CPRM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM
DIRETORIA DE OPERAÇÕES

PROJETO ARIPUANÃ-SUCUNDURI

Relatório Final

VOLUME I

- 1972 -

OD 002

E R R A T A

VOL I

ONDE SE LÊ:	LEIA-SE
Pag. 16, lin.10.... constando em volume anexo deste relatório...	....constando em volume anexo ao relatório de Reconhecimento Geoquímico....
Pag. 17, lin.9.... plotados em mapas que acompanham este relatório, em anexo.....	....plotados em volume anexo ao relatório de Reconhecimento Geoquímico.....
Pag. 41, lin.18.... a leste do rio Roosevelt.....	.....a oeste do rio Roosevelt.....
Pag. 42, lin. 14 e 15. Estes metamorfistos foram reconhecidos somente no baixo curso do rio Roosevelt, representados por.....	Estes metamorfitos foram reconhecidos somente no médio e baixo curso do rio Roosevelt. Aqui são representados por .....
Pag. 63, lin. 13 .... ao sul da ilha do Mamã.....	..... ao sul da ilha do Mamão.....
Aerofoto3, lin. 4.... (∈ O C) a direita.....	.....(∈ O C) a esquerda...
Pag. 139, lin. 19 e 20.....magnetita, calcopirita.....	.....magnesita, calcopirita.....

PHL
QD6995
2006

I-96

SUREMI
SEDOTE
CPRM

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 016-S

N.º de Volumes: 8 V.: 1

OSTENSIVO

CPRM

GIACOMO LIBERATORE

JOSÉ DUARTE ALECRIM

JOÃO BATISTA DE MEDEIROS

ROBERTO FELÍCIO MALOUF

SANDOVAL DA SILVA PINHEIRO

SERGIO MURILO ACHÃO

JOÃO ORESTES S. SANTOS

RESUMO

Instituido pelo DNPM, em 1968, o Projeto Aripuanã-Sucunduri teve seus trabalhos efetivamente iniciados em meados de 1970, sob a execução direta da CPRM, através de sua Agência de Manaus.

Foi efetuado o reconhecimento geológico de 2.176 km de rios (Aripuanã, Sucunduri, Urucu, Roosevelt , Guariba, Juma e Camaiú), com coleta sistemática de amostras de sedimentos de corrente, concentrados de batéia e solos.

Os resultados do reconhecimento geológico, complementados por dados de fotointerpretação, permitiram elaborar um mapa geológico em escala 1:500.000 duma área de 60.000 km^2, das bacias dos referidos rios.

O relevo da região é constituido de quatro superfícies de aplainamento em fase de denudação, com desníveis máximos em relação ao nível dos rios, da ordem de 200 metros. A área é coberta por floresta tropical, com raros cerrados, e apresenta um padrão de drenagem dominantemente dendrítico.

Foi estabelecida uma coluna estratigráfica preliminar para área em apreço. As seguintes unidades são descritas: Embasamento Cristalino (Pré-Cambriano Médio a Inferior) constituído por um complexo migmatítico-granítico com contribuições menores de dioritos, quartzodioritos, anfibolitos e xistos. Biotita-granitos com caracteres intrusivos foram incluidos neste complexo. Efusivas Ácidas, Vulcânicas Básicas Epimetamórficas e Grupo Beneficente foram relacionadas ao Pré-Cambriano Superior. Ao Cambro-Ordoviciano foram atribuidas duas unidades propostas neste trabalho: Se

quência Vulcano-Sedimentar e Formação Cubencranquem. Seguem se a Formação Sucunduri (Permo-Triássico), Vulcânicas Básicas (Jurássico-Cretáceo) e Depósitos Recentes e Sub-Recentes (Cenozóico).

Pelo menos três períodos de intensa movimentação tectônica estão relacionados à área estudada, responsáveis por três sistemas distintos de falhamentos e dois padrões diversos de dobramentos.

Foram cadastradas 6 ocorrências de manganês e 1 de ferro, além de pequenas ocorrências de barita e magnesita, havendo, na área, indícios de cassiterita, calcopirita e galena.

As amostras de sedimentos de corrente, concentrados de batéia e solos foram analisadas espectrograficamente para 20 elementos e colorimetricamente para Zn. Os concentrados de batéia foram, além disso, analisados quantitativamente para minerais pesados.

A manipulação e interpretação dos resultados dessas análises constituem matéria de um relatório complementar.

APRESENTAÇÃO

Este relatório contém as informações resultantes de trabalhos de reconhecimento geológico, fotointerpretação e prospecção geoquímica (concentrados de bateia e sedimentos de corrente), executados numa área de aproximadamente 60.000 km^2, nas bacias dos rios Aripuanã, Sucunduri, Roosevelt, Guariba, Juma e Camaiú. Este levantamento, foi executado para o Departamento Nacional da Produção Mineral pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, através de sua Agência de Manaus, como consequência do convênio DNPM/CPRM de 21 de maio de 1970.

A execução do Projeto ARIPUANÃ-SUCUNDURI ficou a cargo dos seguintes geólogos: Giacomo Liberatore (Chefe do Projeto), José Duarte Alecrim, João Batista de Medeiros, Roberto Felício Malouf, Sandoval da Silva Pinheiro, Sergio Murilo Achão e João Orestes S. Santos. Dele também participaram, em sua fase final, os geólogos Olavo Caramori Borges e João Carlos Rigon.

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

CPRM

ÍNDICE

RESUMO i

APRESENTAÇÃO iii

I - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico e objetivos 1
1.2 - Localização e extensão da área 2
1.3 - Documentação básica
1.3.1 - Cartografia 5
1.3.2 - Fotografias aéreas 5
1.3.3 - Documentação bibliográfica 6
1.4 - Métodos de trabalho
1.4.1 - Reconhecimento geológico 8
1.4.2 - Amostragem 15
1.4.3 - Análises 17
1.4.4 - Fotointerpretação 18
1.4.5 - Prospecção geoquímica em área piloto 18
1.5 - Trabalhos anteriores 19
1.6 - Agradecimentos 21

II - GEOGRAFIA

2.1 - Acesso e comunicação 22
2.2 - População e condições de vida 23
2.3 - Clima e vegetação 25
2.4 - Fisiografia
2.4.1 - Relevo 27
2.4.2 - Drenagem 29
2.4.2.1 - Bacia do rio Aripuanã ... 29
2.4.2.2 - Bacia do rio Sucunduri .. 30
2.4.2.3 - Padrões de drenagem 31

III - ESTRATIGRAFIA

3.1 - Considerações gerais 36
3.2 - Embasamento Cristalino

3.2.1 - Generalidades 40
3.2.2 - Distribuição e relações de contato. 40
3.2.3 - Tipos litológicos 42
3.2.3.1 - Xistos 42
3.2.3.2 - Anfibolitos 44
3.2.3.3 - Dioritos e quartzodiori - tos 46
3.2.3.4 - Migmatitos 48
3.2.3.5 - Granodioritos 51
3.2.3.6 - Granitos 52
3.2.4 - Origem, idade e correlação 59
3.3 - Efusivas Ácidas
3.3.1 - Generalidades 63
3.3.2 - Distribuição e relações de contato. 63
3.3.3 - Tipos litológicos 65
3.3.3.1 - Quartzopórfiro (riolito). 65
3.3.3.2 - Keratófiro e quartzo-kera tófiro 66
3.3.3.3 - Tufos e brechas 67
3.3.3.4 - Fonolito tefrítico 68
3.3.3.5 - Porfiritos 69
3.3.4 - Origem, idade e correlação 70
3.4 - Vulcânicas Básicas Epimetamórficas
3.4.1 - Generalidades 73
3.4.2 - Distribuição e relações de contato. 73
3.4.3 - Tipos litológicos 74
3.4.3.1 - Epidiabásios 74
3.4.3.2 - Basaltos epimetamórficos. 75
3.4.4 - Origem e idade 75
3.5 - Grupo Beneficente
3.5.1 - Generalidades 77
3.5.2 - Distribuição e relações de contato. 77
3.5.3 - Tipos litológicos 78
3.5.3.1 - Litofácies inferior 78
3.5.3.2 - Litofácies superior 80
3.5.4 - Origem e idade 82

3.6 - Sequência Vulcano-Sedimentar
3.6.1 - Generalidades 85
3.6.2 - Distribuição e relações de contato. 85
3.6.3 - Tipos litológicos 87
3.6.3.1 - Riolitos 87
3.6.3.2 - Tufos e brechas 87
3.6.3.3 - Conglomerado petromítico. 88
3.6.3.4 - Arcósio 89
3.6.3.5 - Rocha básica 90
3.6.4 - Idade, origem e correlação 90
3.7 - Formação Cubencranquem
3.7.1 - Generalidades 93
3.7.2 - Distribuição e relações de contato. 94
3.7.3 - Tipos litológicos 95
3.7.4 - Origem, idade e correlação 97
3.8 - Formação Sucunduri
3.8.1 - Generalidades 99
3.8.2 - Distribuição e relações de contato. 100
3.8.3 - Tipos litológicos 102
3.8.3.1 - Arenitos 102
3.8.3.2 - Siltitos 103
3.8.3.3 - Conglomerados 104
3.8.3.4 - Argilitos 104
3.8.4 - Origem e idade 105
3.9 - Vulcânicas Básicas
3.9.1 - Generalidades 107
3.9.2 - Distribuição e relações de contato. 107
3.9.3 - Tipos litológicos 108
3.9.3.1 - Diabásios 108
3.9.3.2 - Basaltos 109
3.9.3.3 - Gabros 110
3.9.4 - Origem e idade 111
3.10 - Depósitos Aluvionares (Quaternário)
3.10.1 - Generalidades 112
3.10.2 - Sub-Recente 112
3.10.3 - Recente 113

IV - TECTÔNICA 115

V - GEOLOGIA ECONÔMICA

5.1 - Manganês 120

5.1.1 - Rio Sucunduri 120

5.1.1.1 - Serra do Palhau 120

5.1.1.2 - Serra do Caracaxá 120

5.1.2 - Rio Aripuanã 122

5.1.2.1 - Natal (Ig. Jatuaraninha). 122

5.1.2.2 - Seringal do Japão (Ig. Jatuaraninha) 129

5.1.2.3 - Beneficente 130

5.1.2.4 - Cotovelo 132

5.2 - Ferro 133

5.3 - Magnesita 133

5.4 - Barita 134

5.5 - Outros 134

VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 - Conclusões 136

6.2 - Recomendações 138

VII - BIBLIOGRAFIA 141

CPRM

LISTA DE ILUSTRAÇÕES
(no texto)

FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização, escala 1:5.000.000
Figura 2 - Folhas planimétricas na escala 1:100.000
Figura 3 - Cobertura aerofotográfica na escala 1:70.000
Figura 4 - Padrão dendrítico com diferentes densidades de drenagem, escala 1:100.000
Figura 5 - Drenagem radial-anelar em área granítica escala 1:100.000
Figura 6 - Coluna estratigráfica
Figura 7 - Perfil esquemático da Sequência Vulcano Sedimentar na área da cachoeira do Fumação - Rio Camaiú
Figura 8 - Diagrama de setores de juntas das Efusivas Ácidas
Figura 9 - Ocorrência de manganês de Natal (Ig. Jatuaraninha) - Seção A-A'
Figura 10 - Ocorrência de manganês de Natal (Ig. Jatuaraninha) - Perfís esquemáticos dos poços.
Figura 11 - Ocorrência de manganês de Natal (Ig. Jatuaraninha) - Perfil esquemático da trincheira.

TABELAS

Tabela 1 - Dados estatísticos de produção
Tabela 2 - Dados de amostragem
Tabela 3 - Movimento mensal dos técnicos do Projeto (29 meses)
Tabela 4 - Movimento anual dos técnicos do Projeto (29 meses).

CPRM

RELAÇÃO DE ANEXOS

VOLUME I - Mapa Geológico na escala 1:500.000
- Mapa Geológico e Topográfico da ocorrência de manganês de Natal (Igarapé Jatuaraninha)-Rio Aripuanã, na escala 1:1.000

VOLUME II - Mapas de estações na escala 1:100.000 das folhas:

SB-20-X-D-VI
SB-21-V-C-V
SB-20-Z-B-III
SB-20-Z-B-V
SB-20-Z-B-VI
SB-21-Y-A-II
SB-21-Y-A-V
SB-21-Y-A-VI
SB-20-Z-D-II
SB-20-Z-D-III
SB-20-Z-D-IV
SB-20-Z-D-V
SB-20-Z-D-VI

VOLUME III - Mapas de estações na escala 1:100.000 das folhas:

SB-21-Y-C-I
SB-21-Y-C-III
SB-21-Y-C-V
SB-21-Y-C-VI
SC-20-X-B-I
SC-20-X-B-II
SC-20-X-B-III
SC-20-X-B-IV
SC-20-X-B-V
SC-20-X-B-VI
SC-21-V-A-I
SC-21-V-A-III
SC-20-X-D-II
SC-20-X-D-III

VOLUME IV - Análises petrográficas de amostras de rochas do rio Guariba.

VOLUME V - Análises petrográficas e espectrográficas de amostras de rochas dos rios Roosevelt, Juma, Aripuanã (Juma/Natal), Aripuanã (1a.parte) e Área piloto para geoquímica.

CPRM

VOLUME VI - Análises petrográficas, químicas, micropaleontológicas e mineralógicas de amostras de rochas e minerais dos rios Aripuanã (2a. parte), Sucunduri, Urucu, Camaiú e Igarapé Jatuaraninha.

VOLUME VII - Fichas de descrição de afloramentos dos rios Sucunduri, Urucu, Juma e Camaiú.

VOLUME VIII - Fichas de descrição de afloramentos dos rios Guariba, Roosevelt, Aripuanã (Juma/Natal), Aripuanã, Igarapé Jatuaraninha e Área piloto para geoquímica.

I - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico e Objetivos

Em 1958, ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO realizaram para o DNPM o reconhecimento geológico do rio Aripuanã, cujos resultados foram relatados no Boletim nº 199 da DGM. Quando da realização destes trabalhos, os referidos autores levantaram a hipótese da presença de sulfetos nos sedimentos do Grupo Beneficente, declarando textualmente na p. 25: "... Todos os sedimentos da formação podem conter pirita, galena, blenda, calcopirita e outros sulfetos, espalhados ao longo dos planos de estratificação ou preenchendo planos de diaclases. Não vimos concentrações de interesse econômico, mas elas podem existir...".

Os reconhecimentos geológicos efetuados nas áreas dos rios Xingu e Tapajós já haviam assinalado a presença de migmatitos, anfibolitos, granitos possivelmente estaníferos e vulcanitos de caráter ácido a intermediário naquela região, pressupondo-se a continuidade, particularmente da faixa de vulcanitos ácidos, para a área dos rios Aripuanã e Sucunduri, com possíveis mineralizações sulfetadas. Por outro lado, era esperada também a presença de granitos a biotita portadores de mineralizações estaníferas à semelhança das áreas de Rondônia e Tapajós.

Os fatos acima mencionados, assim como a obtenção de novos dados geológicos, visando inserir na economia da Amazônia a exploração de algum bem mineral, levaram o DNPM a criar o Projeto ARIPUANÃ-SUCUNDURI.

Instituído em 1968, com seu início previsto para 1969, o Projeto Aripuanã-Sucunduri só teve seus trabalhos efetivamente iniciados em meados de 1970, sob a exe

cução direta da CPRM, por força de Convênio DNPM/CPRM.

Com prazo de execução para 2 anos, o Projeto foi programado objetivando o reconhecimento geológico na escala 1:500.000 de 830 km nas bacias dos rios Aripuanã e Sucunduri, ao sul do paralelo 6°00' S.

Concomitantemente, seria efetuada uma prospecção geoquímica de reconhecimento, através da amostragem sistemática de sedimentos de corrente, assim como uma prospecção aluvionar com a coleta de concentrados de batéia.

1.2 - Localização e extensão da área

A área do Projeto Aripuanã-Sucunduri localiza-se no extremo sudoeste do Estado do Amazonas, abrangendo também uma pequena área do norte do Estado de Mato Grosso. Compreende as bacias hidrográficas dos rios Aripuanã, Sucunduri e Roosevelt (Figura 1).

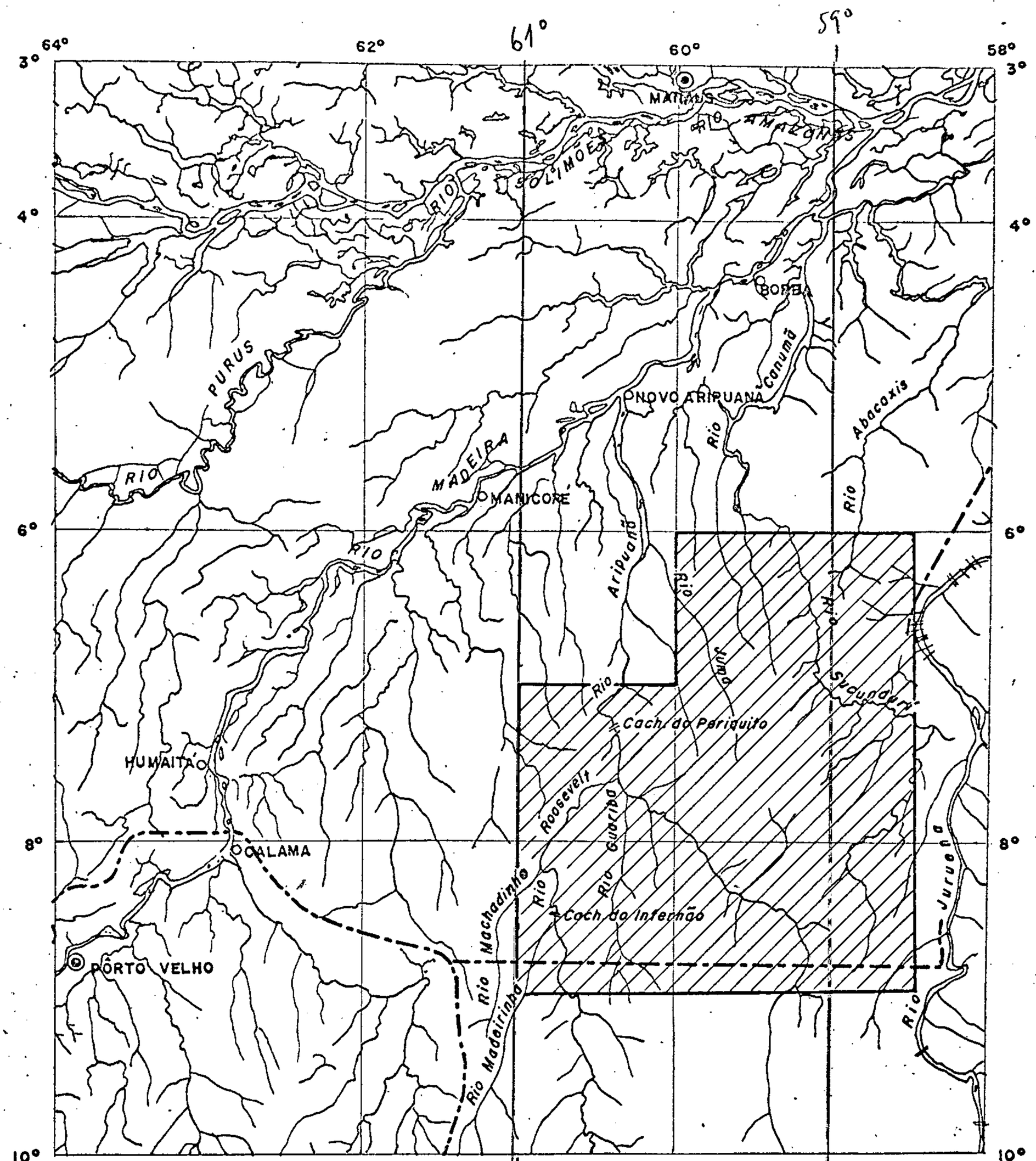
Em sua formulação inicial, a área compreendia 5 quadrículas de 1°x1°, limitadas pelos paralelos 6°00' e 9°00' de latitude sul e meridianos 59°00' e 61°00' de longitude oeste de Gr.

Posteriormente verificou-se que o rio Sucunduri tinha seu médio e alto curso fora da área previamente delimitada, o que levou o DNPM a ampliar os limites do Projeto para as seguintes coordenadas:

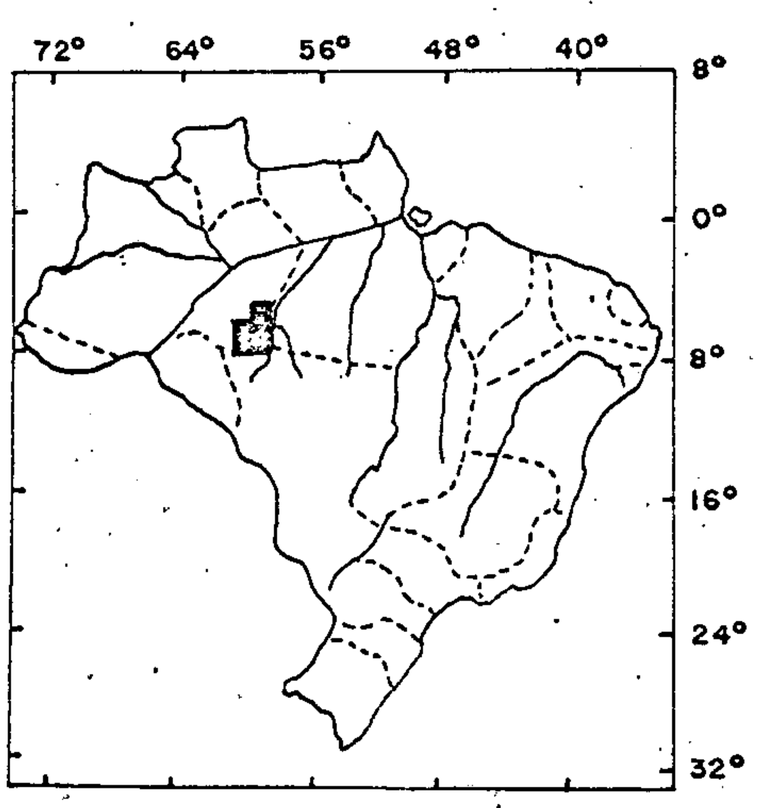
6°00' a 9°00' de latitude sul
58°30' a 61°00' de longitude oeste de Gr

A nova área assim proposta abrange, cartograficamente, 3 folhas de 1°30' x 1°00' e 2 quadrículas de 1° x 1° (Figura 2), ocupando uma área de aproximadamente 78.000 km°.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



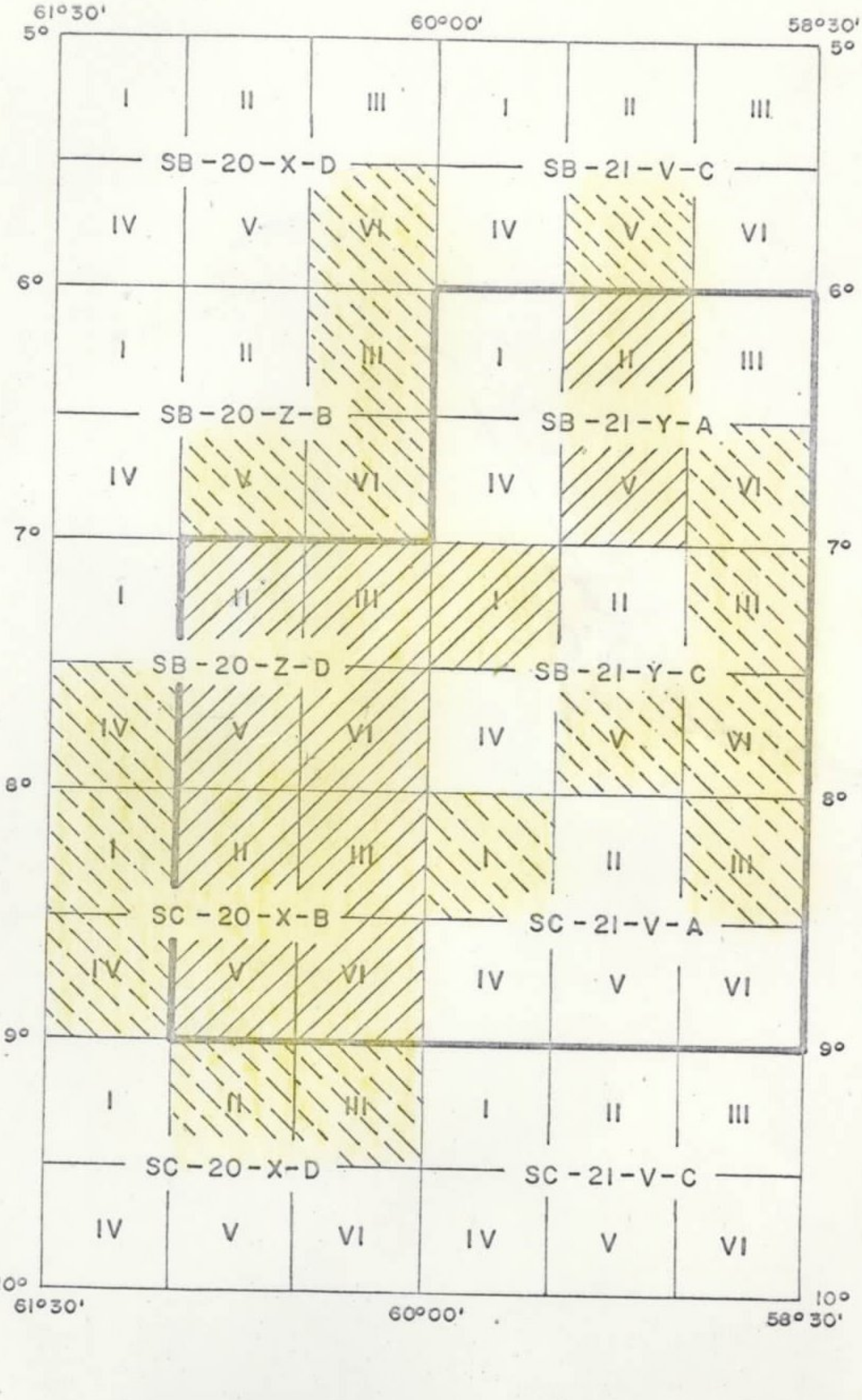
ESCALA = 1:5 000 000



▨ - ÁREA DO PROJETO

FIGURA - 1

FOLHAS PLANIMÉTRICAS NA ESCALA 1 : 100 000



- FOLHAS QUE ACOMPANHAM O RELATÓRIO

- FOLHAS, EXECUTADAS A PARTIR DA BASE PLANIMÉTRICA DA LASA

- FOLHAS EXECUTADAS PELAS EQUIPES DO PROJETO POR "SKETCH-MASTER" E/OU TELEMETRIA

- LIMITE DA ÁREA DO PROJETO

FIGURA - 2

1.3 - Documentação básica

1.3.1 - Cartografia

Ao iniciar o projeto contava-se tão somente com as folhas ao milionésimo elaboradas pelo IBGE, as quais se revelaram extremamente imprecisas. Tais mapas, contudo, serviram como base cartográfica para a primeira campanha nos rios Sucunduri e Urucu. Para a segunda campanha, efetuada nos rios Roosevelt, Guariba, Aripuanã, Juma e Camaiú, utilizaram-se como mapa de serviço, as bases planimétricas de quadrículas de 30' x 30' em escala 1:100.000, elaboradas pela LASA SA. Essas foram obtidas por restituição de fotografias aéreas de escala 1:70.000, obtidas em 1970.

