 748 O

Fotomicrografia 5 - 25X/NC/ - Riolito cataclástico do Grupo Uatumã. Rocha de matriz microcristalina, com fenocristais de quartzo e sanidina, esta, bastante transformada e fraturada, como resultado de enérgica cataclase. Amostra MS-301 B.

Fotomicrografia 6 - 25X/NC/ - Amostra JR-112. Riodacito pórfiro, no qual se observa à direita, desenvolvido fenocristal de feldspato potássico pertítico e à esquerda, fenocristais de plagioclásio geminados segundo Albita, sericitizados e imersos em matriz quartzo-feldspática microcristalina.



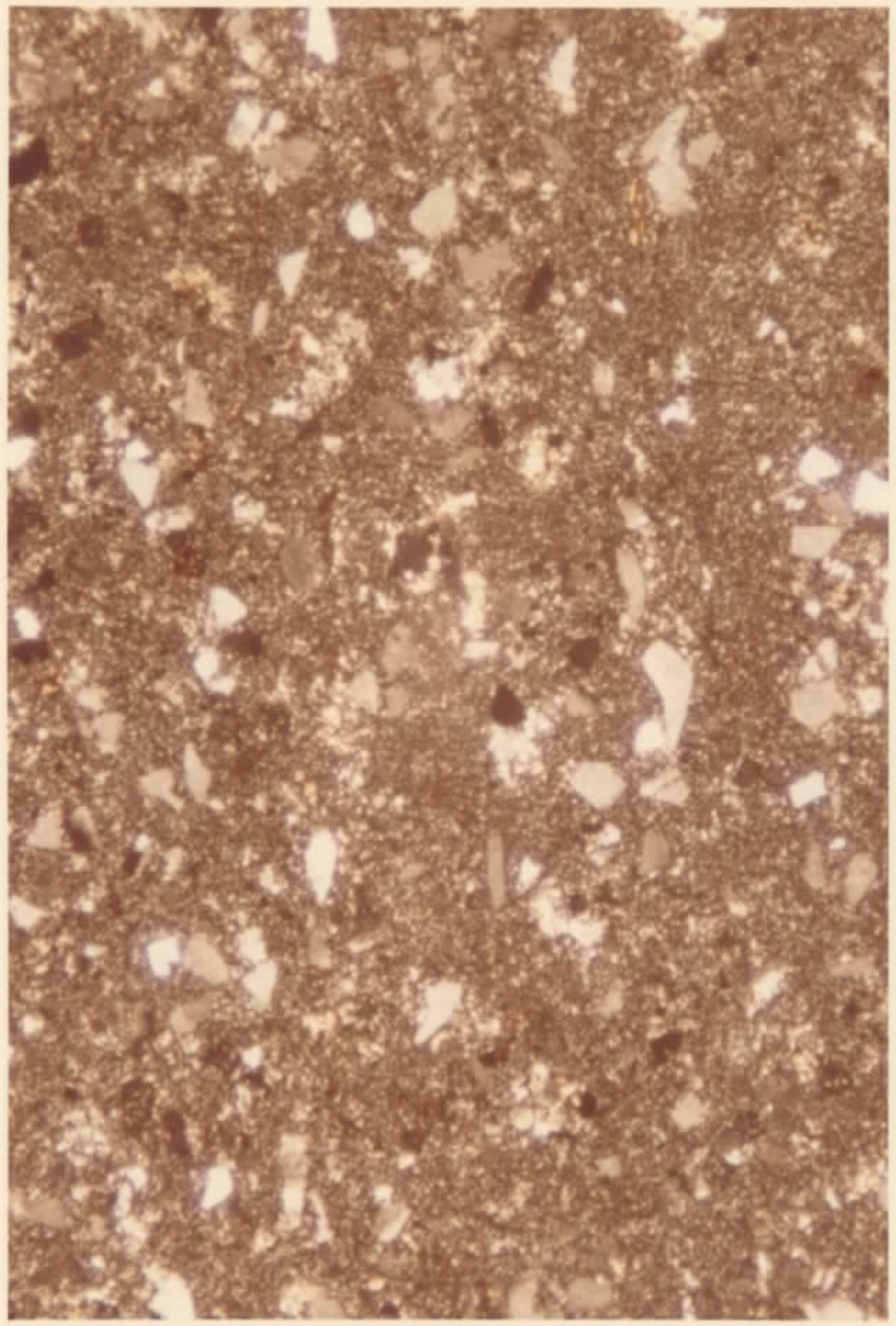
• JUL • 748 ○



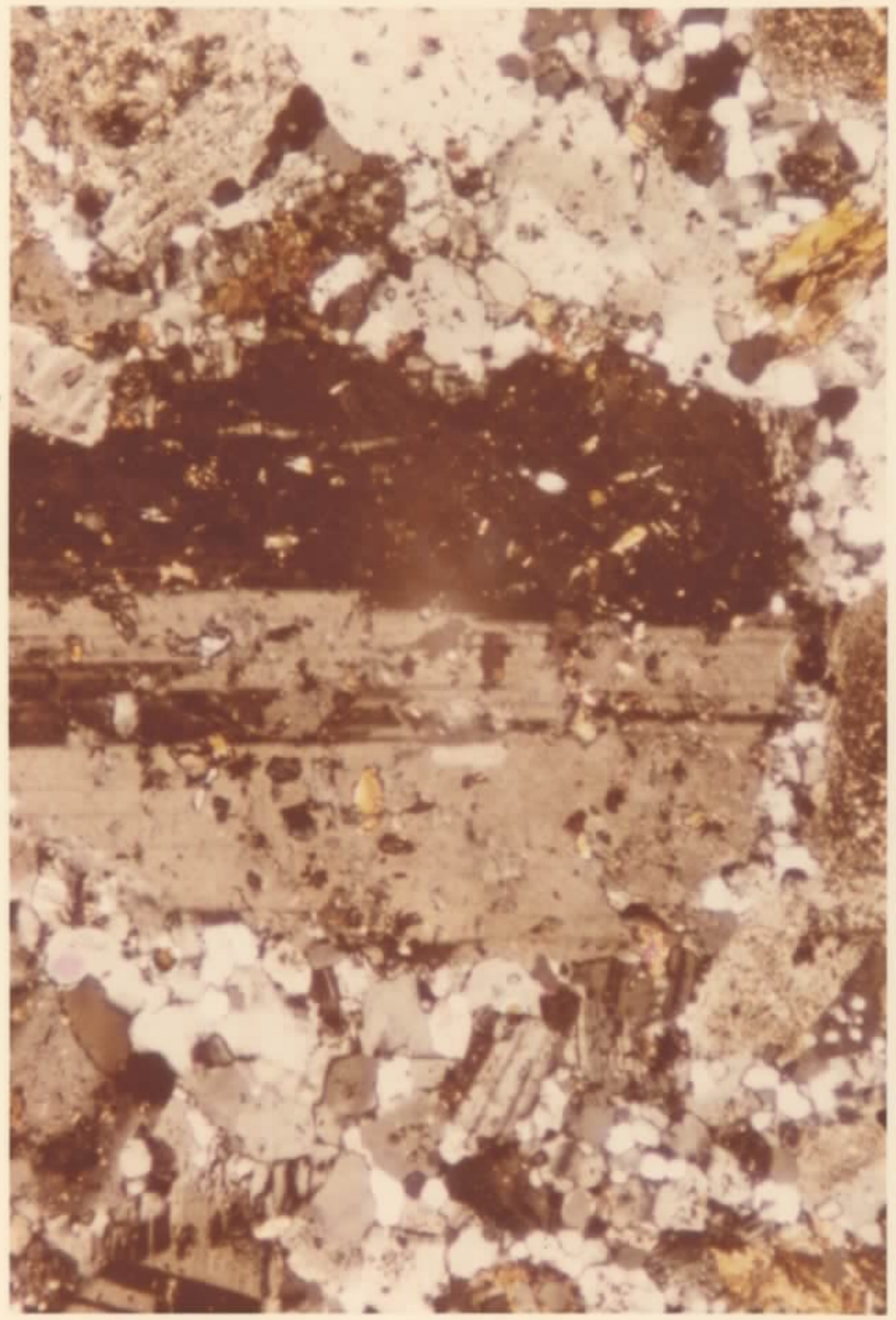
• JUL • 748

Fotomicrografia 7 - 25X/NC/ - Amostra JR-114. Tufito do Grupo Uatumã. Fragmentos clásticos angulosos, constituídos essencialmente por quartzo e K-feldspato, imersos em uma matriz quartzo-feldspática na qual se identificam também a sericita, fluorita e opacos.

Fotomicrografia 8 - 25X/NC/ - Microgranodiorito cataclástico do Grupo Uatumã. Matriz de granulação fina, composta à base de quartzo e feldspato potássico, englobando fenocristal de plagioclásio parcialmente alterado em epidoto e sericita. Observa-se no canto superior esquerdo um cristal de hornblenda parcialmente alterado. Amostra JR-85.



• JUL • 748



• JUL • 748

Fotomicrografia 9 - 25X/NC/ - Cristal de microclíneo pertítico, bem desenvolvido, fracamente sericitizado, exibindo macla segundo Carlsbad, encontrado em biotita-granito do Grupo Uatumã. Amostra JR-89.

Fotomicrografia 10 - 25X/NC/ - Evidências de enérgica cataclase em meta-granodiorito, provisoriamente incluído no Grupo Uatumã. Nota-se além do recurvamento do cristal de plagioclásio maclado, forte extinção ondulante no quartzo. Amostra JR-61.