Onze (11) das 27 quadrículas de 30'x30' na escala 1:100.000 que acompanham este relatório, foram elaboradas a partir dessas bases planimétricas, as quais sofreram algumas modificações, mormente no que tange à toponímia e ao traçado de alguma drenagem. As restantes 16 quadrículas que englobam áreas desprovidas de mapa base, foram elaboradas a partir de dados de telemetria ou, nas áreas de cobertura fotográfica, por restituição de fotografias aéreas por meio de "sketch-master" (Figura 2). O mapa fotogeológico integrado da área do projeto, na escala 1:500.000 , foi obtido por redução fotográfica das bases planimétricas de escala 1:100.000.

1.3.2 - Fotografias aéreas

Em 1970, a LASA - Engenharia e Prospecções S.A. sob contrato com o DNPM, efetuou o levantamento aerofotográfico vertical de uma vasta área compreendida entre o rio Tapajós e o Território Federal de Rondônia, na escala 1:70.000 e fotoíndices na escala 1:250.000 (Projeto Cassiterita). Deste levantamento resultou a cobertura de cerca de

55% da área do projeto (Figura 3).

Estas fotos aéreas, em número de 1.270, foram entregues pelo DNPM em junho de 1971, tendo sido utilizadas somente na segunda campanha de campo.

As folhas SB-21-Y-A-III e SB-21-Y-A-VI (Figura 2) acham-se também recobertas por fotografias aéreas verticais na escala 1:70.000, executadas em 1965 pela PROSPEC S.A. para o DNPM; todavia, estas fotos não foram utilizadas durante a execução do projeto.

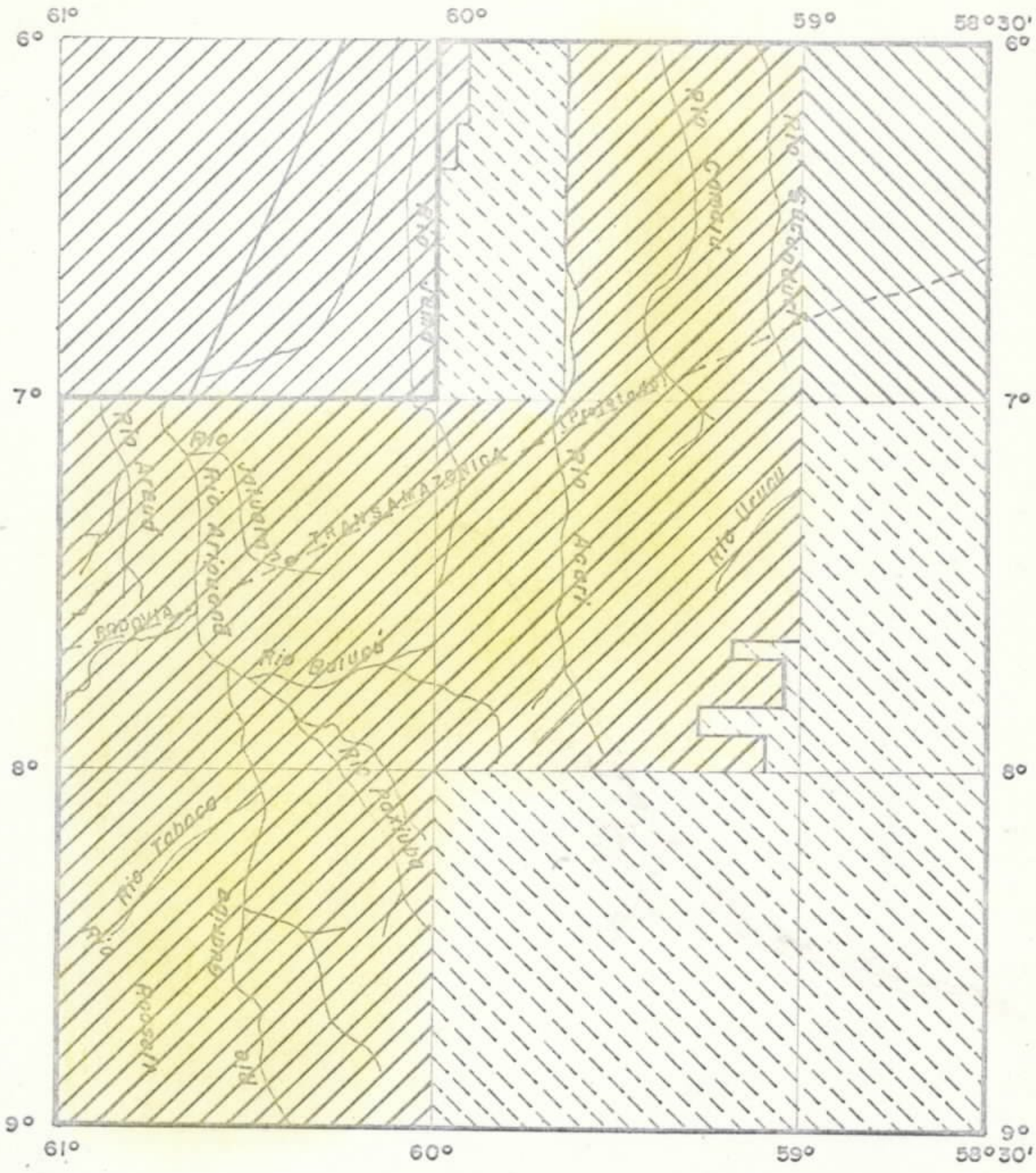
Atualmente toda a área do projeto encontra se coberta por imagens de radar executadas pelo RADAM, tendo sido elaborados fotomosaicos semi-controlados na escala 1:250.000 de folhas de $1^{o}30'$x $1^{o}00'$. Estes fotomosaicos não foram utilizados como base planimétrica nem para fotointerpretação, pois sua disponibilidade verificou-se na fase final da compilação dos resultados deste trabalho.

1.3.3 - Documentação bibliográfica

São raros os trabalhos quer de caráter geológico, quer de caráter fisiográfico, que façam referência específica à área das bacias dos rios Aripuanã e Sucunduri. Os poucos existentes são resultados de viagens de antigos exploradores e, os mais recentes, são resultantes dos trabalhos da Petrobrás no bordo da bacia paleozóica da Amazônia, os quais entretanto não foram tornados públicos.

Devido a pobreza bibliográfica sobre a região e a dificuldade de obtenção e consulta dessas referências, deixou-se de apresentar um relatório específico de compilação bibliográfica sobre a área. Entretanto, listaram se neste relatório, todas as publicações consultadas (Vide ítens 1.5 e VII), as quais serão, quando necessário, comentadas nos capítulos competentes deste relatório.

COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA NA ESCALA 1:70 000



ESCALA = 1:2 750 000

- ÁREA COM COBERTURA FOTOGRÁFICA (LASA - 1970/71)
- ÁREA COM COBERTURA FOTOGRÁFICA (PROSPEC - 1965)
- ÁREA SEM COBERTURA FOTOGRÁFICA
- COBERTURA FOTOGRAFICA UTILIZADA
- LIMITE DA ÁREA DO PROJETO

FIGURA - 3

1.4 - Métodos de trabalho

1.4.1 - Reconhecimento geológico

Tendo em vista a grande extensão da área do projeto e a necessidade de um apoio logístico peculiar para cada região, os trabalhos de reconhecimento geológico foram divididos em duas campanhas distintas. Esses levantamentos foram programados para serem realizados no período ideal para trabalhos de campo na região sul da Amazônia, ou seja, de agosto a dezembro, correspondendo à época de estiagem, quando as chuvas são fracas e esparsas e os rios apresentam suas águas em seus níveis mais baixos.

la. Campanha - De agosto a dezembro de 1970 foi levantada a bacia do rio Sucunduri. Devido ao completo isolamento da área, grandes distâncias com os centros comerciais e ausência total de apoio logístico, todo o equipamento, combustível e mantimentos necessários à campanha (3 mêses), tiveram que acompanhar a equipe desde seu início . Todo o material foi transportado de Manaus à foz do rio Camaiú em embarcação de 50t, prosseguindo-se com duas canoas de madeira com capacidade para 1800 kg e um bote de alumínio do tipo Campineiro 600, impulsionados por motores de popa Johnson de 20 HP e Chrysler de 9,9 HP (Fotos 1 e 2).

Com uma equipe constituída por 2 geológos e 8 homens de apoio, foi levantado o rio Sucunduri desde a corredeira do Castanho (imediações do paralelo $6^{o}00'$), até a cachoeira da Parasita ou dos Saltos (Foto 59). Embora incluído na área do projeto, não foi levantado o curso do rio Sucunduri da cachoeira dos Saltos até o paralelo $9^{o}00'$, devido a grande dificuldade de navegação naquelas paragens. O rio Urucu foi levantado desde sua foz até a localidade de Ponta Alegre e o igarapé Sucundurizinho desde sua foz até a cachoeira das Andorinhas, totalizando para toda a campanha

619,5 km de rios levantados (Tabela 1). Não dispondo, na ocasião, de fotografias aéreas e mapas planimétricos, o levantamento foi feito a bússola e telêmetro. Foram também efetuadas pequenas incursões ao longo de igarapés navegáveis e curtos caminhamentos em áreas marginais, sendo cadastradas 3 ocorrências minerais.

Concomitantemente ao levantamento geológico foram coletadas amostras de concentrados de batéia a cada 1 km de percurso ao longo do rio principal, abaixo e acima da foz de cada um dos afluentes e no seu interior, a 500 metros da foz (Tabela 2).

2ª Campanha - A segunda campanha de campo foi desenvolvida de julho a dezembro de 1971 e complementada em junho de 1972 com o levantamento do rio Camaiú. A maior produtividade em 1971 (Tabelas 3 e 4), foi consequência do substancial aumento de técnicos no projeto, que passou a contar com 7 geólogos para essa campanha.

Para o levantamento de campo foram utilizadas 3 equipes, cada uma constituída por 2 técnicos e 6 auxiliares, utilizando cada equipe 2 canoas de madeira com capacidade para 1800 e 1500 kg.

A fim de prestar um melhor apoio às equipes de campo, foi instalada uma base na localidade de Prainha (Foto 3), no rio Aripuanã, por ser esse o ponto mais a montante do rio, navegável por embarcações de médio porte em período de estiagem e pelo fato de ali existir um campo de pouso. A base foi aparelhada com rádio transceptor Eudgert, com o qual mantinha-se contato diário com Manaus. Nesta campanha as equipes, por motivos diversos, ficaram desprovidas de rádios transceptores.

Todo o abastecimento de material e desloca

mento de pessoal para Prainha foi efetuado através de "motores de centro" e aviões bimotores Pipper-Comanche, monomotores Cessna e anfíbios, disponíveis em empresas de Taxi Aéreos sediadas em Manaus.

Antes de iniciar a campanha de campo foram realizados alguns sobrevôos na área, com intuito de ter-se uma melhor visualização da região, sob aspecto geomorfológico e dificuldades de acesso fluvial. Para estes sobrevôos foram utilizados monomotores Cessna 182.

Nesta segunda campanha foram levantados os rios Roosevelt, desde sua foz até Pacatuba, no Estado de Mato Grosso; Guariba, desde sua foz até Praia Grande, no Estado de Mato Grosso; Aripuanã, da boca do rio Juma até o lago do Escorrega; Juma, de sua foz até a cachoeira Campo Grande e o Camaiú, desde a corredeira da Onça, altura do paralelo 6°00' S, até o salto do Fumação (Foto 71). Foram efetuados também alguns caminhamentos e pequenas incursões em afluentes de certo porte como: Jatuarana, Buiuçu e Paxiuba, no rio Aripuanã; Taboca no rio Guariba; Machadinho e Madeirinha no rio Roosevelt; Preto e Branco no rio Juma. Nesta campanha foi incluída a verificação da ocorrência de manganês de Natal e execução do plano piloto para geoquímica.

Embora constasse da área do projeto, o curso do rio Aripuanã, a montante do lago do Escorrega, não foi levantado, devido a inexistência de cobertura aerofotográfica e cartográfica daquela região e pela exiguidade de tempo com a aproximação das chuvas.

Como mapas de serviço foram utilizadas as bases cartográficas na escala 1:100.000 e fotografias aéreas na escala 1:70.000, ambas da LASA S.A. Áreas desprovidas de mapas base e fotos aéreas foram levantadas a telêmetro e bússola.

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

RIO	RECONHECIMENTO GEOLOGICO FLUVIAL (Km)	CAMINHAMENTOS (Km)	AFLORAMENTOS ESTUDADOS	OCORRENCIAS CADASTRADAS	SEÇÕES MEDIDAS (Km)	ÁREA LEVANTADA (Km^2)	FOTOINTERPRETAÇÃO (Km^2)
SUCUNDURI-URUCU	574	45,5	455	3	–	–	–
IG. JATUARANINHA	–	3,5	12	2	2	0,5	–
ROOSEVELT	324	81	192	–	–	–	–
GUARIBA	298	46	192	–	–	–	–
ARIPUANÃ	401	18	91	2	–	–	–
JUMA	268	16	162	–	–	–	–
ARIPUANÃ (JUMA/NATAL)	144	–	24	–	–	–	–
CAMAIÚ	167	–	22	–	–	–	–
ÁREA PILOTO P/ GEOQUIMICA	–	–	5	–	–	200,0	–
TOTAL	2176	209,0	1155	7	2	200,5	50.000

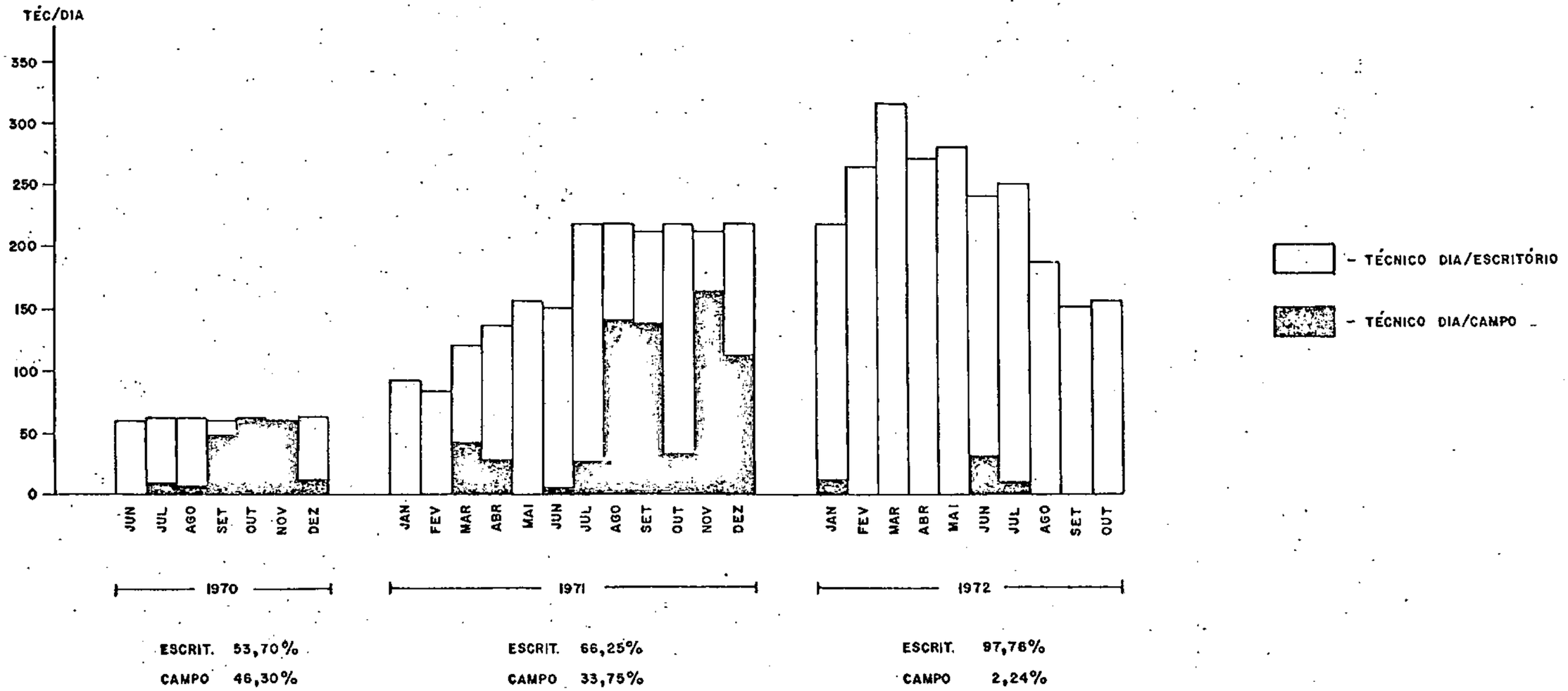
TABELA - I

DADOS DE AMOSTRAGEM

RIO	ROCHA		CONC. BATEIA		SED. CORRENTE		SOLO		ROLADOS	
	COLETADOS	ANALIZADOS	COLETADOS	ANALIZADOS	COLETADOS	ANALIZADOS	COLETADOS	ANALIZADOS	COLETADOS	ANALIZADOS
SUCUNDURÍ - URUCÚ	212	115	825	321	–	–	–	–	–	–
IG. JATUARANINHA	22	14	3	3	–	–	–	–	–	–
ROOSEVELT	139	105	384	140	181	147	–	–	–	–
GUARIBA	196	176	541	183	147	147	–	–	–	–
ARIPUANÃ	78	73	132	132	386	386	–	–	–	–
JUMA	82	28	221	221	168	168	–	–	–	–
ARIPUANÃ (JUMA / NATAL)	14	10	1	1	72	72	–	–	–	–
CAMAIÚ	25	11	16	16	–	–	–	–	–	–
ÁREA PILOTO P/ GEOQUIMICA	6	6	220	220	220	220	198	198	5	5
TOTAL	774	539	2343	1237	1174	1140	198	198	5	5

TABELA - 2

MOVIMENTO MENSAL DOS TÉCNICOS DO PROJETO
(29 MESES)



ESCRIT. 53,70%	ESCRIT. 66,25%	ESCRIT. 97,76%
CAMPO 46,30%	CAMPO 33,75%	CAMPO 2,24%

TABELA - 3

MOVIMENTO ANUAL DOS TÉCNICOS DO PROJETO
(29 MESES)

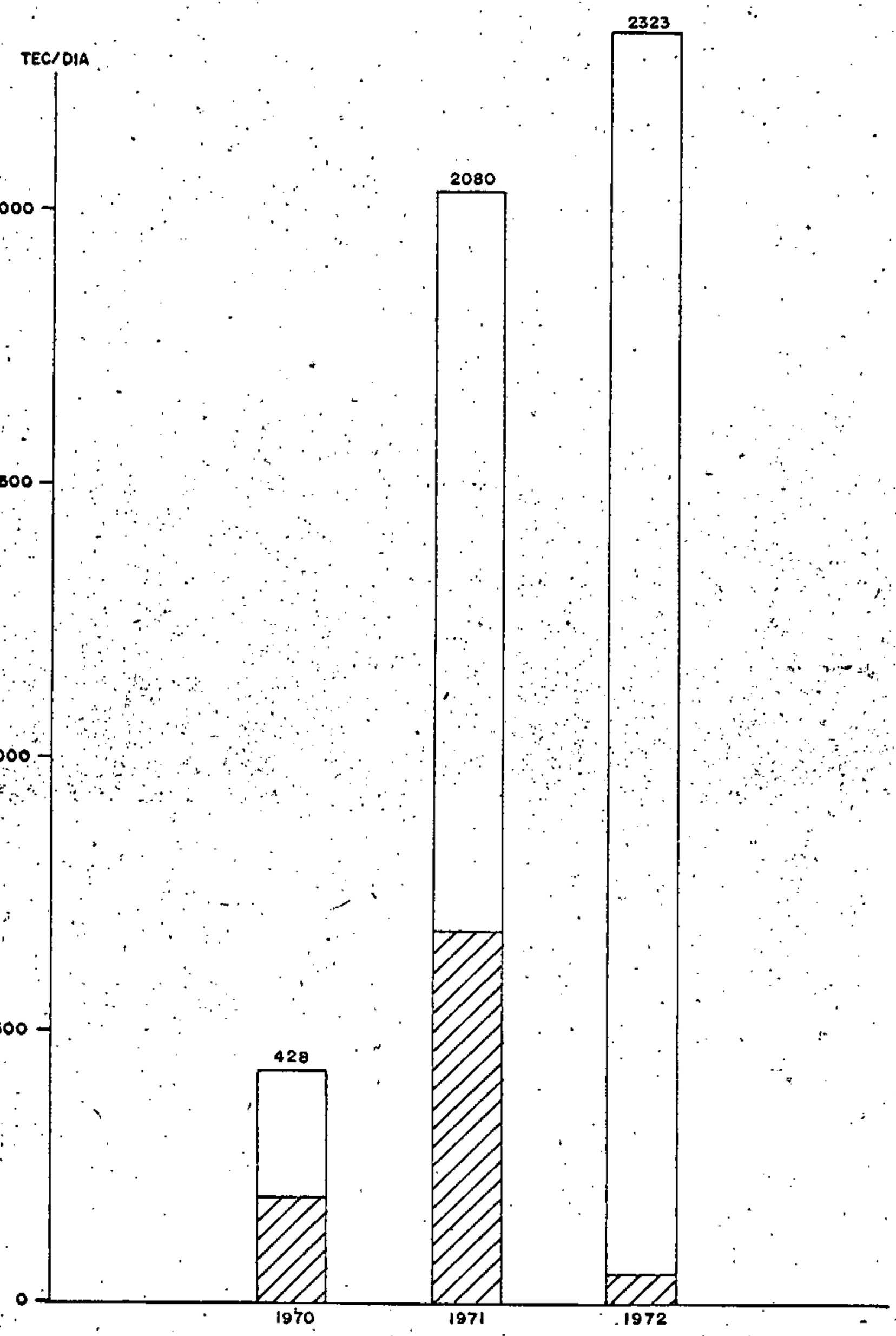


TABELA - 4

Nessa campanha, além da coleta de concentrados de batéia, ênfase especial foi dada à coleta de sedimentos de corrente, com amostragem sistemática ao longo dos rios principais e, notadamente, nos afluentes (Tabela 2). Foram cadastradas 4 ocorrências minerais (Tabela 1).

1.4.2 - Amostragem

Concentrados de batéia - Na primeira campanha de campo foi obedecido na íntegra o programa de amostragem previamente estabelecido pelo DNPM. Entretanto diversos fatores desfavoráveis apresentaram-se na execução desse programa:

1. O espaçamento de amostragem de 1 em 1 km ao longo do rio principal revelou-se inadequado para o caráter de reconhecimento do trabalho, por ser muito pequeno recaindo a coleta de amostras, na maioria das vezes, em locais pouco propícios à concentrações de minerais pesados.

2. Os locais de coleta de amostras no interior dos afluentes, situavam-se em sua maioria, na área de inundação do rio principal, o que nos leva aventar a possibilidade daquelas amostras serem de representatividade duvidosa.

Tais fatores evidenciaram a necessidade de uma reformulação do programa de amostragem para a segunda campanha de campo.

Assim, o espaçamento de amostragem no rio principal passou a ser de 2 em 2 km, dando-se atenção especial aos locais favoráveis à concentração de minerais pesados. A amostragem no leito dos afluentes passou a ser efetuada a uma distância da sua foz que estivesse fora da área de influência do rio principal e para afluentes de grande porte foram coletadas várias amostras.

Para fins de padronização foi adotado um volume constante de material a batear: 20 litros (uma lata de gasolina), tendo sido utilizadas bateias de zinco e/ou ferro galvanizado de 40 a 50 centímetros de diâmetro (Foto 4) para a concentração dos minerais densos.

As amostras coletadas eram acondicionadas em sacos plásticos previamente numeradas e, ao término dos trabalhos diários, secadas em calor artificial (Foto 5). Foram coletadas cerca de 2.343 amostras de concentrados de bateia (Tabela 2), constando em volume anexo deste relatório os respectivos mapas de amostragem.

Sedimentos de corrente - Tendo em vista o sucesso alcançado na utilização da prospecção geoquímica, baseada em sedimentos vivos de corrente em países de condições semelhantes à Amazônia, justificou-se a coleta de tais sedimentos durante a execução deste projeto.

Segundo informações verbais do Dr. G. Ericksen, coordenador do USGS para a América do Sul e África, recentes trabalhos com sedimentos de corrente em área de floresta equatorial da Colômbia possibilitaram a descoberta de depósitos cupríferos numa área em que não se conhecia nenhuma ocorrência desse mineral.

A amostragem de sedimentos de corrente foi implantada somente na segunda campanha de campo. De início a sistemática de amostragem mostrou-se um tanto falha, sofrendo modificações necessárias no decorrer dos trabalhos. Por exemplo, a amostragem que vinha sendo executada no centro do rio e da qual resultava um material muito grosseiro (areia grossa a cascalho fino), passou a ser executada mais junto às margens, onde o material apresentava granulometria mais fina (silte-argilosa), evitando-se, contudo, a coleta de material que pudesse resultar do desbarrancamento das

margens.

Para a coleta de material em locais profundos utilizou-se uma draga de ferro galvanizado com capacidade para 6 litros (Foto 6). O material amostrado, depois de secado sofria um peneiramento a 35 mesh (areia média) a fim de eliminar no próprio campo, o material grosseiro e desnecessário (Foto 7).

Foram coletadas 1174 amostras de sedimentos de corrente (Tabela 2), cujos pontos de amostragem foram plotados em mapas que acompanham este relatório, em anexo.

1.4.3 - Análises

Rochas - Das 774 amostras de rochas coletadas durante as campanhas de campo, 539 delas foram submetidas a estudos petrográficos completos em lâmina delgada, identificação de minerais em seção polida, Raios-X e análise química tanto qualitativa como quantitativamente.

Estas análises foram efetuadas nos laboratórios especializados da CPRM no Rio de Janeiro e os resultados acompanham este relatório em volumes anexos.

Concentrados de batéia - Das 2343 amostras coletadas, somente 1237 foram analisadas, estando as restantes amostras arquivadas na sede da Agência. As amostras foram quarteadas e encaminhadas para análises mineralógicas (quantitativa de minerais pesados), com pêso de 50 gramas.

Para as primeiras 72 amostras enviadas foi solicitada a separação em frações magnéticas e, cada fração peneirada em 6 frações granulométricas (<80,80,60,35,18 e 10 mesh), visando especificar a fração granulométrica que

retinha maior percentagem de minerais pesados de interesse econômico. Em função de tal procedimento analisar-se-iam as restantes amostras, somente para aquela fração granulométrica. Os resultados demonstraram que não havia concentrações anômalas em determinadas frações e, por conseguinte, as amostras restantes foram analisadas em seu todo.

Estas mesmas amostras de concentrados foram posteriormente analisadas espectrografica e colorimetricamente para os mesmos 21 elementos dos sedimentos de corrente. As amostras dos rios Sucunduri e Urucu não foram analisadas espectrográficamente para ouro, porque o método que vinha sendo empregado para este elemento - cupelação, exigia um mínimo de 300 gramas de amostras e em média as amostras totais tinham 100 gramas.

Sedimentos de corrente - Em laboratório, as amostras de sedimentos de corrente foram peneiradas na fração 70 mesh e enviadas para análise espectrográfica para 20 elementos: Ag, Au, As, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Nb, Ni, Pb, Sb, Sn, Ti, V, W e Zr, e análise colorimétrica para Zn. Por insuficiência de material algumas das amostras deixaram de ser analisadas para alguns elementos.

1.4.4 - Fotointerpretação

Com o recebimento das fotografias aéreas e fotoíndices, foi efetuada uma fotointerpretação preliminar das áreas marginais dos rios a serem levantados. Ao término dos trabalhos de campo, com base nos dados obtidos durante o reconhecimento geológico foi realizada uma fotointerpretação integrada de 60.000 km^2, da qual resultou o mapa fotogeológico na escala 1:500.000.

1.4.5 - Prospecção geoquímica em área piloto

Com o objetivo de selecionar os métodos

mais adequados a serem aplicados em futuros trabalhos de prospecção geoquímica regional, conduziu-se, durante a segunda campanha, um programa de prospecção geoquímica piloto em áreas geologicamente conhecidas e litologicamente diversificadas. Para tanto foram selecionadas 3 pequenas áreas localizadas na Folha SB-20-Z-D-V, totalizando 200 km^2.

A escolha dessas áreas foi baseada na facilidade de acesso que apresentavam, por se situarem próximas a Prainha e por preencherem as características básicas exigidas, ou seja, diversidade litológica, possibilitando, assim, um trabalho de campo rápido e a obtenção de dados significativos para comparação entre as diversas unidades litológicas aflorantes na região.

Foram coletadas 220 amostras de concentrados de batéia e 220 amostras de sedimentos de corrente. A fim de obter o controle do "background" regional das diversas litologias aflorantes na área, foram coletadas 198 amostras de solo (níveis A e B), usando para a coleta a "boca de lobo" (Foto 8). Foram coletadas também 5 amostras de rolados, visando análise de suas impregnações.

Todas as amostras foram analisadas espectrograficamente para os 20 elementos anteriormente citados e colorimetricamente para Zn.

Os resultados das análises espectrográficas e colorimétricas das amostras de concentrados, sedimentos, solos e rolados, a manipulação estatística e interpretação, serão apresentadas em relatório próprio a ser elaborado pelos técnicos do setor de Geoquímica da CPRM do Rio de Janeiro.

1.5 - Trabalhos anteriores

As primeiras informações sobre a região dos

rios Aripuanã e Sucunduri datam de 1913/1914, resultantes da expedição Roosevelt-Rondon que percorreu o rio Castanho, atual Roosevelt. As amostras de rochas coletadas nessa campanha foram estudadas por EUZÉBIO PAULO DE OLIVEIRA e relatadas em seu trabalho: "Reconhecimento geológico no noroeste do Mato Grosso (1915)".

Em 1918, o mesmo EUZÉBIO PAULO DE OLIVEIRA efetua os primeiros estudos petrográficos de rochas do rio Sucunduri, coletadas por uma expedição da Comissão Rondon.

AVELINO INÁCIO DE OLIVEIRA, em 1918/19, e PAULINO F. DE CARVALHO, em 1920, investigam, respectivamente, as bacias dos rios Parauari e Abacaxis, descrevendo uma formação arenítica à qual CARVALHO denominou de "Arenito dos Travessões" e que, ao que tudo indica, corresponde aos arenitos da Formação Sucunduri.

PEDRO DE MOURA, em 1938, apresenta um dos primeiros mapas geológicos integrados da bacia do baixo Amazonas, assinalando a presença de granitos, sedimentos e vulcanitos no médio e alto curso do rio Sucunduri.

Os engenheiros FRANCISCO DAS CHAGAS PINTO COELHO e ERNESTO B. POUCHAIN, (in COSTA, 1966) estudam em 1950 a ocorrência de manganês da Serra do Palhau, no rio Sucunduri. Posteriormente, em 1954, a descoberta de manganês em Beneficente, no médio rio Aripuanã, leva a Mineração Bomfim a trabalhos de pesquisa e lavra na região.

FERNANDO F. M. DE ALMEIDA e JOSÉ DO VALE NOGUEIRA FILHO, sob os auspícios do DNPM, conduzem, em 1958, um reconhecimento geológico no rio Aripuanã, lançando as primeiras bases sobre a estratigrafia da região.

FAÇANHA DA COSTA no período de 1960/62 rees

tuda as ocorrências de manganês dos rios Sucunduri e Sucunduri zinho e em 1961, MÁRIO DA SILVA PINTO faz uma análise sucinta, sob ponto de vista geológico e econômico, da jazida de Beneficente.

Além desses, devem ser mencionados os trabalhos realizados pela Petrobrás na borda sul da bacia paleozóica da Amazônia, ao longo dos rios Sucunduri, Acari, Abacaxis e baixo Camaiú, os quais, entretanto, não foram publicados.

1.6 - Agradecimentos

Cumpre manifestar nosso agradecimento à firma "Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A", na pessoa do seu engenheiro chefe em Prainha, pelo prestimoso auxílio e atenção para com nossas equipes de campo, tendo-nos gentilmente cedido alojamento e veículos para transporte de material.

Ao Engº Thales Monterazzo, chefe do acampamento do DNER em Prainha, que gentilmente permitiu a utilização do rádio transceptor daquele departamento, os nossos agradecimentos.

Gratos somos a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuiram para a concretização deste trabalho.

Foto 1

Canoas de madeira com capacidade para 1800 kg, movidas a motor de popa Johnson de 20 HP e Chrysler de 9,9 HP, utilizadas nas campanhas de reconhecimento geológico.

Foto 2

Canoa de madeira com capacidade para 1500 kg, movida a motor Chrysler de 9,9 HP, utilizada nas campanhas de reconhecimento geológico. A canoa da equipe de geologia era recoberta com lona plástica, afim de proteger o material técnico do intenso calor e chuvas.

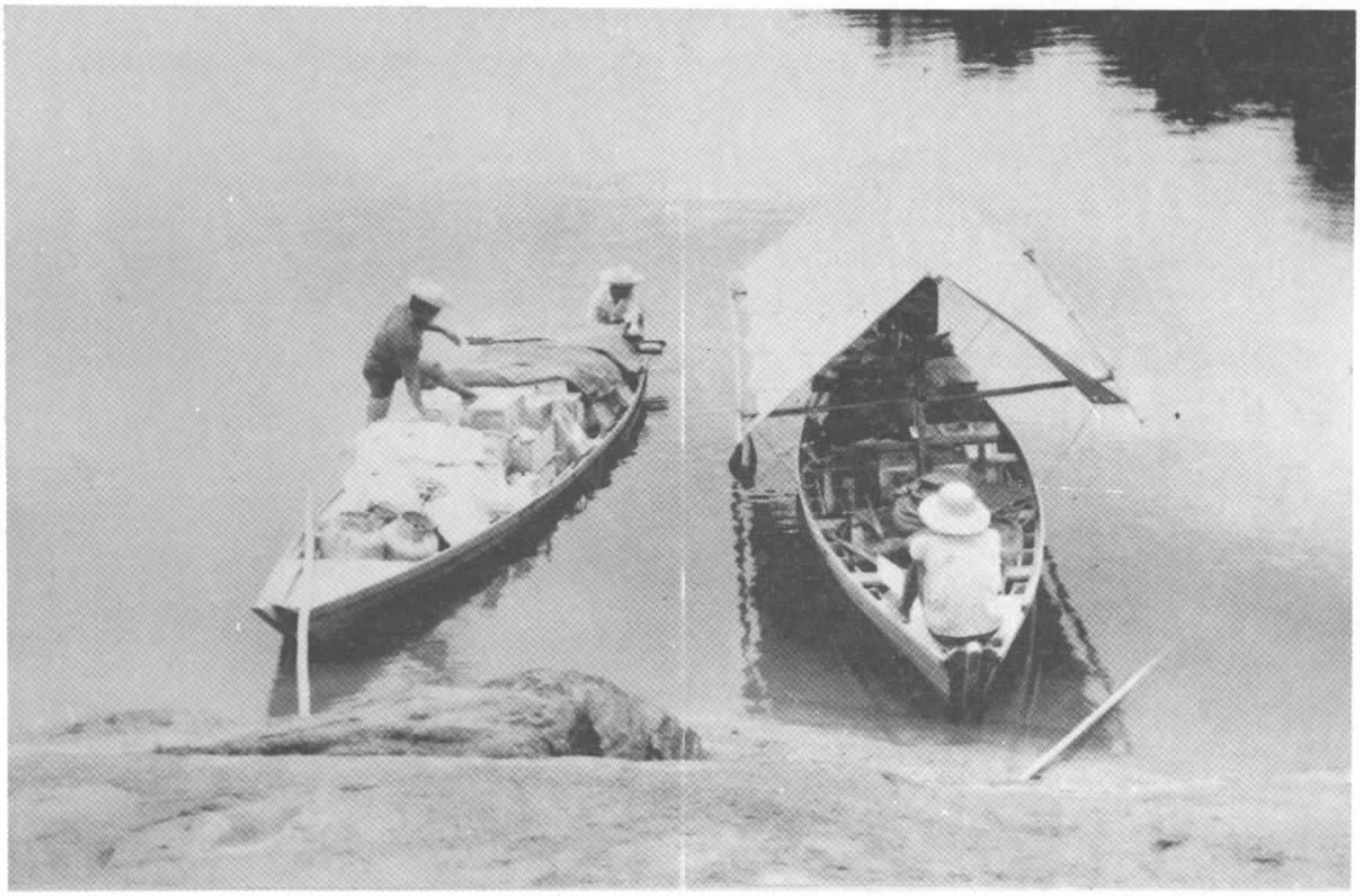


Foto 3

Base do projeto na localidade de Prainha (rio Aripuanã) que serviu de apoio para a 2ª campanha de reconhecimento geológico.

Foto 4

Aspecto de bateamento no interior de igarapé, visualizando-se a batéia usada e o recipiente de volume padrão adotado para o material bateado (20 litros).

PROJETO ARIPUANÃ - SUCUNDURI

Foto 5

Secagem das amostras de concentrados, sedimentos de corrente e solos, em calor artificial.

Foto 6

Draga de ferro galvanizado de 6 litros, utilizada na coleta de sedimentos de corrente em rios pro fundos.

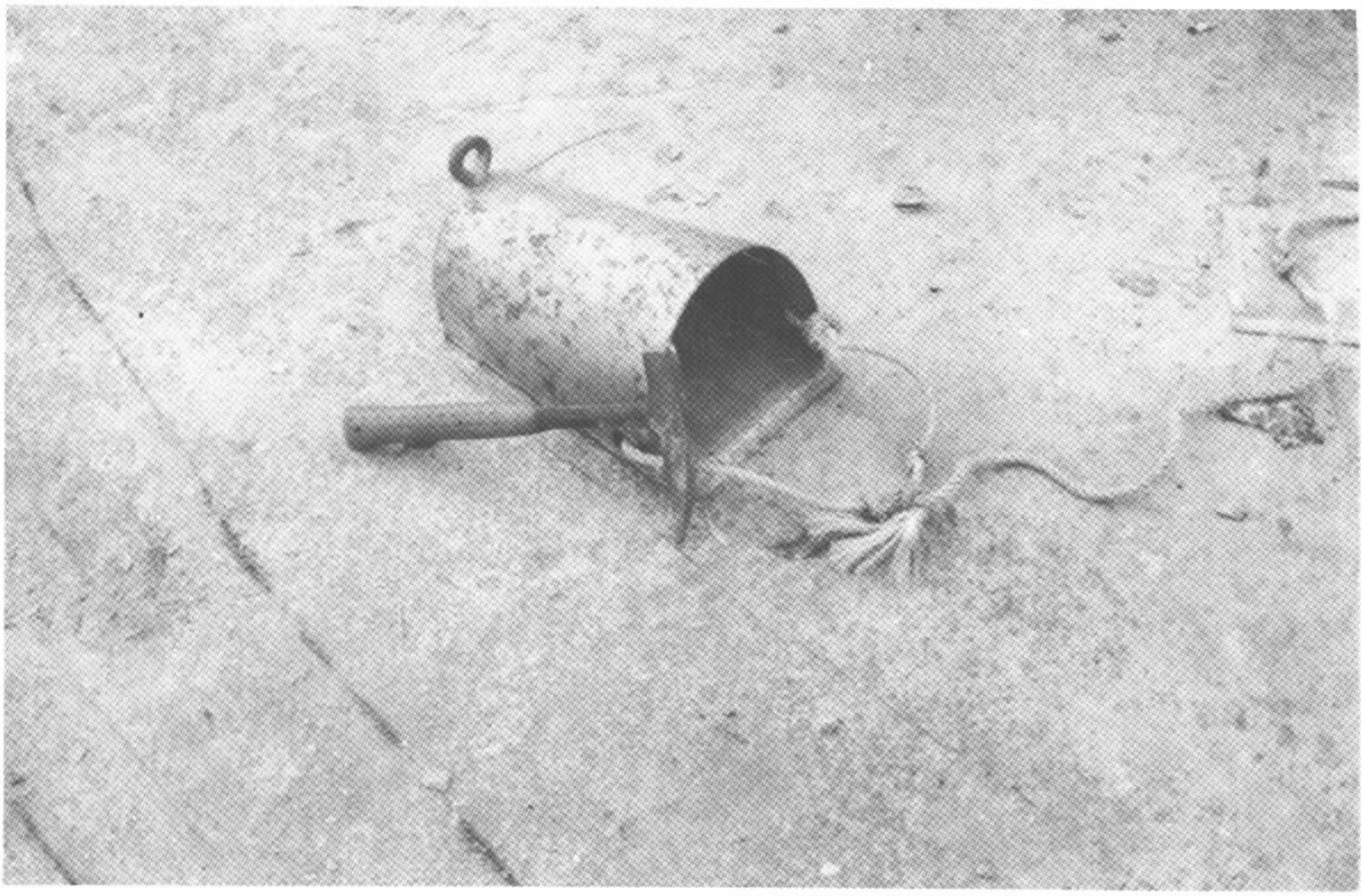


Foto 7

Aspecto de peneiramento, no próprio campo, de sedimentos de corrente secos, utilizando peneira de abertura correspondendo a areia média.

Foto 8

Aspecto de coleta de amostra de solo, utilizando a "boca de lobo".

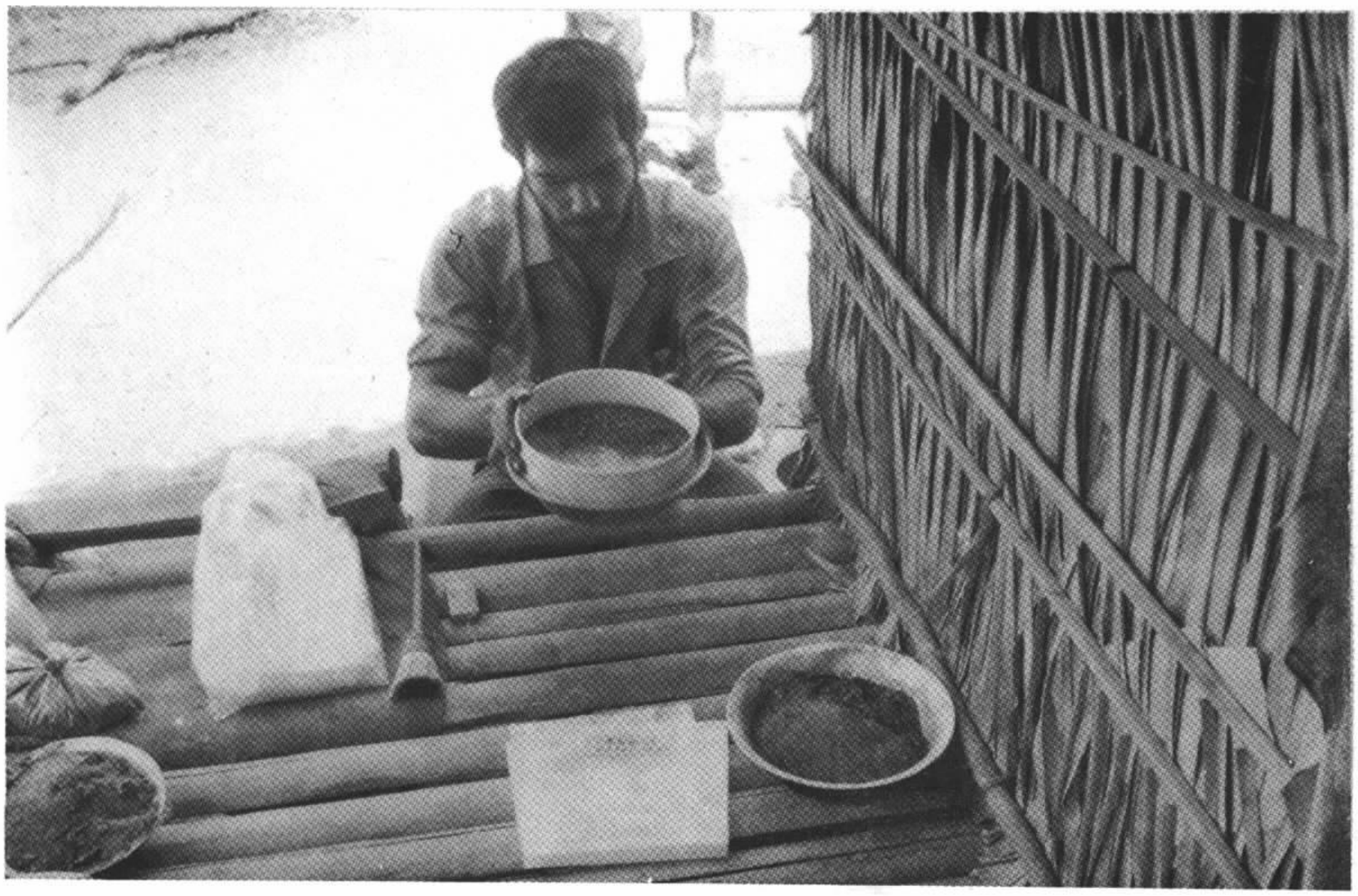
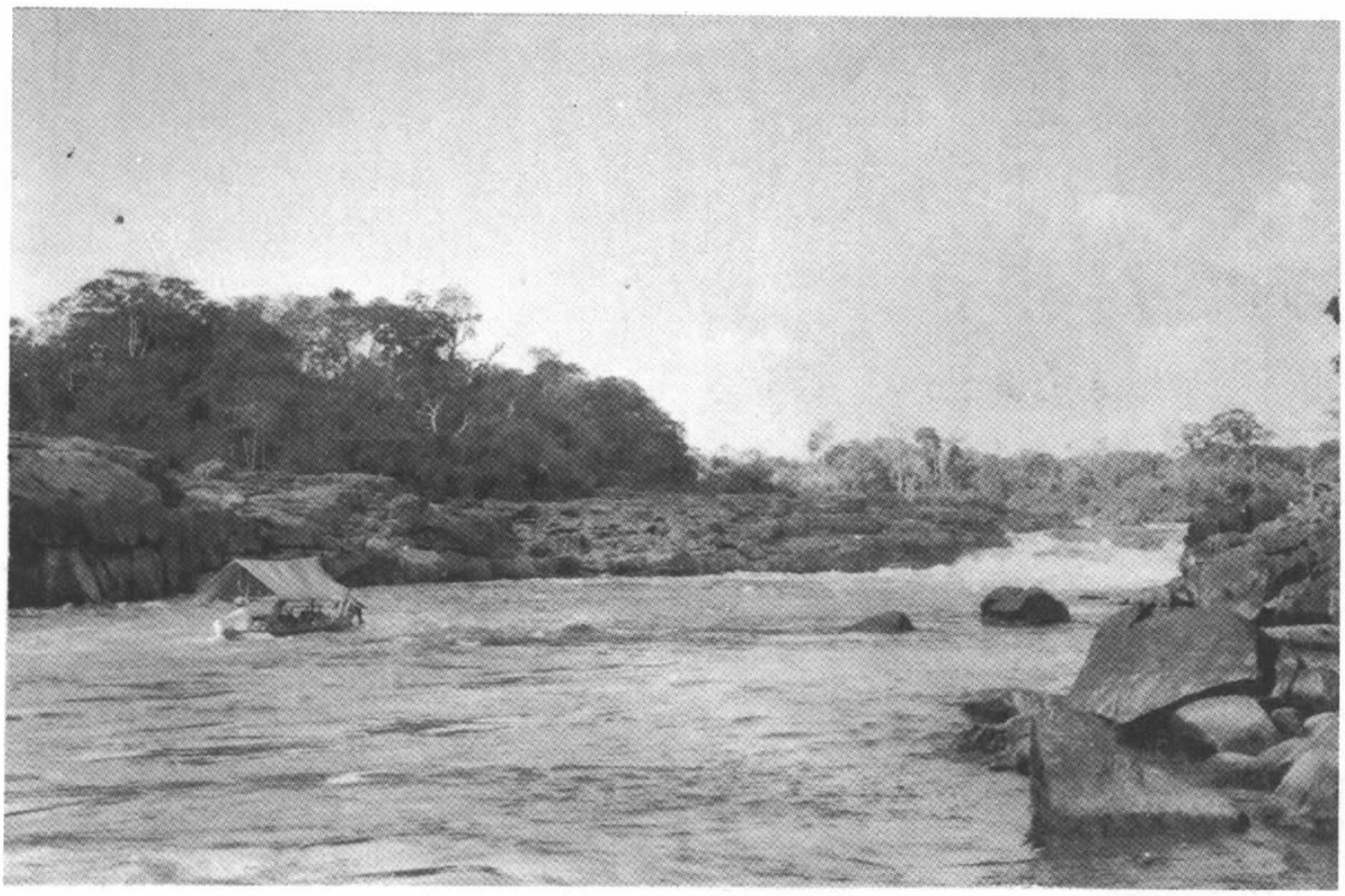


Foto 9

Cachoeira do Inferno, rio Sucunduri. Localidade mais a montante deste rio atingível, em períodos de cheias, com embarcações de médio porte (30 a 40 t). Travessão constituido por arenitos epimetamórficos do Grupo Beneficente.