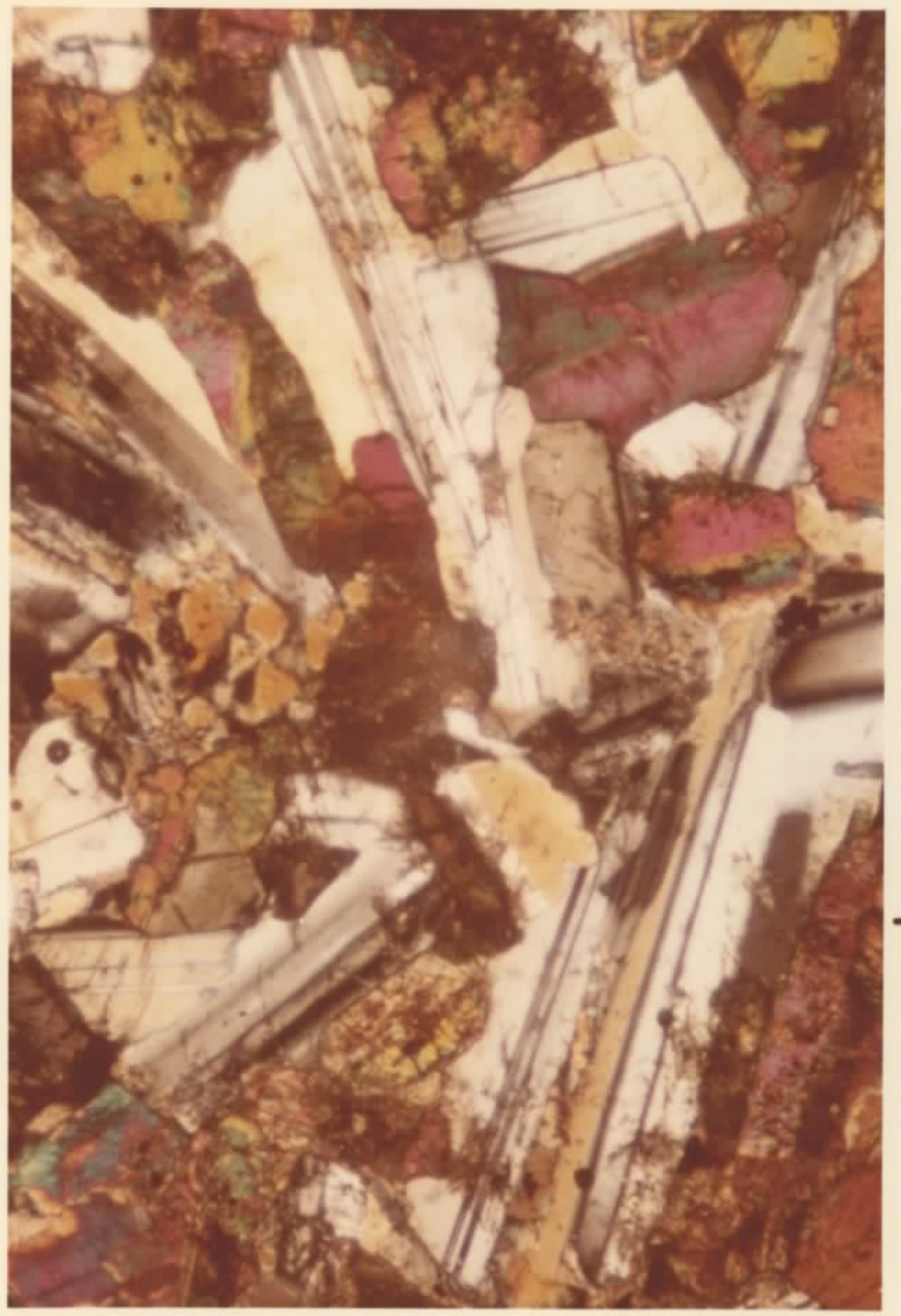
• JUL • 748

JUL • 748

Fotomicrografia 11 - 25X/NC/ - No setor à direita, cristal desenvolvido de microclíneo englobando quartzo de segregação e na parte esquerda, plagioclásio parcialmente sericitizado. Amostra JR-71 - Granodiorito.

Fotomicrografia 12 - 25X/NC/ - Ripas de labradorita discretamente sericitizadas, entremeadas com cristais de titanaugita algo uralitizados. Amostra JO-06 - Diabásio.