Foto 10

Inúmeras corredeiras e cachoeiras ocorrem ao longo dos rios levantados, dificultando o acesso, como é o caso da cachoeira do Infernão, no rio Roosevelt, vista na foto, onde aflora hornblenda-biotita-granito porfiróide.



II - GEOGRAFIA

2.1 - Acesso e Comunicação

A região do rio Sucunduri é acessível somente por via fluvial. No período de cheias, embarcações de até 50t alcançam a cachoeira do Inferno, no rio Sucunduri (Foto 9), e baixo curso do rio Camaiú é o ponto mais a montante do rio Sucunduri alcançado por essas embarcações. Nesta época do ano, no médio e alto curso do rio Sucunduri e Camaiú, a navegação é feita com pequenas canoas, seriamente dificultada por inúmeras corredeiras e cachoeiras (Fotos 10, 11, 12 e 13). São frequentes os transbordos de material com transporte por terra de carga e canoas (Fotos 11, 12 e 13).

A cidade mais próxima é Nova Olinda do Norte, no baixo rio Madeira.

Para a região do rio Aripuanã o acesso pode ser feito tanto por via fluvial como aérea. Em período de cheias, motores de centro com até 60t alcançam a cachoeira da Teodósia, no rio Aripuanã, cachoeira do Arara, no rio Roosevelt e o baixo curso dos rios Guariba e Juma. No período de estiagem, somente o rio Aripuanã permite a navegação normal destas embarcações até a localidade de Prainha. De agosto a dezembro, os rios Aripuanã a montante de Prainha, Roosevelt, Guariba e Juma, são acessíveis somente por canoas movidas a motor de popa.

Com o advento da Transamazônica, a firma Camargo Corrêa, responsável pela construção do trecho Prainha Jacareacanga, construiu um campo de pouso na localidade de Prainha, com capacidade para aviões tipo DC-3. Este campo de pouso permite um rápido acesso à região e, utilizando-se aviões bimotores Azteca, o percurso Manaus-Prainha pode ser

feito em 1:50hs. Tem-se conhecimento de outras pequenas pistas para Cessna 180, no rio Roosevelt, nas localidades de Morcego e Infernão, todavia em precário estado de conservação.

No igarapé Preto, afluente do rio Madeirinha, a Mineração Aripuanã S.A., construiu um campo de pouso com 1800 metros de pista, facilitando, assim, o acesso à região do alto rio Roosevelt e capacitada a receber aviões do tipo DC-3.

A cidade mais próxima da região do rio Aripuanã é Novo Aripuanã, localizada na foz daquele rio com o rio Madeira, distando 500 km de Manaus e 250 km de Prainha.

A região é desprovida de comunicação telegráfica e postal, assim que as equipes de campo, na medida do possível, empregaram rádios transceptores para os contatos com Manaus (Foto 14).

As cidades localizadas ao longo do rio Madeira são servidas, periodicamente, por embarcações de médio a grande porte, transportando carga e passageiros, de modo que, toda e qualquer comunicação com Manaus é feita através destes "motores de linha".

2.2 - População e Condições de vida

Cerca de 90% da área do Projeto localiza-se no Estado do Amazonas, abrangendo áreas dos municípios de Borba, Novo Aripuanã e Manicoré, que fazem parte da microregião do Madeira.

Estes três municípios, perfazendo uma área de 196.886 km^2, acusaram no recenseamento de 1970, uma população de 42.686 habitantes, dos quais 7.375 vivem no perímetro urbano e 35.511 em área rural. Com uma densidade de

0,31 hab/km^2, para uma superfície igual ao Estado do Paraná, é esta uma das regiões mais desabitadas do país.

As sedes dos municípios localizam-se ao longo do rio Madeira, uma das principais vias de acesso fluvial da Amazônia e distam centenas de quilômetros dos limites meridionais dos municípios. Este fato motiva verdadeiros vazios demográficos nas bacias dos rios Sucunduri, Aripuanã e Roosevelt, com pequenos e esparsos núcleos de população ribeirinha, como: Boca do rio Urucu e Santo Antônio do Mureru, no rio Sucunduri; Beneficente, Prainha, Periquito e Samaúma, no rio Aripuanã; Arara, Morcego, Inferninho, Infernão e Cotovelo, no rio Roosevelt; Ribeirão e Pajurá, no rio Guariba.

Na sua quase totalidade, esses povoados foram centros criados no período áureo da extração da borracha; todavia, a queda vertiginosa que sofreu o preço da borracha amazônica, motivou o abandono dos seringais e, consequentemente, o despovoamento de extensas áreas. Assim que, Ribeirão e Pajurá, no rio Guariba, estão, hoje em dia, em completo abandono; Prainha, no rio Aripuanã, outrora o maior núcleo populacional da região, está reduzida a 10 famílias, o mesmo ocorrendo com Arara e Infernão, no rio Roosevelt.

Com a descoberta de manganês no rio Aripuanã, na localidade de Beneficente, no início da década de 50, houve verdadeira "corrida" ao manganês na região, tendo surgido no local uma verdadeira cidade com mais de 2.000 habitantes. Com a paralização da mineração em 1964, Beneficente ficou reduzida a um amontoado de barracões e algumas famílias.

Com a contrução da Transamazônica, um pequeno povoado vem surgindo junto ao acampamento da firma Camargo Corrêa em Prainha com grande fluxo de "regatões", co

mércio em embarcações.

Locais para o desenvolvimento de lavoura e pecuária são escassos, pois a floresta equatorial domina toda a região. Pequenas casas de palha, "tapiris", distribuem se ao longo dos rios principais, não se tendo conhecimento de núcleos indígenas, na região.

A exploração das seringueiras, apesar da decadência econômica da borracha, ainda constitue a principal fonte de renda para os habitantes da região. A caça à onça e maracajá é, depois da extração da borracha, a segunda atividade dos moradores, visto o alto preço dos couros. Mais recentemente, um pequeno número de pessoas vem se dedicando à exploração do pau rosa.

As condições de vida reinantes são as mais rudimentares possíveis e o padrão extremamente baixo, imperando a subnutrição, doenças e analfabetismo. A alimentação, carente em vitaminas, é restrita à caça, à pesca e derivados da mandioca. Os gêneros alimentícios e medicamentos são comercializados pelos "regatões" a preços exorbitantes.

A malária, a verminose e a hepatite são as doenças dominantes, com total ausência de assistência médico-hospitalar.

2.3 - Clima e Vegetação

O clima corresponde ao tipo quente e úmido das florestas tropicais, AM da classificação de Koeppen, o qual caracteriza toda a região sul e sudoeste da Amazônia. Representa este tipo de clima, a transição entre o clima Af, sempre úmido do Alto Amazonas e rio Negro, e o Aw de estação seca rigorosa do Planalto Central.

As temperaturas médias anuais são elevadas,

com uma amplitude térmica da ordem de 5°C. As amplitudes diárias, todavia, são mais significativas, variando de 10° a 15°C. Como a amplitude térmica anual é muito pequena, devida à situação equatorial, distinguem-se duas únicas estações: "inverno" e "verão", relacionadas à época de chuvas (inverno) e estiagem (verão).

O período mais quante corresponde aos meses de setembro/outubro, com valores absolutos máximos de 37° e 39°C. As menores temperaturas verificam-se em junho/julho, com mínimos absolutos de 10° a 16°C, que correspondem às "friagens" provocadas pelas massas polares do Atlântico Sul (SOARES, 1963, p. 60).

As precipitações pluviométricas são elevadas, com valores médios anuais da ordem de 2.500 mm, cuja distribuição geográfica está intimamente ligada à ação das massas de ar, principalmente a ação da massa Equatorial Continental. O elevado índice pluviométrico é responsável pela existência de luxuriante vegetação de floresta equatorial permanentemente verde.

O regime das chuvas controla o nível das águas dos rios, provocando anualmente inundações de extensas áreas ribeirinhas.

Em vista aérea, a chamada floresta equatorial, apresenta-se monótona e uniforme, com as copas das árvores unidas umas às outras aproximadamente num mesmo nível e de aspecto inexpugnável (Foto 15). Ela apresenta-se sob dois aspectos: mata de várzea ou caa-igapó e mata de terra firme ou caa-eté, ambas ricas em espécies florestais.

A mata de várzea se desenvolve em áreas de elevada taxa de umidade, passíveis de inundação dos grandes rios. Nela predominam as chamadas madeiras "brancas/, como a seringueira (Hevea brasiliensis), samaúma (Ceiba pentan

dra), maparajuba (Manilcara amazonica) e uma variedade enor me de vegetação arbustiva. Às margens dos rios apresenta-se completamente fechada por emaranhados de cipós, o que torna a penetração relativamente difícil.

A mata de terra firme, característica de terrenos menos úmidos, situados acima do nível máximo das cheias, é rica em madeiras de alta densidade, como o mogno (Swietenia mahogany), maçaranduba (Lucuna procera), cedro (Cedrela adorata), caucho (Castilloa ulei), castanheira (Bertholletia excelsa) pau rosa (Aniba rosae odora) e uma infinidade de outras espécies de madeiras-de-lei densas e leves.

Outra característica da composição flores tal da Amazônia é a sua abundância em palmáceas, cujos fru tos e sementes fornecem óleos de aplicação industrial e uso doméstico. A seringueira, a castanheira e o pau rosa desen penham importante papel na economia da região, com destaque especial para a primeira.

Pequenas regiões ilhadas na imensa hiléia a mazônica caracterizam-se por uma vegetação rasteira e arbus tiva e são frutos do condicionamento litológico e geomorfo lógico, como é o caso da Serra da Fortaleza, no limite sul da área do Projeto.

2.4 - Fisiografia

2.4.1 - Relevo

O aspecto e situação do atual relevo da á rea do projeto, situada na porção noroeste do Escudo Brasi leiro foi resultado da ação dos processos de degradação de nudacional dominantes provavelmente no Terciário e dos reta lhamentos posteriores ligados à evolução do Quaternário.

(AB'SABER, 1966).

De modo geral, o relevo é plano, ondulado e tabular, guardando suas formas certa relação com as unidades geológicas.

Quatro superfícies de aplainamento foram caracterizadas através da fotointerpretação, entretanto seu melhor conhecimento só será alcançado com trabalhos de controle altimétrico.

Relevo plano é encontrado na superfície de aplainamento mais inferior, correspondendo à área oeste de ocorrência da Formação Sucunduri, ao trecho de Efusivas Ácidas do baixo rio Aripuanã e a grande parte da área do embasamento. Talvez ainda nesta mesma superfície de aplainamento, encontra-se um relevo suavemente ondulado que aparece na área nordeste da Formação Sucunduri e em certas regiões do embasamento, sendo que suas elevações não ultrapassam 30 m de altura.

Um segundo tipo de relevo, correspondendo a uma segunda superfície de aplainamento, é encontrado sob a forma de morros alongados, muitas vezes alinhados, encontrados em regiões de rochas do Grupo Beneficente e de Efusivas Ácidas, formando elevações com mais de 50 m de altura.

Relevo tabular formado pelos platôs de rochas vulcano-sedimentares, constituem uma superfície de aplainamento encontrada em cota superior às anteriores, formando, em relação à primeira superfície, desníveis estimados em tôrno de 80 metros.

A quarta superfície de aplainamento identificada, corresponde ao platô formado pelos arenitos que afloram na Serra da Fortaleza, formando no seu limite norte,

uma "cuesta" (Foto 16), com desnível de 150 m em relação à primeira superfície de aplainamento.

2.4.2 - Drenagem

A área do projeto abrange parte das bacias dos rios Aripuanã e Sucunduri. Ambas as bacias são alongadas no sentido norte-sul, com suave gradiente para norte.

A maior parte dos afluentes destes dois rios corre também no sentido de sul para norte, como é o caso dos rios Juma, Guariba, Roosevelt e Paxiuba, afluentes do rio Aripuanã e Acari, Camaiú e Urucu, afluentes do rio Sucunduri.

O nível das águas é fortemente controlado pelo regime pluviométrico, passando por variações extremas, que correspondem aos períodos de estiagem e de cheias, nas quais os rios maiores represam as águas dos afluentes menores.

2.4.2.1 - Bacia do rio Aripuanã

O rio Aripuanã nasce na Serra Norte, em Mato Grosso, na altura do paralelo 11°30'. É o maior tributário do rio Madeira em território brasileiro, nele desaguando pela margem direita em Novo Aripuanã, sede do município de mesmo nome, na altura do paralelo 5°10'. Seus principais afluentes são os rios Roosevelt, Guariba (Foto 17) e Juma.

Considera-se alto rio Aripuanã, o trecho situado a montante da cachoeira de Samaúma, onde o rio sofre um estrangulamento, mantendo a largura média de 250 metros. As margens são quase que desprovidas de depósitos aluvionares, devido ao intenso poder erosivo vertical do rio, que

se torna bastante encaichoeirado. No curso médio, a erosão e a deposição se equivalem, correspondendo a um trecho onde o rio percorre uma região suavemente ondulada, que termina em Natal, no qual extensas áreas deposicionais são interrompidas, localmente, por algumas cachoeiras (Teodósia, Matá-Matá e Periquito).

Considera-se baixo rio Aripuanã o trecho a jusante de Natal, onde o rio se apresenta em estágio mais senil, aparecendo, aliado à ausência de cachoeiras, um intenso aluvionamento. Neste trecho, em que atravessa uma área monotonamente plana, o rio Aripuanã tem sua largura média em torno de 600 metros, sendo rico em canais laterais (paranás), fato observado principalmente a jusante da foz do rio Juma. Ao norte do paralelo 6°00', sua largura é superior a 1000 metros.

Muitos consideram que o rio Aripuanã, seja, na realidade, afluente do rio Roosevelt (Foto 18), alegando para tal que o último é mais extenso, possue maior volume d'água e maior bacia hidrográfica.

2.4.2.2 - Bacia do rio Sucunduri

O rio Sucunduri nasce na altura do paralelo 9°00', dentro da área do projeto, no seu limite sudeste. Após receber a afluência do rio Acari, na altura do paralelo 5°20', torna-se muito largo (mais de 2 km de largura), tomando o nome de Canumã, indo desaguar no rio Amazonas, pelo paraná de Urariá.

Estabeleceu-se a seguinte divisão do rio Sucunduri, em função de sua navegabilidade: baixo Sucunduri da foz até a boca do rio Camaiú (trecho navegável com motor de centro em qualquer época do ano); médio Sucunduri - da boca do Camaiú até a cachoeira do Inferno (trecho navegável

com motor de centro somente no inverno); alto Sucunduri - da cachoeira do Inferno até as nascentes (navegável somente com canoas a motor de pôpa). Em face desta divisão, somente o médio e alto curso do rio Sucunduri estão dentro da área do projeto.

A bacia do rio Sucunduri é uma bacia estreita, de forma alongada no sentido norte-sul, tendo seus principais afluentes em seu baixo curso (Camaiú e Acari). O rio Urucu é o único de certa envergadura encontrado no médio curso do rio Sucunduri. Entretanto, a bacia é rica em igarapés de pequena extensão. Sua conformação estreita é explicada pelo seu posicionamento entre duas outras bacias hidrográficas maiores, que são as do Aripuanã, a oeste e, a do Juruena-Tapajós, a leste.

2.4.2.3 - Padrões de drenagem

Embora não tenha sido feito um estudo detalhado da drenagem neste trabalho, diversos padrões puderam ser individualizados por fotointerpretação, estando intimamente relacionados com as litologias e as estruturas por elas apresentadas.

O comportamento anômalo de certos trechos dos maiores cursos d'água (ex.: trecho rio Aripuanã entre Periquito e Matá-Matá, baixo rio Aripuanã, etc) estão condicionados a mudanças litológicas ou falhamentos que produzem quebra de gradiente.

Drenagem dendrítica - é o padrão dominante na área, ocorrendo em todas as unidades geológicas. No Embasamento Cristalino aparece gradando ora para um padrão radial-anelar, ora para padrão retangular, enquanto que em regiões de litologias do Grupo Beneficente, passa, localmente, para um padrão em treliça. Drenagem dendrítica

é encontrada em áreas de rochas sedimentares horizontaliza das e muito pouco fraturadas, correspondendo à região nor deste de ocorrência da Formação Sucunduri, às regiões de o corrência da Sequência Vulcano-Sedimentar e da Formação Cu bencranquem. A drenagem dendrítica apresentada pela área nordeste da Formação Sucunduri é bem mais densa que a drena gem dendrítica mostrada pelas áreas da Sequência Vulcano-Se dimentar, o que pode ser visualizado na figura 4. A drena gem da área oeste da Formação Sucunduri, é bem distinta da área nordeste desta formação, sendo pouco densa, podendo ser considerada sub-dendrítica, visto estar pouco contrôla da por fraturas. Esta diferença na densidade de drenagem é explicada pela existência de abundante matriz argilosa nos arenitos da área nordeste, enquanto que o controle parcial por fraturamentos da drenagem nos arenitos da área oeste, deve-se à sua pouca espessura, refletindo possivelmente es truturas do embasamento.

Drenagem radial e anelar - são encontradas no embasamento, correspondendo a áreas com predo minância de rochas graníticas, sendo que normalmente apare cem as duas associadas, podendo, localmente, ocorrer separa das. Estes dois tipos de drenagem foram utilizados como cri tério para identificação de áreas graníticas no Embasamento Cristalino, durante a fotointerpretação (Figura 5),fato que foi comprovado no campo, em ocorrências de granito nos rios Guariba e Aripuanã e no igarapé da Onça, afluente pela mar gem esquerda do rio Aripuanã. Drenagem radial-anelar foi identificada nas proximidades da ilha do Alto Monte, no rio Aripuanã, ao norte do paralelo 6°00', correspondendo a um domo de quartzitos do Grupo Beneficente.

Drenagem retangular - a presença de fraturamentos na área do Embasamento Cristalino influencia o padrão de drenagem que lhe é inerente, normalmente dendrí tico, que torna-se localmente retangular, porém sem chegar

a constituir um padrão retangular típico. No embasamento notou-se que a drenagem em áreas de xistos e metabasitos torna-se mais densa, sofrendo influência da direção de xistosidade, o que acontece, por exemplo, nas cercanias da região do Arara, no rio Roosevelt.

Drenagem em treliça - é encontrada, localmente, em áreas de quartzitos dobrados do Grupo Beneficente. De acôrdo com a classificação de HOWARD (1967), seria um padrão em treliça direcional.

59°15'
7°00'

59°07'
7°00'

PRs

EoPzvs

7°10'
59°15'

7°10'
59°07'

ESCALA 1:100 000

FONTE: FOLHA SB-21-Y-C-II

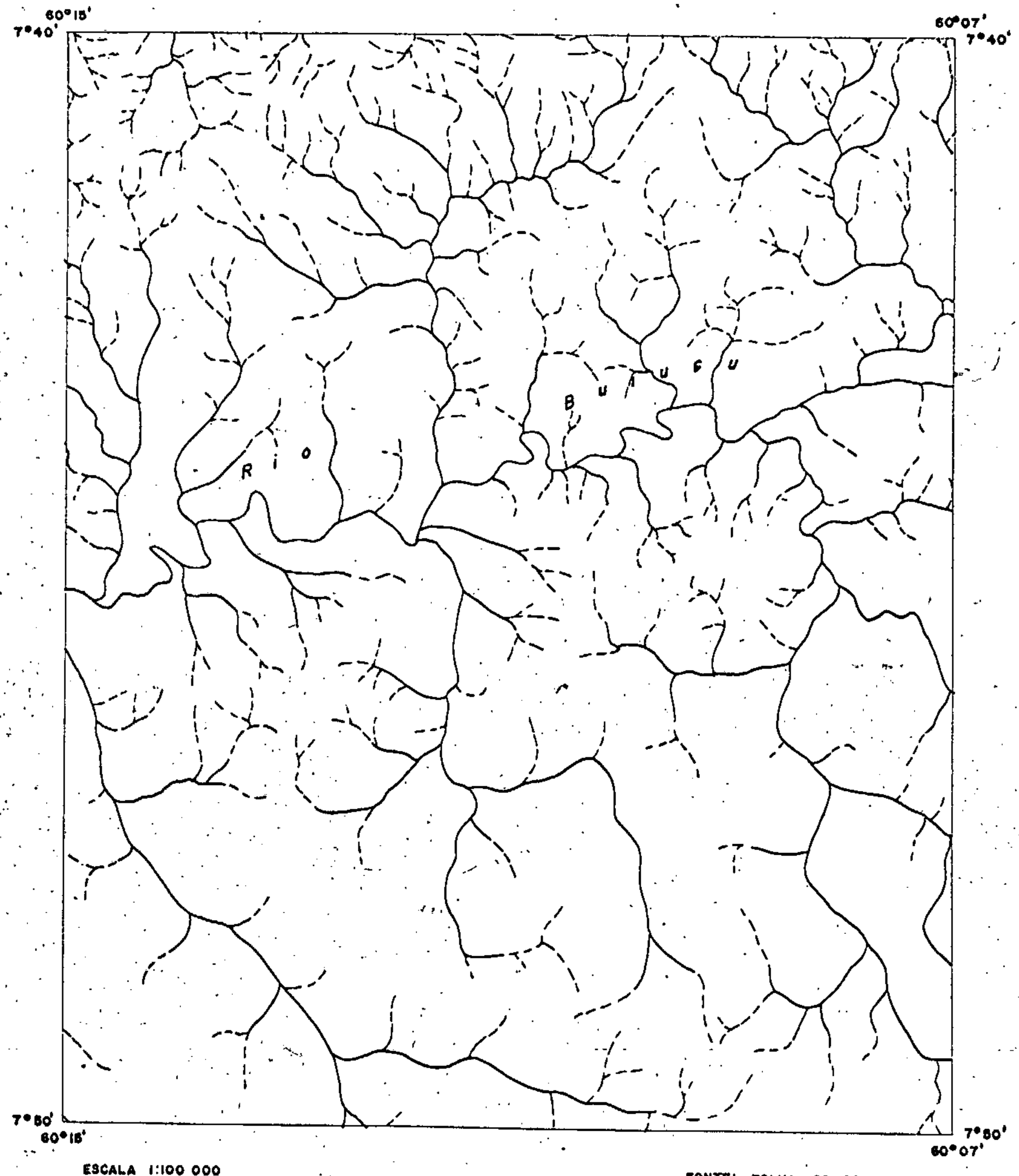
~ - CONTATO

PRs - FORMAÇÃO SUCUNDURÍ

EoPzvs - SEQUÊNCIA VULCANO SEDIMENTAR

PADRÃO DENDRITICO COM DIFERENTES DENSIDADES DE DRENAGEM

FIGURA - 4



ESCALA 1:100 000

FONTE: FOLHA SB-20-Z-D-VI

DRENAGEM RADIAL-ANELAR EM ÁREA GRANÍTICA

FIGURA - 5

Foto 11

Cachoeira Monte Cristo, rio Sucunduri. Aspecto do translado da canoa por terra. Afloram no local arenitos epimetamórficos do Grupo Beneficente.

Foto 12

Cachoeira dos Índios ou Areia Branca, rio Sucunduri. Aspecto da travessia da canoa utilizando "estivas" de madeira. No período de estiagem, todo o rio corre por esse pequeno canal. Afloram no local tufos vulcânicos cataclásticos.

Foto 13

Outro aspecto de translado da canoa fora do leito do rio, em área de difícil acesso. Rio Paxiuba, a fluente do rio Aripuanã. Aflora no local biotita-hornblenda-granito.

Foto 14

Acampamento para pernoite levantado junto a cachoeira Monte Cristo, rio Sucunduri, observando-se o rádio transceptor Eudgert utilizado para comunicação com Manaus.

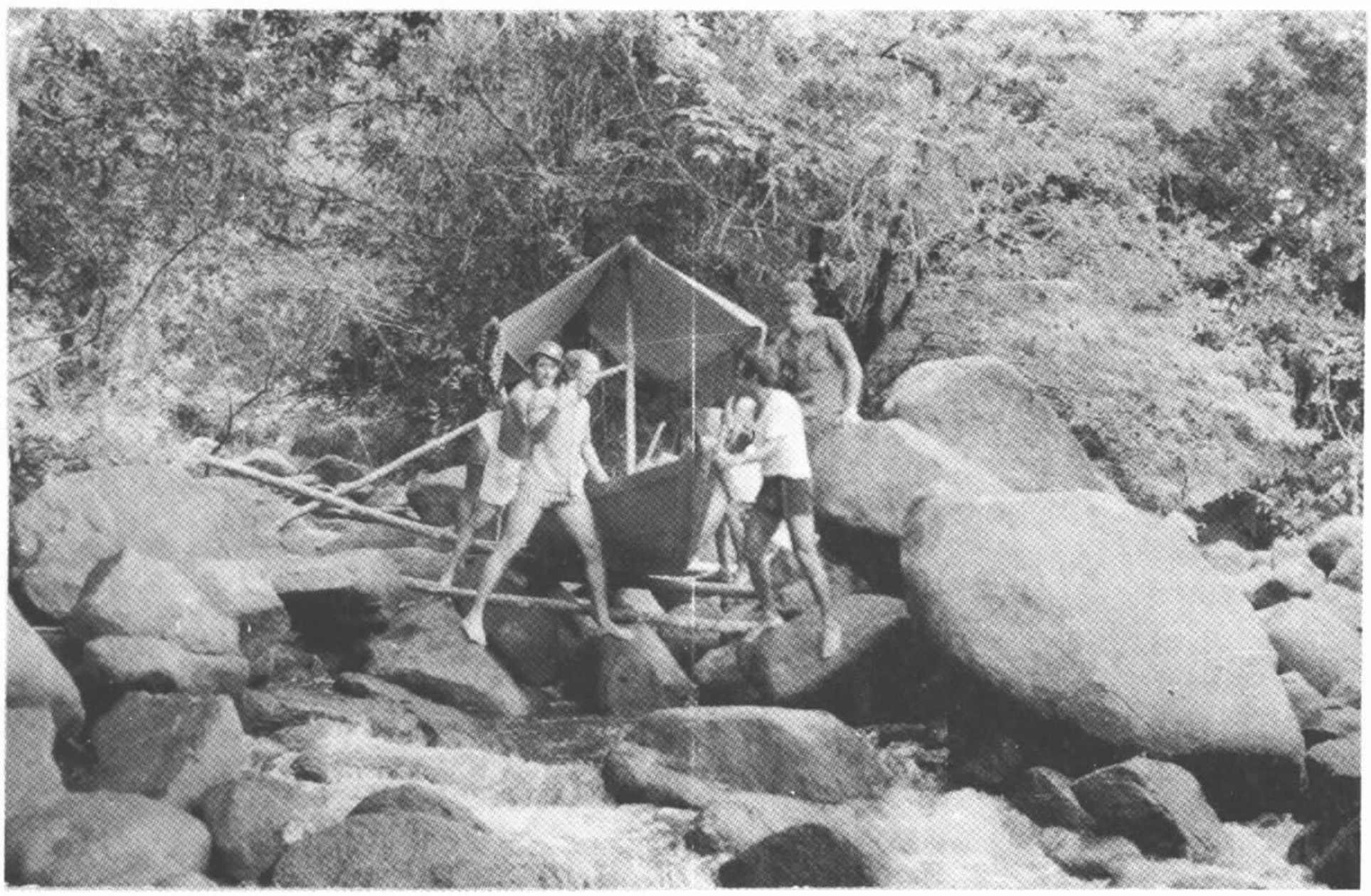
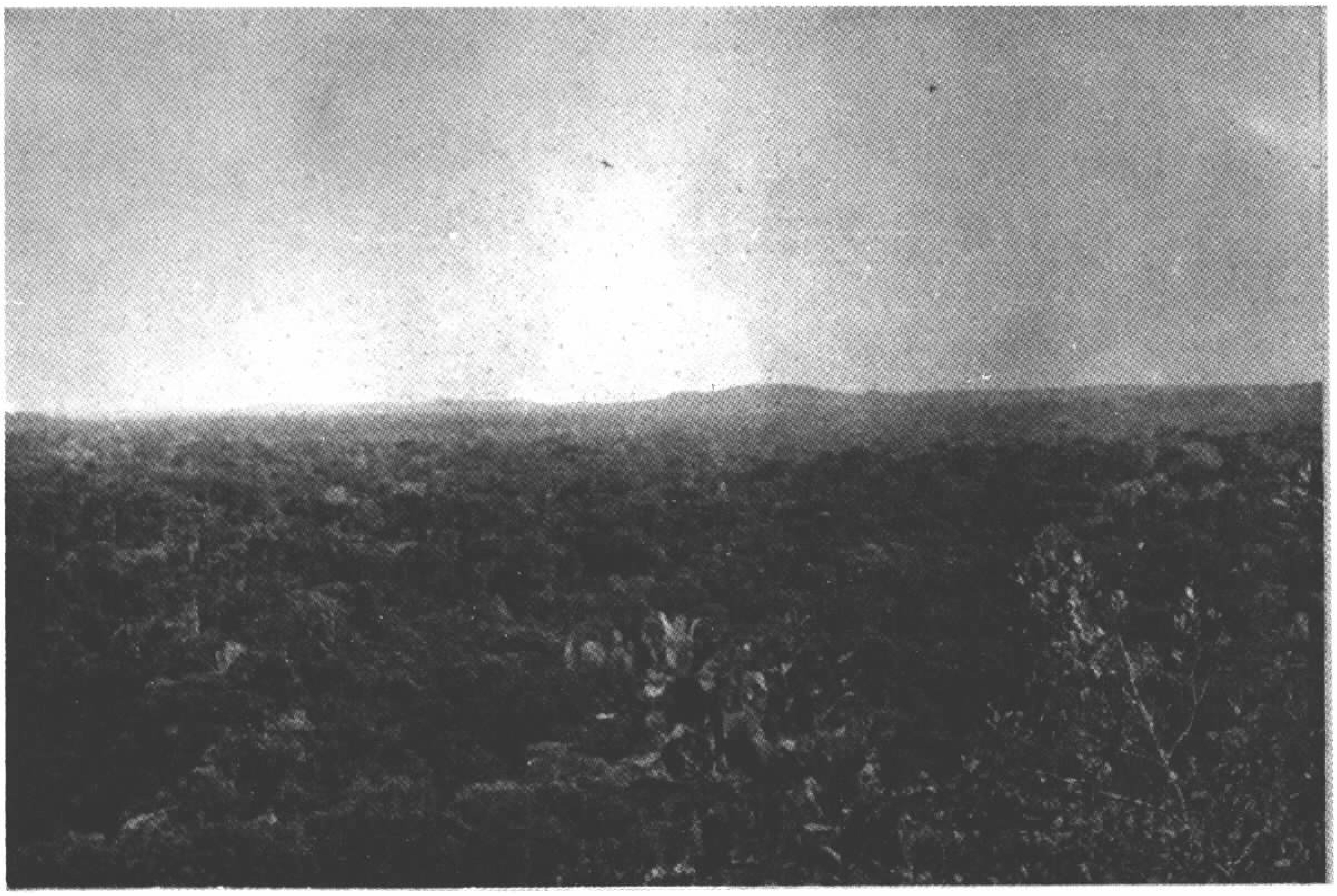


Foto 15

Vista geral da floresta equatorial que recobre praticamente toda a área do projeto, destacando - se pequenas serras alongadas. Região de ocorrên - cia das rochas do Grupo Beneficente (Área do rio Sucunduri).

Foto 16

Borda ocidental da Serra da Fortaleza. "Cuesta" formada pelos arenitos da Formação Cubencranquem que mergulham suavemente para SW.



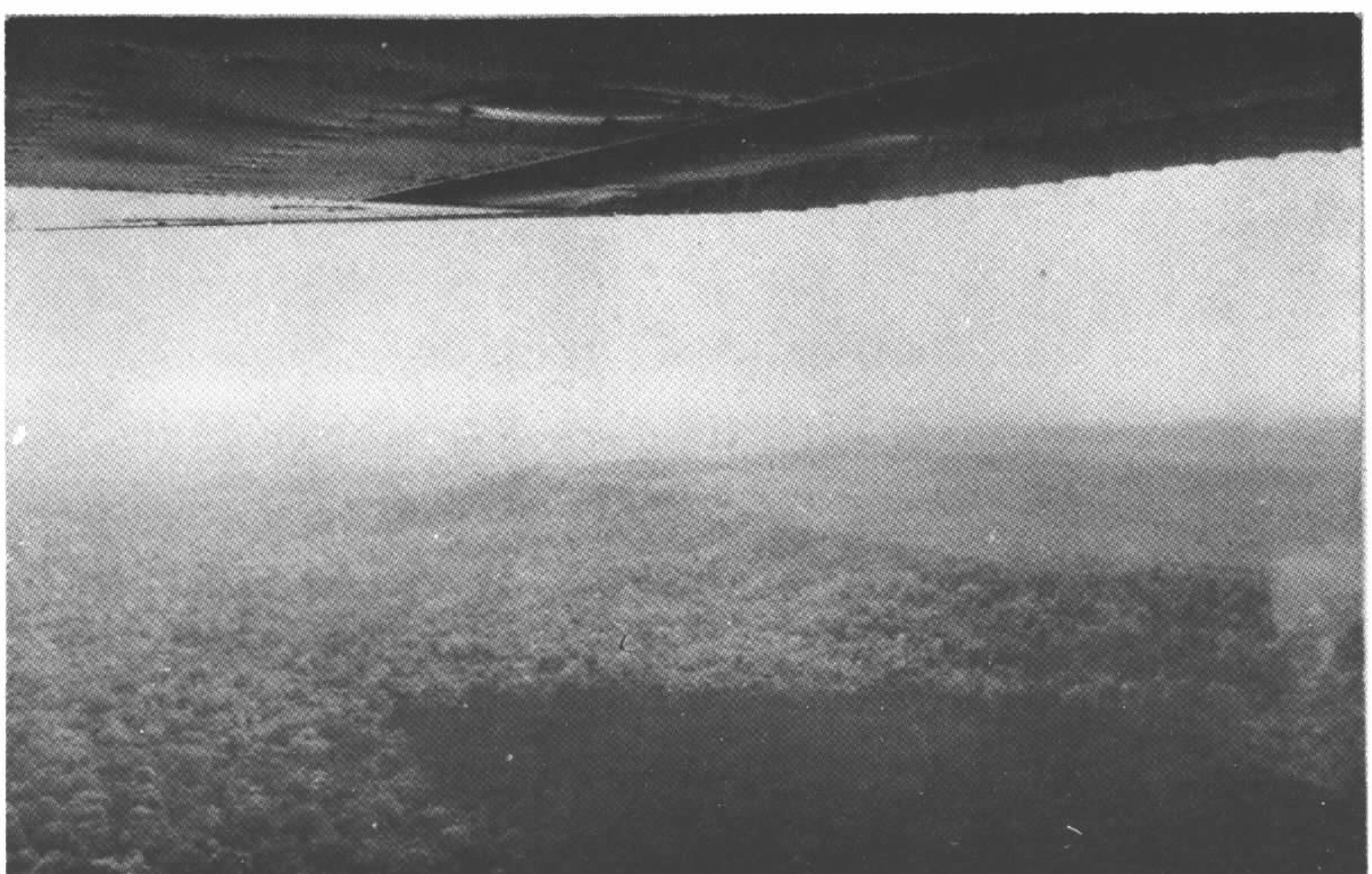
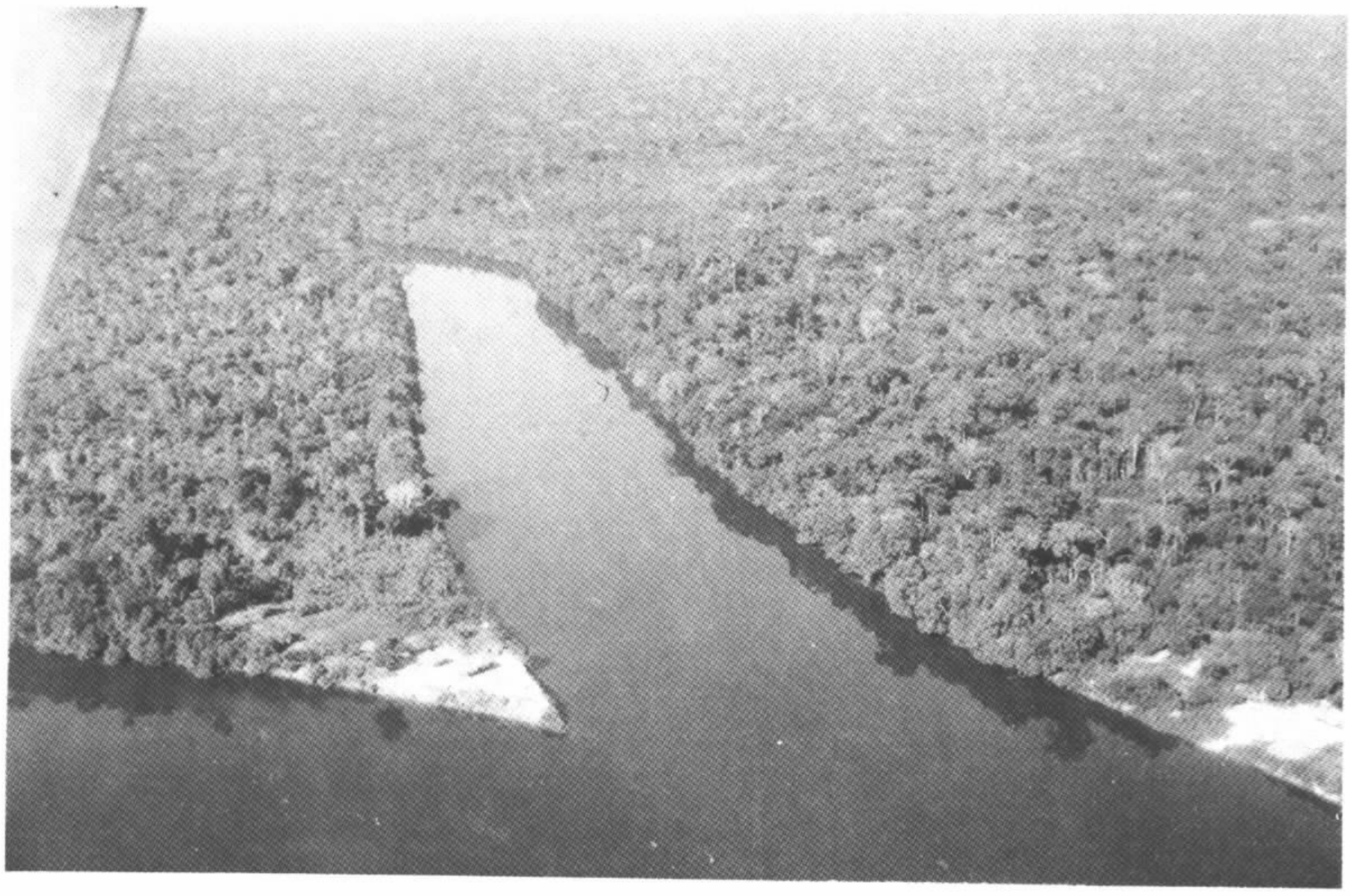


Foto 17

Foz do rio Guariba, afluente pela margem esquerda do médio rio Aripuanã.

Foto 18

Vista aérea da foz do rio Roosevelt afluente pela margem esquerda do rio Aripuanã.



III - ESTRATIGRAFIA

3.1 - Considerações gerais

No âmbito da área do presente reconhecimento afloram rochas cristalinas, vulcânicas ácidas, básicas, sedimentares dobradas e depósitos sub-horizontais de cobertura.

A partir dos dados obtidos pelos reconhecimentos geológicos ao longo dos rios e de uma fotointerpretação de integração, conseguiu-se efetuar o empilhamento das unidades geológicas encontradas, propondo-se a coluna estratigráfica anexa (Figura 6). Devido ao fato de não terem sido realizadas datações geocronológicas por radiometria e à aparente ausência de fósseis na área, as idades atribuídas às unidades geológicas são tidas como supostas, sendo necessárias futuras datações para estabelecer melhor as suas situações no tempo geológico.

O Embasamento Cristalino é constituído por granitos e migmatitos, aparecendo subordinadamente leptitos xistos, dioritos, anfibolitos e granodioritos. Sua idade é suposta como pré-cambriana média ou inferior, ressalvando se a possibilidade de certos granitos de caráter intrusivo estarem situados no Pré-Cambriano Médio a Superior (?).

Cobrindo o embasamento aparece um extenso vulcanismo, representado por riolitos (quartzo-pórfiro), tufos, brechas, keratófiros e porfiritos. Estas rochas são, aparentemente, correlacionáveis com aqueles vulcanitos que ocorrem na borda norte e sul da bacia amazônica (Formações Uatumã e Rio Fresco). AMARAL (1969) e AMARAL et alii (1970) atribuem idades de 1100 $\pm$ 90 m.a. para estas rochas. Mais recentemente, H. CORDANI et F. ALMEIDA (Comunicação verbal, 1972) através de novas datações geocronológicas, estabelece

ram idades de 1500 ± 100 m.a. para as vulcânicas da bacia amazônica, levando-nos a considerar, desta maneira, as Efusivas Ácidas da área do projeto como sendo do Pré-Cambriano Superior.

Representando, possivelmente, uma fase final desse vulcanismo, são encontrados basaltos epimetamórficos e diques de epi-diabásio cortando as Efusivas Ácidas, não afetando as litologias que lhe são sobrepostas.

Encimando discordantemente as Efusivas Ácidas, estão as litologias dobradas pertencentes ao Grupo Beneficente, ou seja, quartzitos, arenitos epimetamórficos, siltitos e ardósias. Acredita-se não ter decorrido grande lapso de tempo entre as últimas manifestações vulcânicas e o início da deposição do Grupo Beneficente, pois embora estejam separadas por uma superfície de discordância, em muitos locais são concordantes, mostrando sempre os mesmos padrões de dobramentos holomórficos. Devido a este fato o Grupo Beneficente foi situado no Pré-Cambriano Superior.

Uma sequência vulcano-sedimentar sub-horizontal, constituída por riolitos, conglomerados, tufos, brechas e arcósios, assenta discordantemente sobre as rochas do Grupo Beneficente, representando deposições de clásticos intercalados com fases vulcânicas de caráter ácido, em ambiente de rápida subsidência. Sua idade é atribuída ao Cambro-Ordoviciano, não se afastando a hipótese de pertencer ao Pré-Cambriano Superior.

Repousando diretamente sobre o Embasamento Cristalino, ao sul da área trabalhada, ocorrem arenitos e arcósios da Serra da Fortaleza, que por sua similaridade litológica e posição estratigráfica, foram considerados como pertencentes à Formação Cubencranquem que ocorrem ao nordeste da área do projeto (BARBOSA, 1966). Devido ao fato de

não estarem afetados por vulcanismo, foram considerados mais jovens que a Sequência Vulcano-Sedimentar, sendo-lhes atribuída idade Cambro-Ordoviciano.

Assentando discordantemente sobre todas as unidades geológicas, encontram-se os depósitos clásticos da Formação Sucunduri, representados por arenitos argilosos, arenitos, siltitos, conglomerados e argilitos. Diversas idades tem sido atribuídas a esta formação, por diversos autores, (in FRANCISCO e LOEWENSTEIN, 1968) oscilando do Carbonífero ao Cretáceo. Neste trabalho, adotamos aquela proposta por ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959), ou seja de idade permo-triássica.

O último evento vulcânico ocorrido na área é representado por diques de diabásio que afetam a Formação Sucunduri, os quais são atribuídos ao Jurássico-Cretáceo, tendo em vista sua correlação com o vulcanismo toleítico das bacias do Paraná e Amazonas.

Representando o produto da última fase deposicional, encontram-se depósitos cenozóicos, que foram agrupados em depósitos recentes e sub-recentes.

COLUNA ESTRATIGRAFICA

ERA	PERIODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIAS
CENO-ZÓICO	QUATÈRNÁRIO	DEPÓSITOS RECENTES E SUB-RECENTES	*AREIAS, ARGILAS, CASCALHOS, ARENITOS FRIÁVEIS, ARENITOS FERRUGINOSOS*
MESOZÓICO	JURÁSSICO - CRETÁCEO	VULCANISMO BÁSICO	*DIABÁSIOS OLIVINA DIABÁSIOS BASALTOS GABROS*
	PERMO-TRIÁSSICO	FORMAÇÃO SUCUNDURÍ	*ARENITOS ARGILOSOS ARENITOS SILTITOS CONGLOMERADOS*
PALEOZÓICO	CAMBRO-ORDOVICIANO (?)	FORMAÇÃO CUBENCRÂNQUEM	*ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS ARCÓSIOS ARENITO FELDSPÁTICO*
		SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR	*RIOLITOS TUFOS E BRECHAS ARCÓSIOS CONGLOMERADOS*
		D	
PROTEROZÓICO	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR (?)	GRUPO BENEFICENTE	*QUARTZITOS ARENITOS EPIMETAMÓRFICOS SILTITOS ARDÓSIAS*
		VULCÂNICAS BÁSICAS EPIMETAMORFICAS	*EPIDIABÁSIO BASALTO EPIMETAMÓRFICO*
		EFUSIVAS ÁCIDAS	*RIOLITOS (QUARTZOPÓRFIROS) TUFOS E BRECHAS KERATÓFIROS PORFIRITOS*
		D	
	PRÉ-CAMBRIANO MEDIO OU INFERIOR	EMBASAMENTO CRISTALINO	*GRANITOS GRANODIORITOS MIGMATITOS LEPTITOS QUARTZODIORITOS DIORITOS ANFIBOLITOS XISTOS*

FIGURA - 6

3.2 - Embasamento Cristalino

3.2.1 - Generalidades

Litologicamente, o Embasamento Cristalino, (Pré-Cambriano Inferior ou Médio ?) é representado por um complexo de rochas migmatíticas-graníticas, as quais são petrograficamente classificadas como biotita-hornblenda-granitos gnaisses, biotita-hornblenda-granito-porfiróide, granitos porfiróides-gnaisses, granitos-gnaisses-cataclásticos, muscovita-biotita-granito porfiróide, biotita-quartzodiorito augen-gnaisses, granitos-porfiróides, granitos-pegmatóides, biotita-granito, riebekita-granito-porfiróide, biotita muscovita-granito, leptitos, xistos e rochas congêneres, cujas feições macroscópicas e microscópicas sugerem possibilidade de fazerem parte de uma sequência migmatítica em transição com corpos graníticos difusos, possíveis anatexitos e autênticos ganisses regionais. Aparecem subordinadas a esses migmatitos e granitos, rochas de composição intermediária a básica como os dioritos, microdioritos e anfibolitos.

3.2.2 - Distribuição e relações de contato

Essas rochas ocorrem nas partes sul e nordeste do projeto, numa extensão de aproximadamente 15.000 km^2, abrangendo parcialmente as bacias dos rios Aripuanã, Guariba, Roosevelt e Abacaxis, alternando-se com faixas aflorantes de Efusivas Ácidas, quartzitos do Grupo Beneficente e arenitos das Formações Sucunduri e Cubencranquem.

A maior parte dos contatos do complexo basal com as rochas mais jovens, foi delimitada por fotointerpretação.

Na parte meridional da área apresentam contatos com Efusivas Ácidas, Grupo Beneficente, Formações Su

cunduri e Cubencranquém, enquanto no setor nordeste acham se em contatos com os arenitos das Formações Sucunduri e Cubencranquém.

Com as Efusivas Ácidas foram inferidos contatos por falha na corredeira do Coatá e na foz do igarapé do Manelão (baixo e médio curso do rio Roosevelt); na cachoeira das Piranhas, no baixo curso do rio Guariba. Contatos com as Efusivas Ácidas foram delimitados em fotografias aéreas nas proximidades do lago do Chapéu Grande, circunvizinhanças da colocação Terra Preta (ambas no baixo curso do rio Guariba) e no Pedral do Jundiá no médio curso do rio Aripuanã. As ocorrências de efusivas da cachoeira Piranhas e da Colocação Terra Preta, pelo fato de serem de pequena monta, não figuram no mapa geológico.

Com relação ao Grupo Beneficente não se verificaram evidências de contatos ao longo dos rios, porém estes foram inferidos por fotointerpretação na altura do paralelo 8°00' sul, a leste do rio Roosevelt, onde se acha sobreposto ao embasamento.

Na região limitrófe Amazonas - Mato Grosso, interfluvio Guariba e Roosevelt, e no alto curso do rio Abacaxis, no setor nordeste do projeto, há superposição dos arenitos da Formação Cubencranquém sobre rochas do Embasamento Cristalino, em contatos não observados no campo.

Com relação aos arenitos da Formação Sucunduri, são distinguidas duas regiões de contato com o complexo basal: uma a oeste da área, onde a superposição desses arenitos sobre o Embasamento Cristalino margeia o rio Roosevelt, e outra no alto curso do rio Abacaxis, no extremo nordeste da área, quando a superposição desses arenitos sobre o embasamento foi demarcada a oeste e sul do referido setor.

Além destas relações de contatos antes mencionadas, sabe-se que, em outras porções da área relativas as calhas dos rios estudados, as rochas desse embasamento ocorrem indiscriminadamente encimadas por sedimentos relativamente recentes do Cenozóico, representados por conglomerados, arenitos, silte, argilas e material arenoso médio-fino não consolidado.

3.2.3 - Tipos litológicos

3.2.3.1 - Xistos

Dentro do complexo granítico-migmatítico são encontradas estreitas faixas de rochas xistosas, as quais juntamente com os anfibolitos, representam porções relictas do embasamento, refratárias à migmatização, figurando assim como as rochas mais antigas que deram origem a esse complexo.

Estes metamorfitos foram reconhecidos somente no baixo curso do rio Roosevelt, representados por quartzo-muscovita-xistos, que afloram desde a jusante da cachoeira do Arara (Foto 19), estendendo-se na forma de blocos e enclaves esparsos até a jusante da cachoeira de Samaúma.

No médio curso essas rochas ocorrem por extensão de 12 km, desde a localidade de Abelha até a montante da cachoeira do Inferninho. Representam-nas epidoto- clorita-xistos, bem expostos nas cachoeiras do Morcego, Poção e Inferninho (Fotos 20, 21, 22).

Os quartzo-muscovita-xistos, a jusante da cachoeira do Arara, acham-se em contato com os migmatitos homogêneos, através de uma faixa de cataclasitos de direção NW. Vênulas de quartzo penetram nesses metamorfitos, obedecendo a lineação dos cataclasitos.

Nas cachoeiras do Arara e do Morcego (Foto 23), os xistos constituem xenólitos nos granitos mais jovens e a montante do igarapé dos Três Tombos, próximo da cachoeira da Samaúma, formam uma pequena ilha, sem relações de contato com as litologias adjacentes, obedecendo, porém, o mesmo padrão estrutural dos xistos que afloram a jusante da cachoeira do Arara.