JUL • 74B

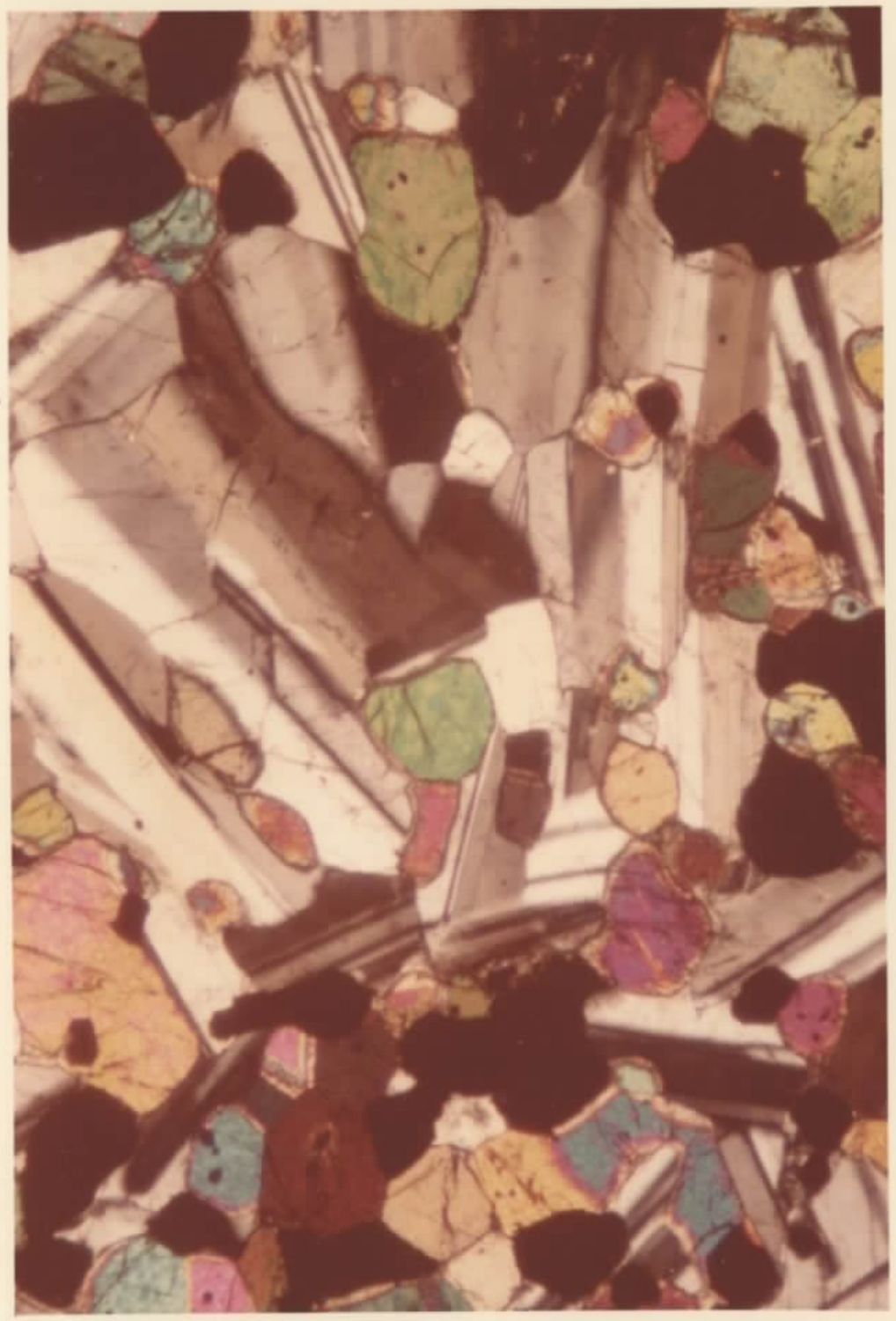


JUL • 74B

Fotomicrografia 13 - 25X/NC/ - Típica textura ofítica em diabásio (Amostra-SS-24 A). Labradorita é o mineral predominante, em cristais prismáticos que englobam grãos equidimensionais de augita. Bastante frequente é a magneto-ilmenita, ocorrendo também alguns cristais de pegeonita (P).

Fotomicrografia 14 - 25X/NC/ - Amostra EB-66. Diabásio constituído à base de ripas de labradorita e cristais geminados de augita, além de opacos de olivina, cujos remanescentes podem ser observados na parte centro-inferior da foto.

JUL • 748


JUL • 748 • O

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SA.20-X

63°00'
61°30'
60°00'
0°
2°
TPs
Qa
Qh
pEim
pEmg
pEsu
db
Sit
€Op
BARCELOS
RIO NEGRO
Rio Uaupés
Rio Preto da Eva
Rio Cuieiras
Rio Tarumã-Mirim
Rio Jauaperi
Rio Branco
Rio Mucajaí
Rio Uraricoera
Rio Tacutu
Rio Parima
Rio Catrimani
Rio Anauá
Rio Jufari
Rio Paduari
Rio Paduauiri
Rio Preto
Rio Preto da Eva
Rio Tarumã-Açu
Rio Cuieiras
Rio Negro
Rio Branco
Rio Jufari
Rio Paduauiri
Rio Paduari
Rio Preto
Rio Tacutu
Rio Parima
Rio Uraricoera
Rio Mucajaí
Rio Catrimani
Rio Anauá
Rio Jauaperi
Rio Preto da Eva
Rio Tarumã-Mirim
Rio Cuieiras
Rio Uaupés