Na cachoeira do Morcego, os epidoto-clorita xistos estão em contato por falha de direção NS, com os migmatitos que formam parte desta cachoeira (Foto 24).

Petrograficamente, estas rochas foram definidas como quartzo-muscovita-xisto, epidoto-clorita-xisto e albita-epidoto-clorita-xisto.

Esta associação mineralógica indica um metamorfismo ao fácies dos xistos verdes, sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita-xisto (TURNER e VERHOOGEN, 1960), estando a origem dessas rochas ligada à transformação de sequências areno-pelíticas e rochas ígneas básicas pelo metamorfismo regional. A hipótese de origem dos epidoto-clorita xistos e albita-epidoto-clorita-xistos a partir de rochas básicas, é reforçada pela presença de piroxênios relictos nesses metamorfitos.

Os tipos petrográficos exibem algumas características próprias que são expostas individualmente, no decorrer das descrições a seguir:

a. Quartzo-muscovita-xisto - Rocha de cor branca na qual se distinguem a muscovita em palhetas brilhantes e o quartzo em grãos translúcidos. Algum feldspato está também presente, em grãos arranjados em mosaico granular, limitados por palhetas de muscovita alongadas e dispostas subparalelamente. Como acessórios são en

contrados, com frequência, óxidos de ferro, leucoxênio, zircão, apatita e mais raramente a biotita em pequenas palhetas.

b. Epidoto-clorita-xisto e albita-epidoto-clorita-xisto -

Estas rochas são compostas basicamente de clorita, epidoto, feldspato, piroxênio e óxido de ferro. A clorita é o mineral predominante, orientada paralelamente à xistosidade da rocha (Foto 25). O feldspato (albita) ocorre em porfiroblastos bem desenvolvidos e em pequenos grãos associados à clorita e ao epidoto. O óxido de ferro está disseminado na rocha. O quartzo se apresenta em porfiroblastos bem desenvolvidos, estando presente unicamente nos epidoto-clorita-xistos. O epidoto é anédrico, achando-se distribuído em quantidade apreciável na rocha.

Os porfiroblastos de feldspato são possivelmente de neo-formação, representando a ação de soluções ricas em Na (metassomatose alcalina), o que demonstra que o metamorfismo não foi somente isoquímico, já que as evidências de metassomatismo são indicadas pelo desenvolvimento destes porfiroblastos de albita. Conclue-se, ainda, pelo estudo de lâminas delgadas, que a rocha matriz, a partir da qual se desenvolveram epidoto-clorita-xisto e o albita-epidoto-clorita-xisto, era de composição básica rica em silicatos ferro-magnesianos aluminosos.

Portanto, no conjunto, estes xistos pertencem a uma sequência normal de metamorfitos, com leve variação para termos fracamente metassomáticos.

3.2.3.2 - Anfibolitos

As variações dos anfibolitos são caracterizadas por uma associação de caráter gnáissico, incluindo termos de rochas básicas a intermediárias. Ocorrências des

tas rochas são registradas nos rios Guariba e Roosevelt, em contato com quartzodiorito, migmatitos e cataclasitos. No rio Roosevelt afloram sob a forma de dique concordante com os migmatitos homogêneos, segundo a direção N80°W, nas proximidades do igarapé do Pombal (Foto 26). No rio Guariba, afloram em contato com microgranito e com cataclasito segundo a direção N30°W, na corredeira do Toma Gancho enquanto que, no rio Taboca, afluente do Guariba, estão em contato encoberto com diorito. Ainda nesse rio, os anfibolitos afloram na cachoeira do Chiquinho, exibindo um contato brusco com rocha quartzodiorítica, constituindo um corpo quase digerido pela rocha intermediária. Já no pedral do Barrigudo, constituem um corpo possante sem direção definida, em contato não observado com rochas migmatíticas.

São rochas formadas a base de máficos (anfibólio, epidoto e biotita), com plagioclásio em menor quantidade, arranjados em texturas granoblásticas, nematoblásticas e granular cataclástica, com evidente orientação dos prismas de hornblenda e de biotita pardo-marrom, já cloritizada. O plagioclásio (labradorita) ocorre em cristais hipidioblásticos e prismáticos sem geminação ou, ainda, exibindo algumas lâminas macladas segundo a Lei Albita com bastante alteração para sericita. O quartzo quando presente, ocorre em grãos incolores e escassos. Como acessórios aparecem epidoto, tremolita-actinolita, zoisita em grãos verde-pálidos, titanita granular, zeolitas e prehnita em concentrações isoladas.

As feições particulares a cada ocorrência exprimem relações de afinidades para com rochas adjacentes, definidas ora sob a forma de dique em rochas intermediárias ora sob a forma de corpos isolados, porém como se estivessem fazendo parte da sequência migmatítica. As gradações faciológicas observadas sugerem, para estes anfibolitos, um aspecto de relíctos, já parcialmente ou em fase de absorção

pelos migmatitos e rochas afins.

Os caracteres microscópicos, assim como os aspectos texturais e de composição, auxiliados pelas relações de campo, indicam tratarem-se de rochas desenvolvidas a partir de rochas ígneas básicas por ação de metamorfismo regional. Entretanto, a presença em alguns corpos de biotita em teores acima dos comumente observados em anfibolitos derivados de rochas ígneas básicas, sugerem que rochas intermediárias também tiveram participação na sua formação.

3.2.3.3 - Dioritos e quartzodioritos

Estas rochas jazem sob a forma de diques e pequenos "stocks", associados aos granitos e migmatitos, assumindo, algumas vezes, formas de xenólitos imersos nos migmatitos (agmatitos). Distribuem-se descontinuamente pela área do rio Guariba, com os corpos aflorantes aumentando de dimensões a partir do médio para o alto curso onde são encontrados com maior frequência, ora cortados por epidiabásios, ora por granitos intrusivos (Amostra 1102-JM/RM-232 a e 232b) e pegmatito (Foto 27), como nos das cachoeiras do Jacaretinga e Três Tombos. Na ilha das Caretas, alto rio Aripuanã, ocorrem cortando migmatitos, formando um conjunto de diques diferenciados em epidiabásio e diorito.

No rio Roosevelt registram-se ocorrências de diorito e quartzodiorito a montante da foz do igarapé do Pombal, associados a cataclasitos e granodioritos (Foto 28).

De modo geral são rochas cinza-escuras a verde-escuras, com textura porfirítica, porfiróide, blastofítica e panidiomórfica, cuja granulação varia de média a grosseira, onde os constituintes máficos dominantes são a hornblenda e a biotita e os félsicos são representados pelos feldspatos e quartzo, quando presente.

O exame microscópico revelou como componentes essenciais o plagioclásio, do tipo andesina, e hornblenda. A andesina ocorre, em geral, em cristais subédricos, normalmente alterada a sericita e calcita. A hornblenda, por outro lado, aparece em grãos subédricos, em cores verdes. Mais das vezes se verifica uma associação de tremolita actinolita com a hornblenda, sobressaindo-se um outro mineral também bastante abundante pertencente aos sorosilicatos no caso o epidoto, que por vezes forma grandes concentrações juntamente com os demais minerais máficos.

A biotita, que se encontra parcialmente transformada em clorita, juntamente com augita, constituem uma massa irregular envolvendo os fenocristais de plagioclásios. A microclina e o quartzo aparecem subordinadamente entre os componentes claros.

Zircão, apatita, titanita e minerais opacos são osminerais acessórios mais comuns, tendo sido observados ainda a saussurita, uralita, sericita e zoisita como minerais de alteração, evidenciando uma fase inicial (?) de transformação com processos de sericitização, saussuritização, uralitização, epidotização e cloritização.

Petrograficamente, além dos dioritos típicos, ocorrem variações para epidioritos, quartzodioritos e microquartzodioritos com aspectos texturais de visível irregularidade, parecendo tratar-se de efeito de cataclase.

Observa-se uma quase constante variação quanto à disposição dos componentes mineralógicos, ou seja, aglomerados de biotita e augita em torno dos fenocristais de plagioclásio, grandes concentrações de epidoto junto aos demais minerais máficos e a associação de minerais de transformação como a tremolita-actinolita, saussurita, uralita, sericita e zoisita. O quartzo, por sua vez, aparece preen

chendo interstícios e sob a forma de intercrescimento micrográfico com o álcali-feldspato.

3.2.3.4 - Migmatitos

As rochas migmáticas ocorrem na porção meridional da área, constituindo uma sequência de direção geral NW e sendo representadas por tipos homogêneos e heterogêneos da conceituação de JUNG e ROQUES (1958). Distribuem-se parcialmente pelas bacias dos rios Aripuanã, Guariba e Roosevelt, estando limitadas, ao norte, pelas Efusivas Ácidas e falhamentos regionais.

No baixo curso do rio Roosevelt, os migmatitos expõem-se desde Vista Alegre até 3 km a montante da corredeira do Paca, no médio curso desde a foz do igarapé do Manelão até proximidades da boca do igarapé do Buscapé (Fotos 29, 30 e 31) e, no alto curso, a partir da grota da Carapuça até Cotovelo.

Ao longo do rio Roosevelt não foi verificada nenhuma evidência de contatos com rochas ou litologias diferentes, a não ser com os xistos da cachoeira do Morcego e o diorito das proximidades do igarapé do Pombal.

Os migmatitos homogêneos, em determinados trechos desse rio, aparecem cortados por veios de quartzo (Fotos 32 e 33) e diques de aplitos (Foto 34).

No curso do rio Guariba, dentro dos limites do projeto, as rochas migmáticas distribuem-se desde a cachoeira das Piranhas até a localidade de Cajueiro, a montante da cachoeira do Inferno, ora em contatos bruscos com granitos, como nas cachoeiras do Ribeirão e Piranhas, ora cortados por diques de epidiabásio e diorito de direção dominante NW.

No rio Aripuanã os afloramentos de migmatitos iniciam a montante do Pedral do Jundiá, estendendo-se até o Pedral do Cojubin, no médio e alto curso deste rio. Suas melhores exposições localizam-se nas cachoeiras da Teodósia (Foto 35) e Samaúma (Foto 36). As rochas migmáticas ao longo desse rio apresentam contatos bruscos com o diorito e epidiabásio da ilha das Caretas e seus contatos com as rochas graníticas, com as quais aparentemente se relacionam, não foram observados nesse trecho.

a. Migmatitos homogêneos - Tanto petrograficamente como em escala de afloramento os biotita hornblenda-gnaisses, biotita-hornblenda-granito-gnaisses, biotita-hornblenda-granito-porfiróide, hornblenda-biotita-granito-gnaisses, augen gnaisses, etc., são migmatitos homogêneos correspondentes à zona dos embrechitos (M2) de JUNG e ROQUES (op. cit.). Sua composição granítica reflete um arranjo lenticular característico de muitos migmatitos. Todos tem uma composição muito semelhante, sendo constituídos, essencialmente, por microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda verde-azulada, cujo 2V é muito pequeno, por vezes quase nulo. Observa-se ainda um piroxênio quase incolor, verde pálido, possivelmente uma augita diopsídica, além de abundante titanita, epidoto, óxido de ferro, apatita e zircão, bem como em algumas amostras certas quantidades de alanita, turmalina, leucoxênio e fluorita esporádica.

Podem ser observados nestas rochas vários tipos de variação textural. Algumas apresentam o caráter dos granitos porfiróides com aspecto bastante nebuloso, lembrando migmatitos do tipo nebulito, como o da ilha das Caretas, rio Aripuanã (Foto 37), enquanto outras se apresentam orientadas parecendo quase verdadeiros gnaisses (Foto 38) e outras ainda apresentam arranjo lenticular de muitos migmatitos, havendo para todas uma peculiaridade comum, ilustrada por uma certa indefinição e irregularidade textural. De mo

do geral, a intensa deformação tectônica imprimiu localmente, a estes migmatitos uma textura cataclástica.

Portanto, toda a sequência tem feição distinta na área, não apresentando a orientação acentuada dos gnaisses, como também, sem a homogeneidade dos granitos nor mais que, aliados aos aspectos enumerados, possibilitam a idéia de tratar-se de um complexo migmático, passando já para granitos de caráter anatexítico, o que deve ser levado em consideração no seu aspecto global.

b. Migmatitos heterogêneos - Estes migmatitos se caracterizam por uma heterogeneidade litológica, ocorrendo unicamente no rio Guariba. Com efeito, ocorrem restos da rocha trama original, constituida por dioritos e anfibolitos. Em alguns locais, as rochas filonianas, principalmente quartzo-feldspáticas, tem caráter de aporte como pode ser visualizado no pedral do Rio se Acaba (Amostra 1102-JM/RM-R-171) e na cachoeira do Paroá (Amostras 1102-JM/RM-R-141 e 144) (Foto 39 e 40). No último caso, a rocha trama é um quartzodiorito porfiróide.

Petrograficamente os migmatitos do tipo epibolito (Amostras JM/RM-R-171 e 285) (Foto 41) constituem gnaisses listrados e bandeados, tendo como componentes essenciais a microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e, às vezes, muscovita. Como acessórios tem-se o esfeno, apatita, epidoto, zircão, andaluzita e minerais opacos. A sericita ocorre como produto de alteração dos plagioclásios. São comuns os englobamentos de cristais, além de intercrescimentos mirmequíticos ao longo da linha de sutura dos cristais de feldspato.

Nos agmatitos (Amostra 1102-JM/RM-R-144) (Foto 39), a mistura das rochas é mais grosseira, não se podendo visualizar a mineralogia para o conjunto. Predominam

as rochas graníticas filoneanas com sua mineralogia característica, apresentando, as vezes, os mesmos tipos de engloba mentos de cristais e intercrescimentos mencionados no parágrafo anterior.

c. Leptitos - O termo faciológico leptito (Foto 42), ocorre de maneira geral com direção NE em faixas alternantes com os migmatitos a partir do paralelo 7°45'S até proximidades da cachoeira do Ribeirão, no rio Guariba. Poucas exposições dessas rochas aparecem também no rio Aripuanã, limitadas ao médio e alto curso desse rio.

Trata-se de um fácies dos migmatitos, principalmente os do rio Guariba, envolvendo rochas que possuem composições mineralógicas bastante semelhantes, sendo constituidas dominantemente, de quartzo e feldspatos (microclina e plagioclásio), contendo em bem menores proporções, biotita e/ou muscovita, algum epidoto secundário e, como acessórios, zircão e apatita. A textura é normalmente granoblástica, às vezes cataclasada, apresentando algumas rochas orientação dos constituintes, notadamente quando as palhetas de mica estão dispostas em finas placas sub-paralelas.

Os efeitos tectônicos que atuaram na área, afetaram consideravelmente estes leptitos originando dobras ptigmáticas nos mesmos (Foto 43).

Em termos gerais, podem figurar como gnaises leptiníticos ou como migmatitos leptiníticos correspondendo talvez a um tipo de formação, com fácies petrográfico preciso, pertencentes à categoria de rochas sensíveis a feldspatização, tendendo a se alcalinizar e a tomar textura de migmatito, isto insinuado por sua textura isótropa e sua granulação fina.

3.2.3.2 - Granodioritos

Os granodioritos distribuem-se em pequenas exposições pela área mapeada, particularmente no rio Guariba, sendo rochas resultantes da ação dos granitos intrusivos nos corpos de composição básica a intermediária (Foto 44) ou da intrusão de diques básicos em rochas graníticas e migmáticas.

São rochas de granulação média, meso a melanocráticas, cores cinza, verde escura e rosadas, compostas dominantemente por feldspatos que apresentam-se em cristais esbranquiçados, associados a prismas de hornblenda verde, distinguindo-se ainda placas brilhantes de muscovita e grãos incolores de quartzo.

Ao microscópio apresentam uma textura granular hipidiomórfica e porfiróide sendo o feldspato representado por plagioclásio (oligoclásio-andesina) que ocorrem em cristais subédricos geminados. A hornblenda verde e biotita constituem os minerais máficos mais abundantes que, com os félsicos, apresentam variações na granulação e exibem um certo alinhamento que dá a rocha uma tênue orientação. Raros grãos de augita estão também presentes. A microclina ocorre em cristais menos bem formados que o plagioclásio. O quartzo se apresenta em fragmentos intersticiais e anédricos. Os outros minerais que ocorrem como acessórios, em pequenos grãos, são: epidoto, titanita, apatita, opacos, clorita e sericita. Estes dois últimos como decorrentes da alteração da biotita e plagioclásio, respectivamente.

3.2.3.6 - Granitos

As rochas graníticas ocorrentes na área do Projeto Aripuanã-Sucunduri caracterizam-se por apresentar uma grande diversidade textural e estrutural. Levando-se em consideração este último aspecto e unido a uma série de caracteres específicos de cada amostra, sugere-se a hipótese

delas corresponderem a um complexo migmatítico com gradações para um granito de anatexia, como foi insinuado em ítem anterior.

Todavia, somente através de um trabalho mais detalhado em escala de afloramento, determinando estruturas, auxiliado por exames microscópicos em lâminas delgadas, poderão ser diferenciados os tipos petrográficos e os termos de transição.

Os granitos distribuem-se, praticamente, por toda a área do embasamento, constituindo corpos estruturais não perfeitamente definidos, dentro da sequência migmatítica.

Seus contatos com os migmatitos, quando observados ao longo dos rios, apresentam-se sempre bruscos (Foto 45), ou na maioria das vezes, fazem-se segundo linhas estruturais NE e NW. Alguns corpos graníticos, entretanto, apresentam relações de contato típicas de intrusões em rochas intermediárias a básicas do embasamento, como aquelas observadas nas cachoeiras de Jacaretinga, Três Tombos e Biquadá, no rio Guariba (Foto 46).

Relações de contato entre os granitos e Efusivas Ácidas são observadas nas cachoeiras do Jauari (rio Aripuanã) e Buriti (rio Buiuçu), onde aquelas rochas constituem "janelas estratigráficas" no interior da sequência vulcânica. Ao longo do rio Roosevelt, o contato entre essas litologias dá-se através de falhamentos, na corredeira do Coatá.

As rochas graníticas são ainda, em parte, recobertas pela Formação Sucunduri, nos cantos oeste e nordeste da área estudada. Em alguns locais, este capeamento sedimentar já foi removido pela erosão, como ocorre na ilha

do Machado da cachoeira do Periquito, no rio Aripuanã, onde emergem restos desse embasamento no interior da sequência sedimentar.

Petrograficamente tratam-se de rochas compostas essencialmente de microclina, quartzo e plagioclásio tendo como mineral máfico dominante, a biotita e, em menor proporção, uma hornblenda verde-azulada. Acidentalmente aparece muscovita e a riebeckita caracterizada em apenas uma ocorrência.

Os minerais acessórios mais frequentes são: fluorita, zircão, apatita, epidoto-zoisita e óxido de ferro, presentes em quase todas as amostras. Como constituintes mais raros apresentam-se a turmalina, titanita, rutilo, alanita, prehnita e pumpellyita.

Com relação à distribuição percentual dos maiores constituintes, sabe-se que, a microclina sob a forma de fenocristais é nitidamente dominante, com plagioclásio e quartzo em bem menores proporções e em cristais menos desenvolvidos. Intercrescimentos mirmequíticos se fazem presentes em quase todas as amostras. A muscovita, quando presente, aparece como mineral primário menor, ou então mais comumente como produto secundário associado geralmente à biotita. A fluorita, em proporção variável é dos acessórios o mais comum a quase todas as amostras. Como produtos de alteração dos feldspatos, tem-se a sericita, minerais argilosos e, ocasionalmente, a calcita e saussurita. A biotita apresenta-se parcialmente alterada para clorita e, eventualmente, transformada em epidoto.

Sob o ponto de vista textural, algumas amostras de biotita-granito com hornblenda de cor cinza claro a cinza escuro, com poucas variações para rósea, exibem uma textura porfiróide, com grandes fenocristais de feldspato

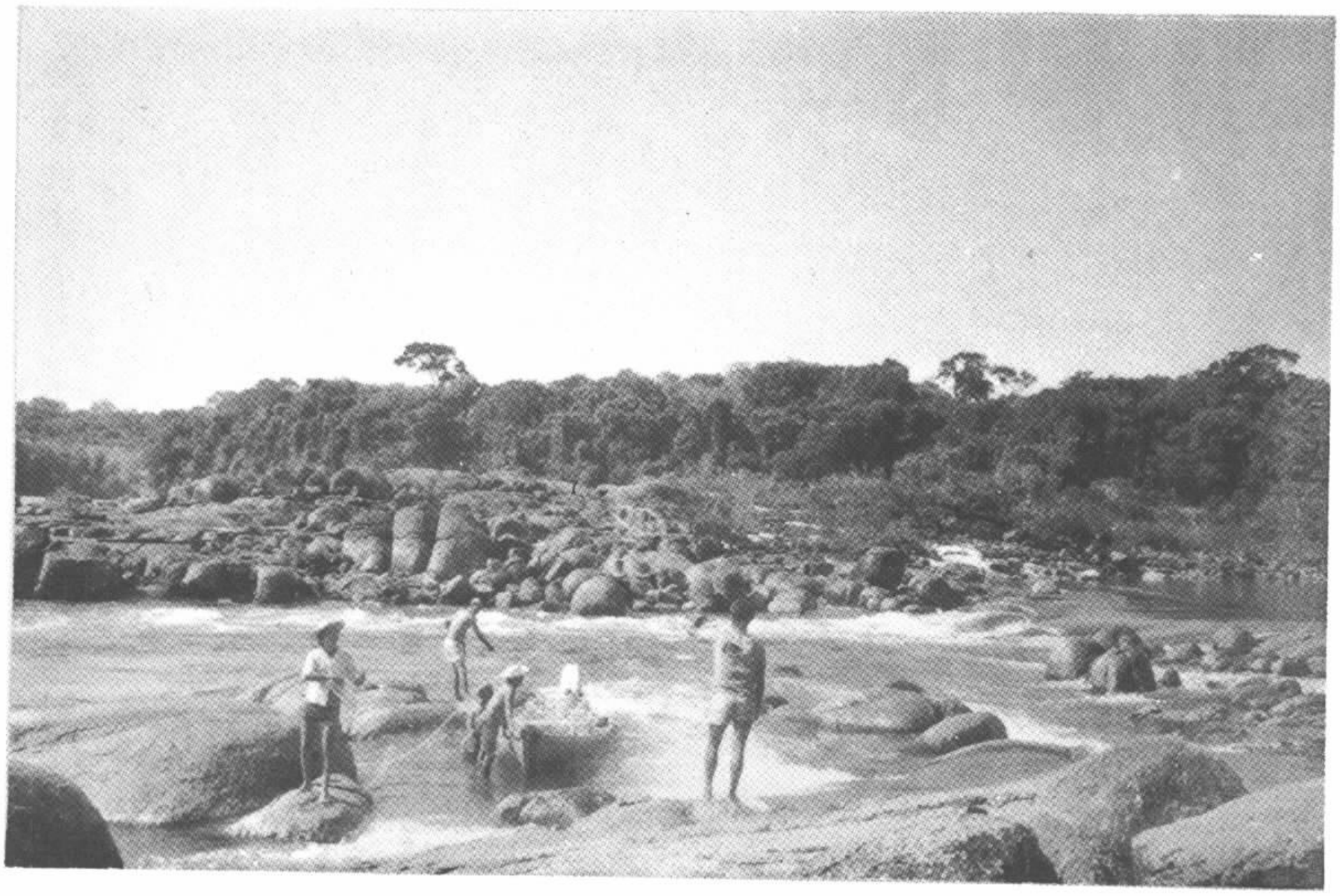


Foto 31

Vista geral da Cachoeira do Apuí-Grande, rio Roosevelt, formada por migmatitos homogêneos (Biotita-hornblenda-granito-porfiróide).

alcalino inclusos numa matriz fanerítica. Ocasionalmente mostram alinhamento das palhetas de biotita, originando finos leitos proporcionalmente contínuos. Nos frequentes fenocristais automorfos de feldspatos nota-se a presença de inclusões de biotita.

Por outro lado alguns cristais não apresentam textura porfiróide típica, havendo uma gradação de granular média a grosseira e outros ainda expõem uma aparência nebulítica e/ou arterítica.

Portanto, é de notar a variabilidade quanto a disposição dos componentes mineralógicos nas diferentes ocorrências desses granitóides, ou seja: tamanho variável dos fenocristais, distribuição de leitos contínuos ou difusos e ajuntamentos de aspecto nebulítico da biotita.

Fenômeno difundido ainda nestas rochas é o desenvolvimento de textura cataclástica, em menor ou maior grau, desde uma cataclase pouco acentuada até verdadeiros cataclasitos, sempre seguindo os padrões estruturais da área, dirigidos NE e NW.

Embora as rochas graníticas apresentem uma ampla variação textural e estrutural, como já foi mostrado nos ítens anteriores, podemos distinguir neste complexo , três tipos principais:

- granitos porfiróides
- granitos pegmatóides
- biotita granitos com caráter intrusivo

a. Granitos porfiróides - Estes tipos de granito ocorrem por quase toda a área do rio Guariba, mostrando contornos nítidos sob a forma de "bossas" circulares que, observados no campo, apresentam diminuição

na granulometria do centro para a borda do corpo. Bastante visíveis são as lineações dirigidas para NW, notadas pela disposição, aproximadamente paralela aos bordos do corpo granítico, dos pórfiros e enclaves.

Em todas as ocorrências exibem as mesmas características petrográficas: rocha leucocrática grosseira (Foto 47) com fenocristais de feldspatos de até 3 cm imersos numa mesóstase grosseira, composta, predominantemente , de feldspato, quartzo, biotita e hornblenda. Apresentam uma textura porfiróide cataclástica onde aparece microclina , mais das vezes, pertitizada, plagioclásio com certo grau de saussuritização (quando há influência de corpos básicos intrusivos), hornblenda e biotita. Os acessórios mais comuns são a alanita, o esfeno, a clorita, epidoto, sericita, apatita, zircão e opacos. A fluorita é relativamente frequente em cristais isótropos de cor violeta.

b. Granitos pegmatóides - Estes granitos aparecem sempre associados aos migmatitos em contatos imprecisos ou então cobertos pelas formações sedimentares e aluviões, com suas melhores exposições localizadas nas proximidades da cachoeira do Ribeirão (Amostras 1102-JM/RM-R-215 e 218), nas circunvizinhanças dos igarapés Cuiú-Cuiú (Amostra 1102-JM/RM-R-345b) e Pingueiro (Amostra 1102-JM/RM-R-350a), no rio Guariba (Foto 48).

São típicas rochas leuco-mesocráticas de granulação grossa a muito grossa, cujos minerais estão arranjados numa textura pegmatóide, assumindo colorações cinza e rosada, predominando a primeira.

Mineralogicamente compõem-se de quartzo, microclina e plagioclásio (oligoclásio), onde se verifica uma dominância dos feldspatos alcalinos, frequentemente zonados, sendo que os plagioclásios exibem deslocamentos em suas ma

clas, causados por esforço tectônico, ao qual foi submetida a rocha. O quartzo aparece também em intercrescimento mirmequítico com o feldspato alcalino, com todos estes constituintes ocorrendo em cristais bem desenvolvidos. Como acessórios mais comuns tem-se: biotita, hornblenda verde-azulada, muscovita, apatita, titanita, epidoto, opacos, sericita e calcita. Estes dois últimos como produtos de alteração dos plagioclásios. Secundariamente, aparecem fluorita, prehnita e pumpellyita preenchendo pequenos veios.

c. Biotita granitos - Na área do Embasamento Cristalino, alguns corpos graníticos aflorantes apresentam características particulares que os evidenciam como intrusivos no complexo migmático-granítico. Todavia, o caráter de reconhecimento deste trabalho, com as observações de campo limitadas às calhas dos rios, não possibilitou a delimitação precisa destes corpos e, por essa razão, eles não foram demarcados no mapa geológico anexo.

Os caracteres principais que diferenciam estes granitos são:

- apresentam normalmente coloração rósea, granulação média e, petrograficamente, são caracterizados como biotita-granitos;
- exibem grande homogeneidade textural e estrutural por toda a extensão aflorante que contrasta, visivelmente, com os granitos pertencentes ao complexo basal, que apresentam ampla variação destes caracteres, mesmo em escala de afloramento;
- efeitos de cataclase menos acentuados que os apresentados pelos demais granitos aflorantes na região;
- relações intrusivas de contato com rochas de composição intermediária, assumidas como pertencentes ao Embasamento Cristalino;
- relações bruscas de contato com os granitos pegmatóides.

A ocorrência mais sintomática destes granitos é observada no rio Guariba, no trecho entre as cachoeiras das Piranhas (Foto 49) e Biquadá. Na primeira, o contato entre o granito pegmatóide e o biotita-granito faz-se de maneira brusca. Nesse mesmo local, algumas centenas de metros a montante, o biotita-granito apresenta-se ainda em contato com uma brecha vulcânica ácida; o contato não é visível, mas pressume-se que a brecha recobre a rocha granítica.

Desde a cachoeira de Jacaretinga, passando pela cachoeira dos Três Tombos, até a cachoeira do Biquadá, observam-se contatos entre os biotita-granitos com rochas' dioríticas do Embasamento Cristalino e suas relações evidenciam nítidas características de intrusão. Os biotita-granitos aparecem na forma de vênulas e veios de até 15 cm de possança, sem direção definida, penetrando no corpo dioríti co.

Os biotita-granitos exibem textura granular hipidiomórfica e são, mineralogicamente, constituidos por quartzo, feldspatos, em cristais róseos ou esbranquiçados, e biotita em pequena proporção. A microclina é o componente dominante, as vezes pertitizada, seguindo-se o plagioclásio esbranquiçado de tamanho irregular, chegando até fenocristais. Estes minerais, inclusive o quartzo, apresentam denteamento, extinção ondulante e fraturamento devido a uma ligeira cataclase que afetou estas rochas. A biotita presente, está por vezes cloritizada, formando em geral, juntamente com a hornblenda, aglomerados que se localizam nos interstícios dos cristais maiores de feldspato ou contornando os mesmos. Associados aparecem cristais desenvolvidos de epidoto e titanita. Os demais acessórios são: apatita, rutilo, zircão, minerais opacos e, secundariamente, alanita, turmalina e a sericita como mineral de alteração dos feldspatos.

3.2.4 - Origem, idade e correlação

Os eventos geológicos que se processaram na área remontam, possivelmente, ao Pré-Cambriano Inferior, quando se iniciou a "formação" dos granitos e rochas intermediárias a básicas, com posterior deposição de sedimentos areno-pelíticos associados a um vulcanismo básico rico em silicatos ferro-magnesianos aluminosos. Toda esta sequência fundamental sofreu a ação de um metamorfismo regional, resultando em prováveis rochas ectiníticas metassomáticas e em ectiníticas normais, sendo que estas últimas não sofreram modificações químicas notáveis, no decurso de suas transformações. Exemplos de tais tipos de rochas ocorrem distribuídas esparsamente em toda extensão do embasamento. São quartzo-muscovita-xisto, epidoto-clorita-xisto, albita epidoto-clorita-xisto perfeitamente relacionados com as zonas dos ectinitos normais e ectinitos metassomáticos de JUNG e ROQUES (op. cit.).

Provavelmente, ainda no Pré-Cambriano, estas rochas teriam sido afetadas por um conjunto de fenômenos geológicos: migmatização, granitização e deformação, mais ou menos contemporâneos, que transformaram a antiga sequência ectinítica em migmatitos homogêneos e heterogêneos e em possíveis granitos de anatexia, associados aos movimentos orogênicos que arquearam a área. Vale salientar que a metassomatose, predominantemente quartzo-feldspática, não afetou toda sequência ectinítica, figurando os xistos e os anfibolitos como prováveis relíquias das rochas que não foram atingidas totalmente por esta metassomatose.

As rochas arcosianas, com fácies de mica-xistos e vulcânicas ácidas (?) associadas, pertencentes à categoria de rochas sensíveis a feldspatização, tenderem a se alcalinizar, transformando-se em migmatitos leptiníticos ou gnaisses leptiníticos, representados na área principal

mente dos rios Guariba e Aripuanã, pelos leptitos.

Seguiu-se a intrusão de corpos graníticos, os quais ascenderam através da secção migmatítica, instalando-se dentro das sequências ectiníticas e de rochas de composição básica a intermediária, transformando-se, nas zonas de contatos, em rochas granodioríticas. Durante essa época os esforços de tensão acentuaram-se, dando origem a falhamentos verticais, fazendo com que o nível dos migmatitos subisse à superfície tornando-se então, localmente, milonitos e cataclasitos, acompanhados, em parte, por intensa silicificação.

Na porção sudoeste da Plataforma Amazônica, corpos graníticos intrusivos de natureza sub-vulcânica com mineralização estanífera associada, tem sido reconhecidos no Território Federal de Rondônia. Estudos preliminares destes corpos foram feitos por KLOOSTERMAN (1967 e 1970). Por outro lado, em áreas do Tapajós e Xingu, ao leste da área do projeto, evidências de intrusões desta natureza também tem sido observadas. (BARBOSA, comunicação verbal, 1969).

Situando-se a área do Projeto Aripuanã- Sucunduri, entre as duas áreas mencionadas, procurou-se fazer aqui uma comparação rápida, entre as características daqueles corpos graníticos e os biotita-granitos, de caráter intrusivo, observados no decorrer deste trabalho.

Os caracteres principais dos granitos da Província Estanífera de Rondônia foram apresentados por KLOOSTERMAN (1967 e 1970), e complementados por VILLWOCK & ISSLER (1971), assinalando as seguintes características gerais:

- complexos graníticos sub-vulcânicos com aproximada forma anelar;

- predominância de feldspatos alcalinos, microclina, sobre o plagioclásio;
- pequena quantidade de minerais escuros (4%), representados largamente pela biotita;
- desenvolvimento de albitização;
- metassomatismo quártzico;
- supersaturação das rochas por alumina com pequenas quantidades de Mg e Ca;
- aumento da quantidade de alcalinos, principalmente de óxido de cálcio, especialmente nos granitos porfiríticos de fácies endomórficos;
- aumento de acessórios borados e fluorados, com presença de Sn, Be e topázio;
- considerável zirconita, com pèquenas quantidades de turmalina, fluorita e cassiterita;
- elementos raros característicos como: Rb, Be, Li, Zr, Y, B, F, Sn, Ca e Pb.

Os biotita-granitos aflorantes nas áreas dos rios Aripuanã, Guariba e Roosevelt, guardam com os granitos de Rondônia os seguintes aspectos comuns:

- predominância de feldspatos alcalinos (microclina) sobre o plagioclásio;
- pequenas quantidades de máficos (biotita) comparativamente aos componentes félsicos da rocha;
- presença de minerais ricos em alumina, com Mg e Ca na sua constituição;
- presença de acessórios borados e fluorados, porém sem determinação de estanho, berilo e topázio;
- zircão como acessório notável, ocorrendo ainda pequenas quantidades de turmalina e fluorita.

Contudo, um dos aspectos notáveis dos granitos de Rondônia, isto é, a de se caracterizar como complexos de forma aproximadamente circular, não foi notado nas

áreas do Projeto Aripuanã-Sucunduri, apesar da intensa foto análise efetuada. Igualmente, a presença de cassiterita não foi verificada nas amostras estudadas, embora as determinações espectrográficas de concentrados de bateia coletados em áreas próximas, tenham revelado altos teores (1000 ppm) daquele elemento.

Por último, não se dispondo de estudos de detalhe sobre a natureza dos plagioclásios ocorrentes nesses granitos, gerações de quartzo, e presença de elementos raros (Rb, Be, Y, etc...), consideramos ainda prematura qualquer tentativa de correlação.

Foto 19

Afloramento de quartzo-muscovita-xisto mostrando xistosidade com direção N50°W e mergulho de 55°NE. Foz do igarapé dos Três Tombos, baixo rio Roosevelt.

Foto 20

Veios de quartzo cortando os metabasitos da parte inicial da cachoeira do Inferninho, rio Roosevelt.

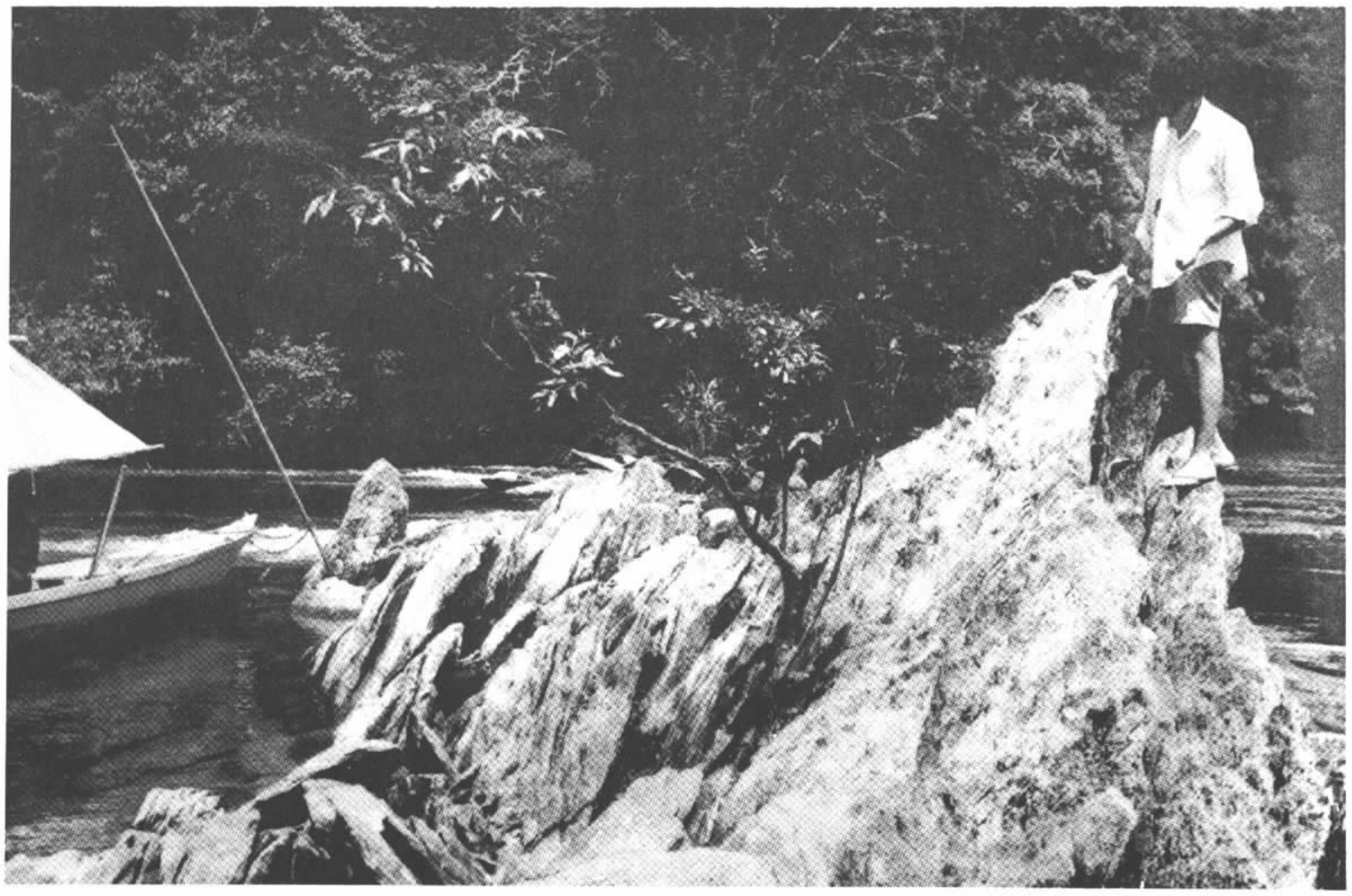


Foto 21

Albita-epidoto-clorita-xisto na cachoeira do Inferninho, rio Roosevelt. Observa-se o forte mergulho para SE.

Foto 22

Esfoliação esferoidal em clorita-xisto, cachoeira do Inferninho, rio Roosevelt.

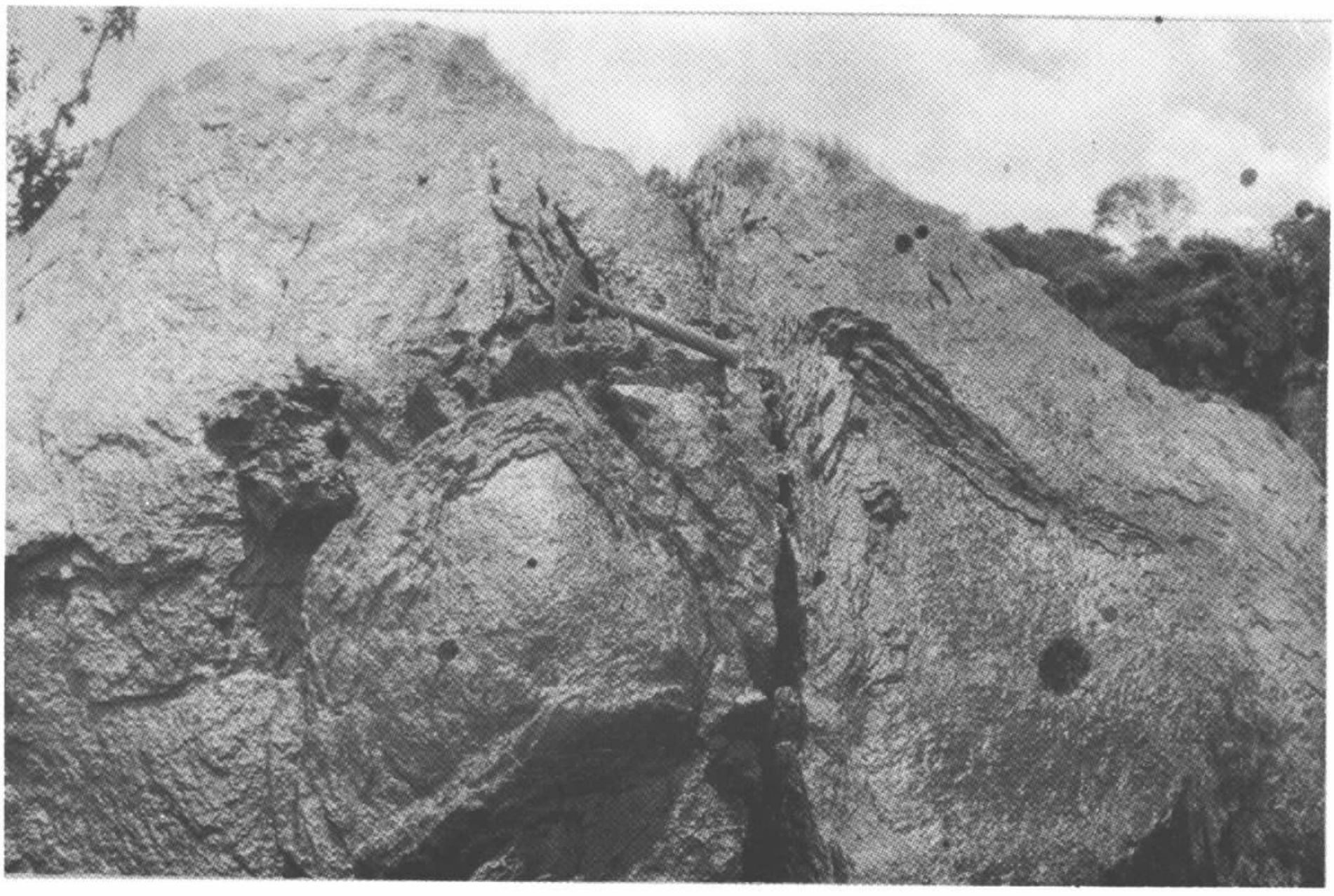
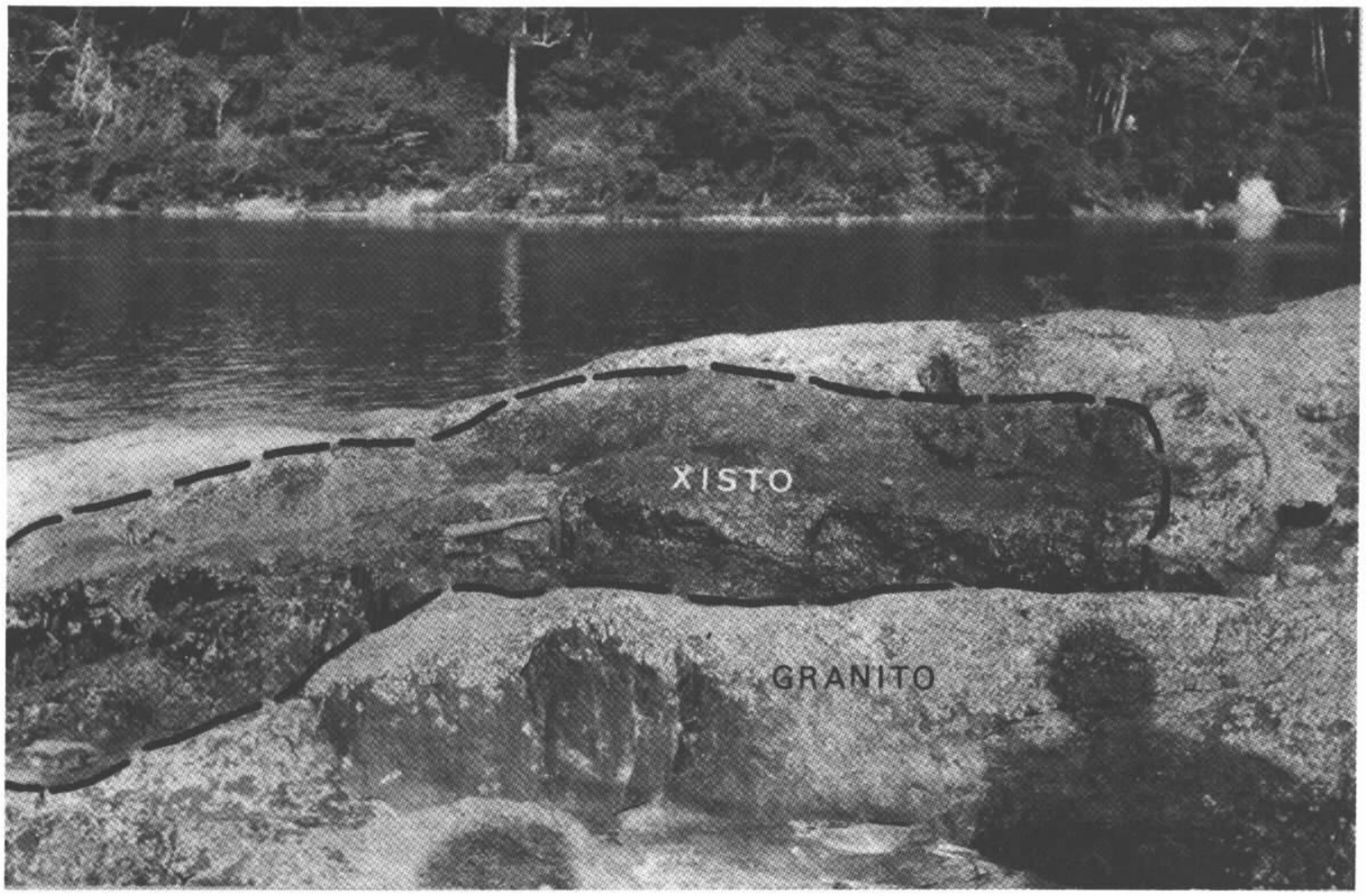


Foto 23

Enclave de albita-epidoto-clorita-xisto em granito cataclástico na parte montante da cachoeira do Morcego, rio Roosevelt.

Foto 24

Contato através de falha NS entre albita-epidoto -clorita-xisto à esquerda, e granito cataclástico à direita. Cachoeira do Morcego, rio Roosevelt.


XISTO
GRANITO

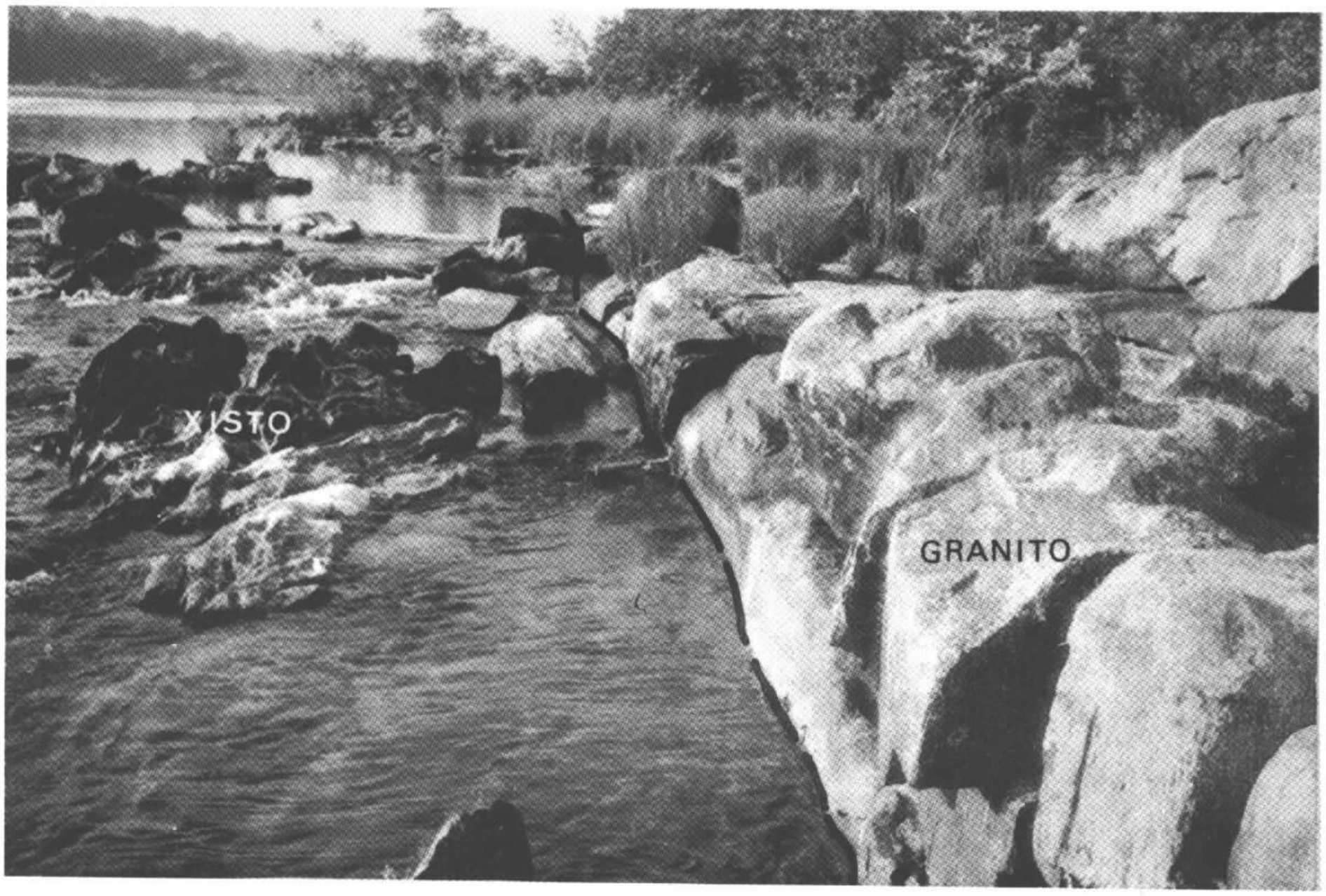

XISTO
GRANITO

Foto 25

Albita-epidoto-clorita-xisto, apresentando xistosidade com direção N60°E e mergulho 72°SE, encontrado na cachoeira do Morcego, rio Roosevelt.

Foto 26

Dique de anfibolito com direção N80°W concordante com os migmatitos encaixantes. 1 km a montante do igarapé do Pombal, rio Roosevelt.

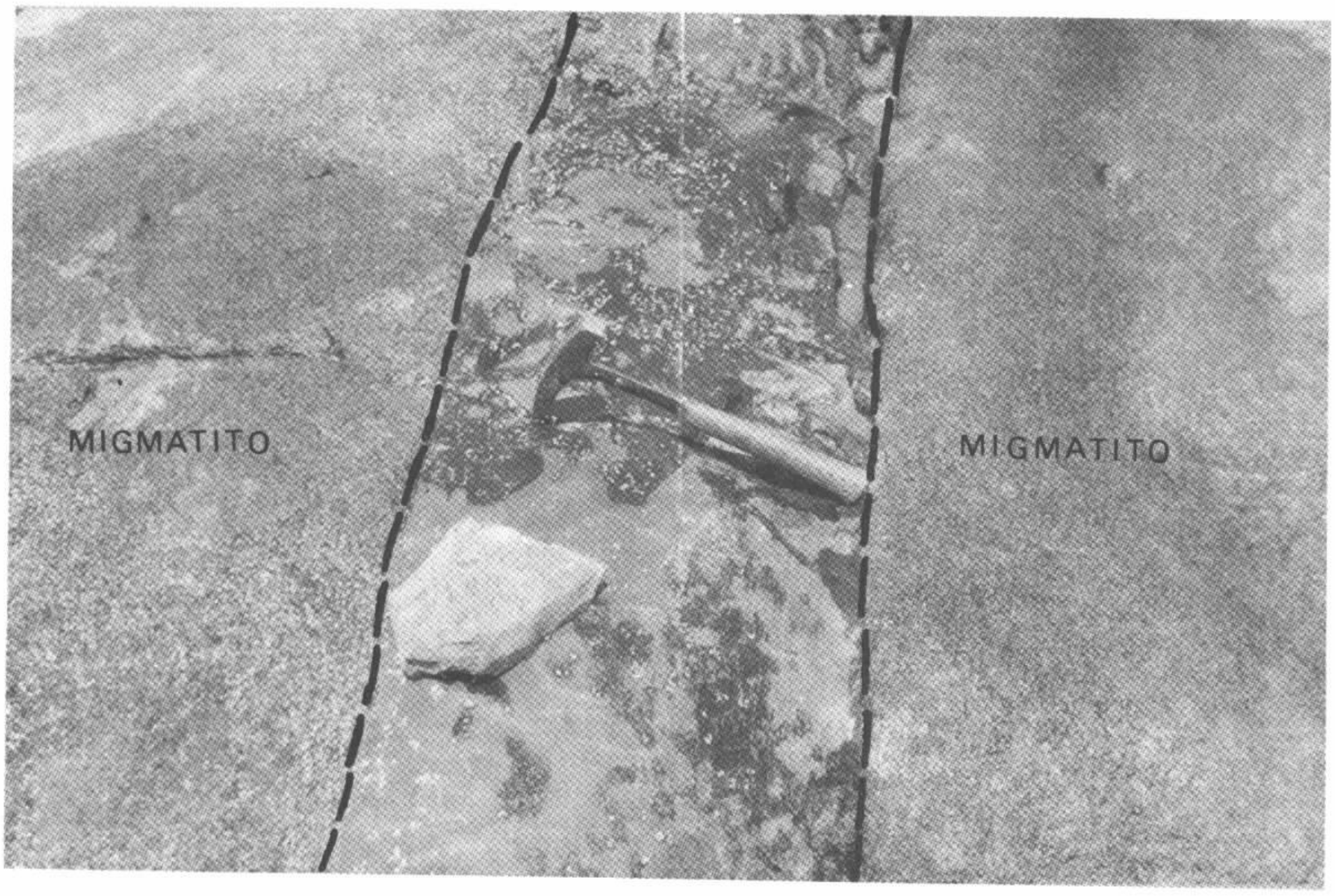

MIGMATITO
MIGMATITO

Foto 27

Veio de pegmatito de direção N60°W intrusivo em diorito, constituido por grandes cristais de feldspato róseo. Parte jusante da cachoeira do Biquadá, rio Guariba.

Foto 28

Contato entre diorito e migmatito (em primeiro plano à direita), encontrado 1 km a montante do igarapé Pombal, rio Roosevelt.

DIORITO
DIORITO

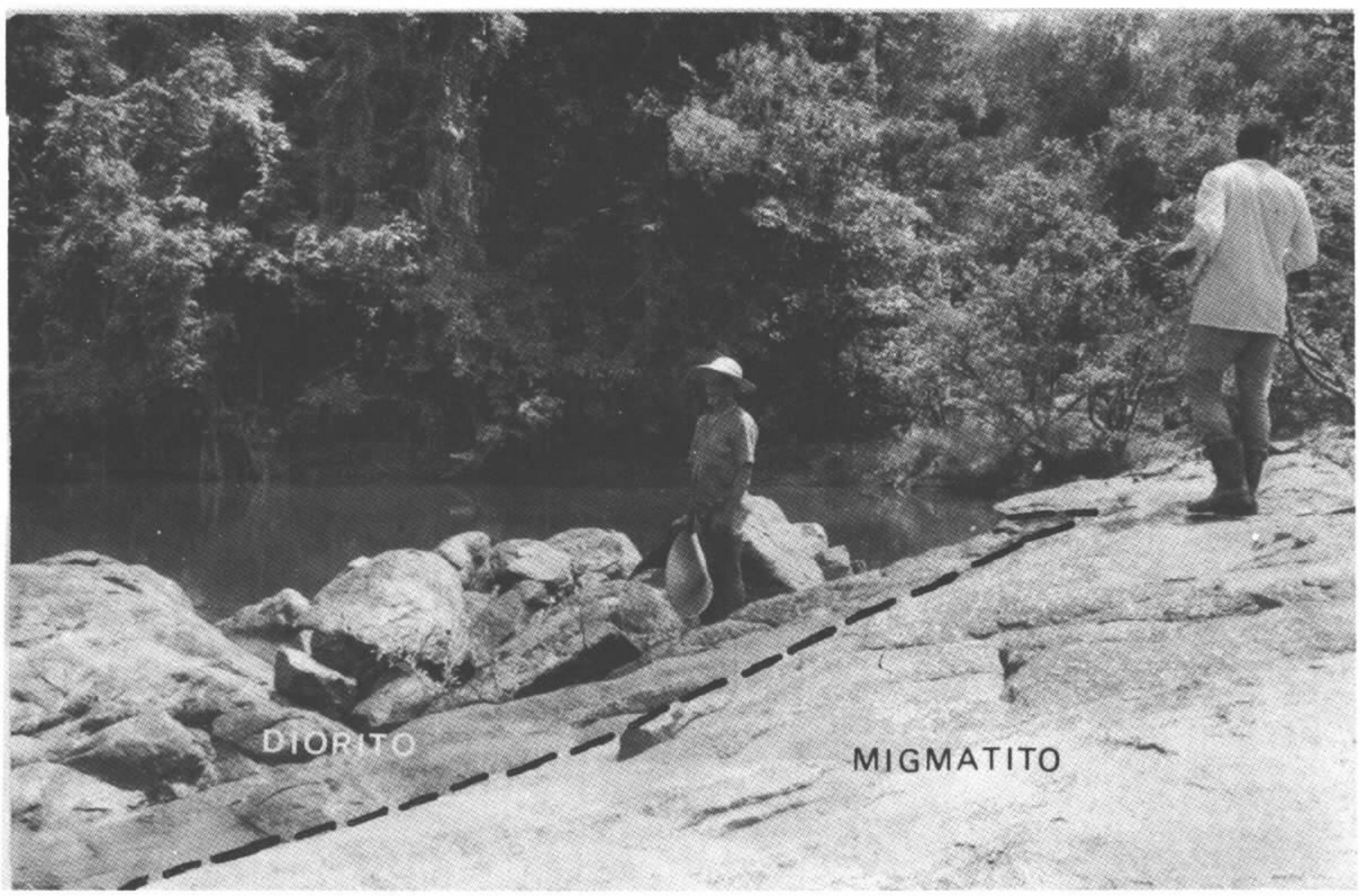

DIORITO
MIGMATITO

Foto 29

Vista da cachoeira das Piranhas, rio Roosevelt , formada por migmatitos homogêneos (Biotita-horn - blenda-granito-porfiróide).

Foto 30

Vista da cachoeira da Glória, rio Roosevelt, constituída por migmatito homogêneo (Biotita-horn - blenda-granito-porfiróide).

Foto 32

Veio de quartzo em migmatito homogêneo com direção N20°E, encontrado 1 km a montante da foz do igarapé Jacaretinga, rio Roosevelt.

Foto 33

Micro falha deslocando veio de quartzo em migmatito homogêneo, observável numa pequena ilhota localizada 1 km a montante do primeiro tombo da cachoeira Samaúma, rio Roosevelt.

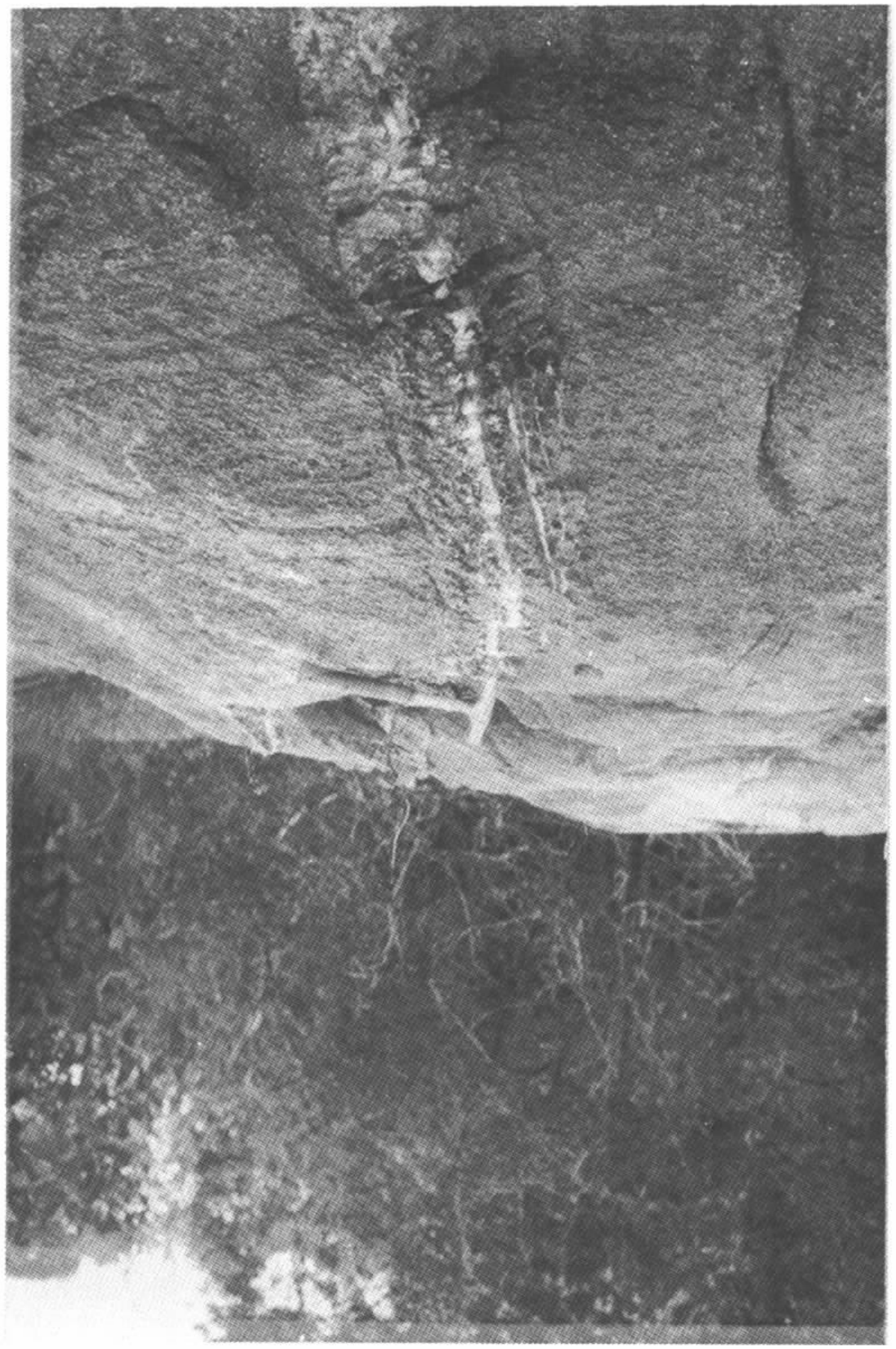
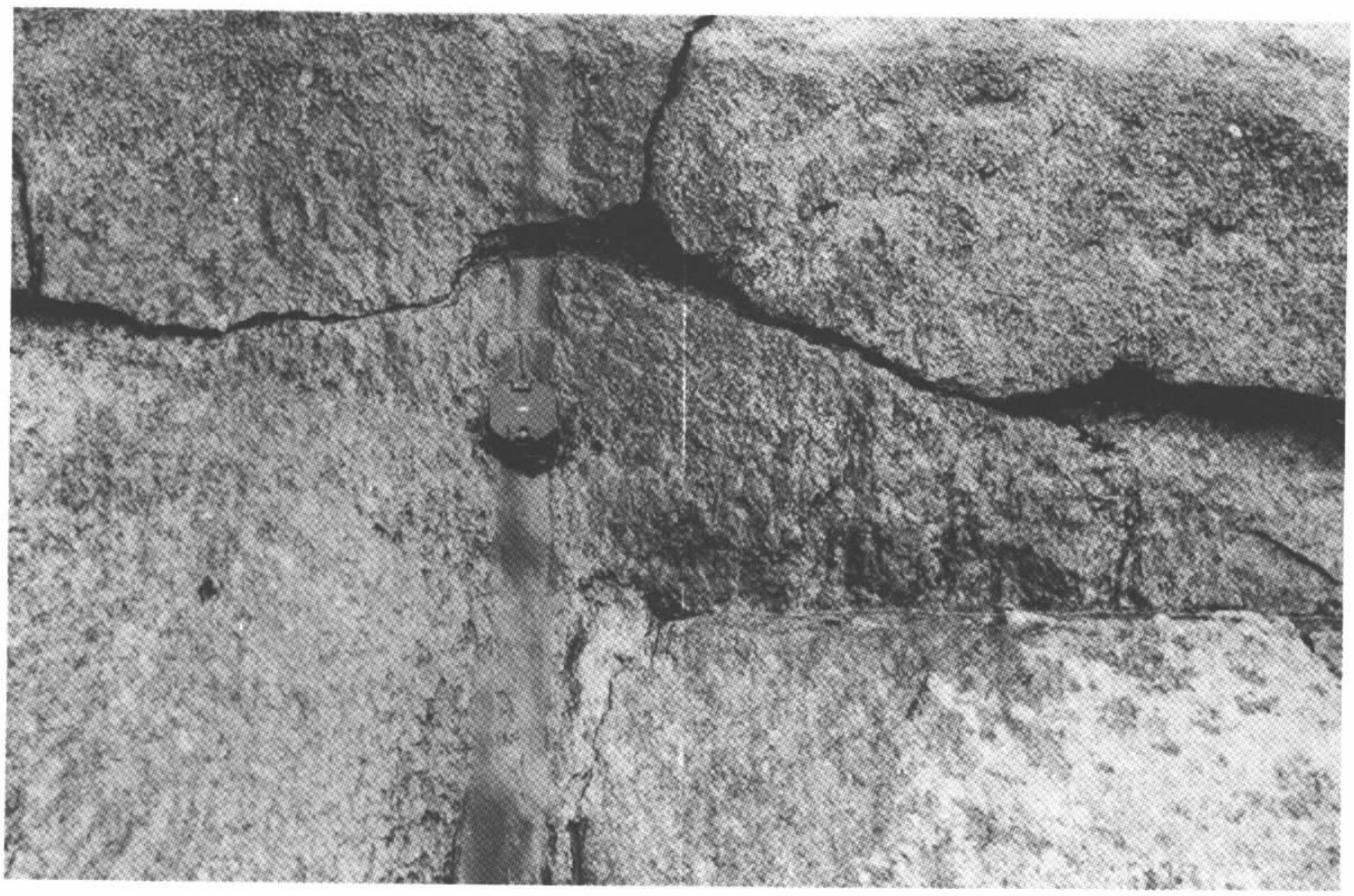


Foto 34

Dique de aplito com direção N50°W em migmatito homogêneo, localizado 1 km a jusante da foz do igarapé dos Porcos, rio Roosevelt.

Foto 35

Salto da cachoeira da Teodósia, onde aflora migmatito e leptito. Rio Aripuanã.



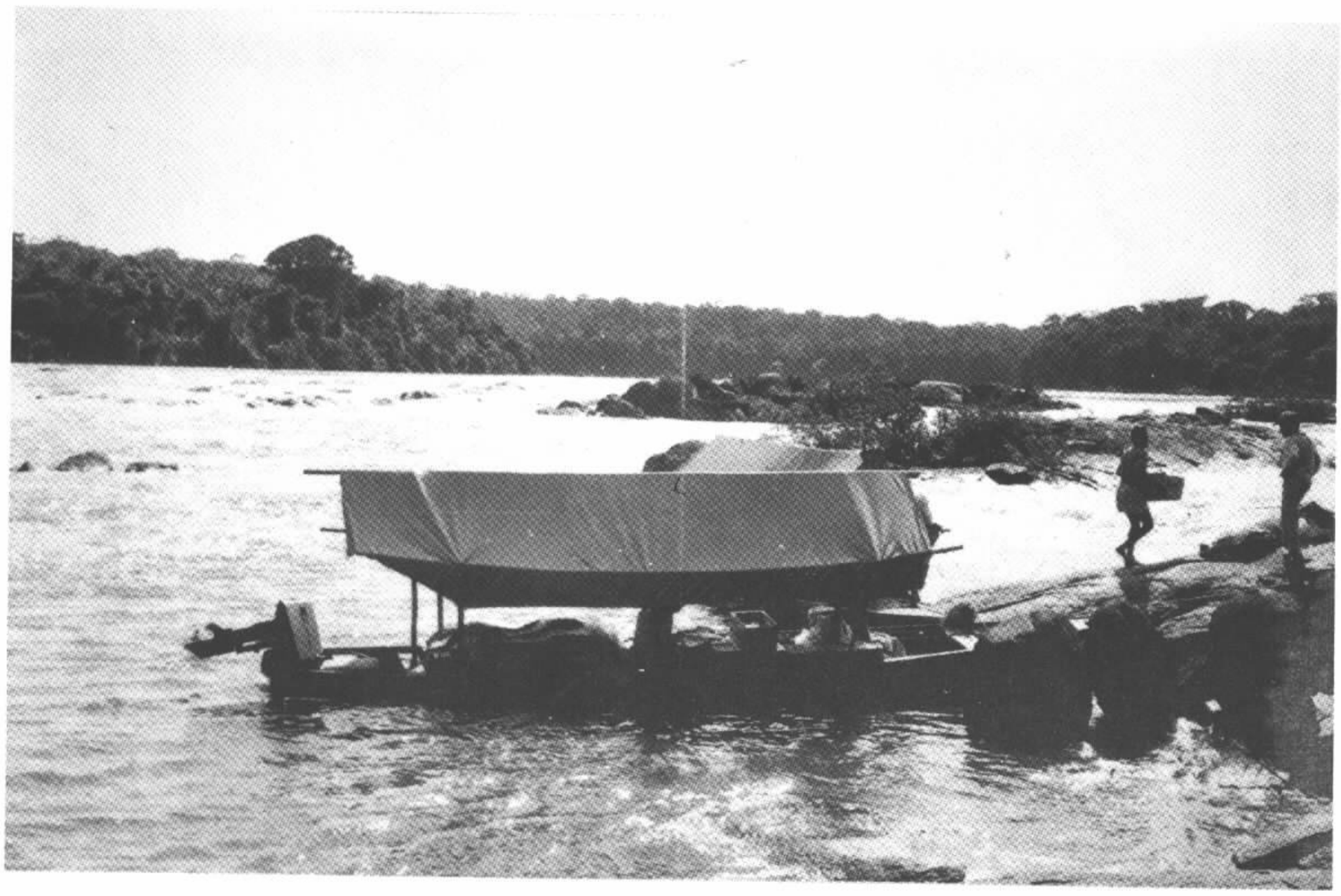
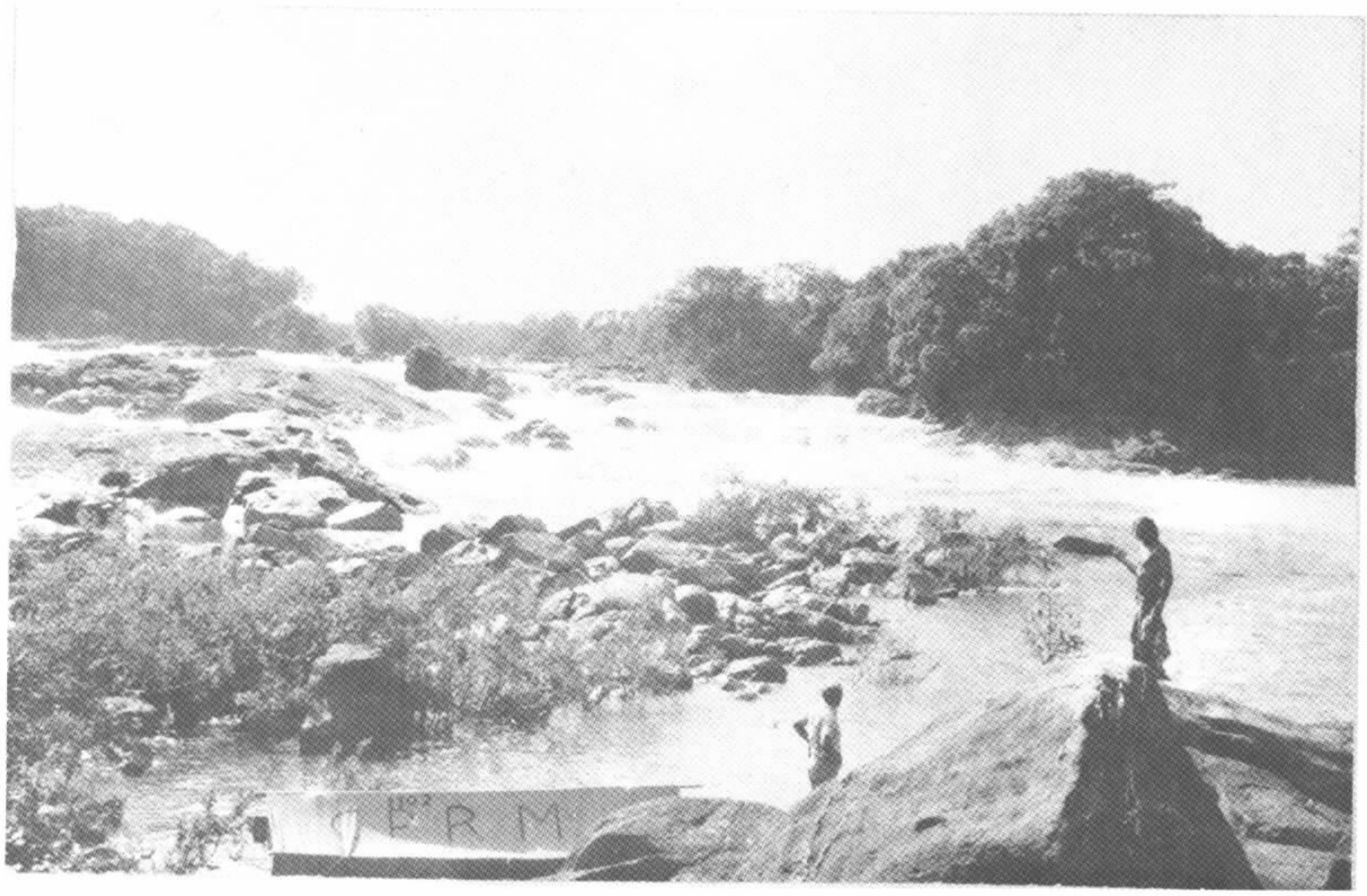


Foto 36

Cachoeira da Samaúma sustentada por migmatito homogêneo (Granito-gnáissico-cataclástico). Rio Aripuanã.

Foto 37

Figuras gravadas em "muro" de migmatito (Augen - gnaisse), encaixante do dique diferenciado em diorito e epidiabásio. Ilha das Caretas, rio Aripuanã.



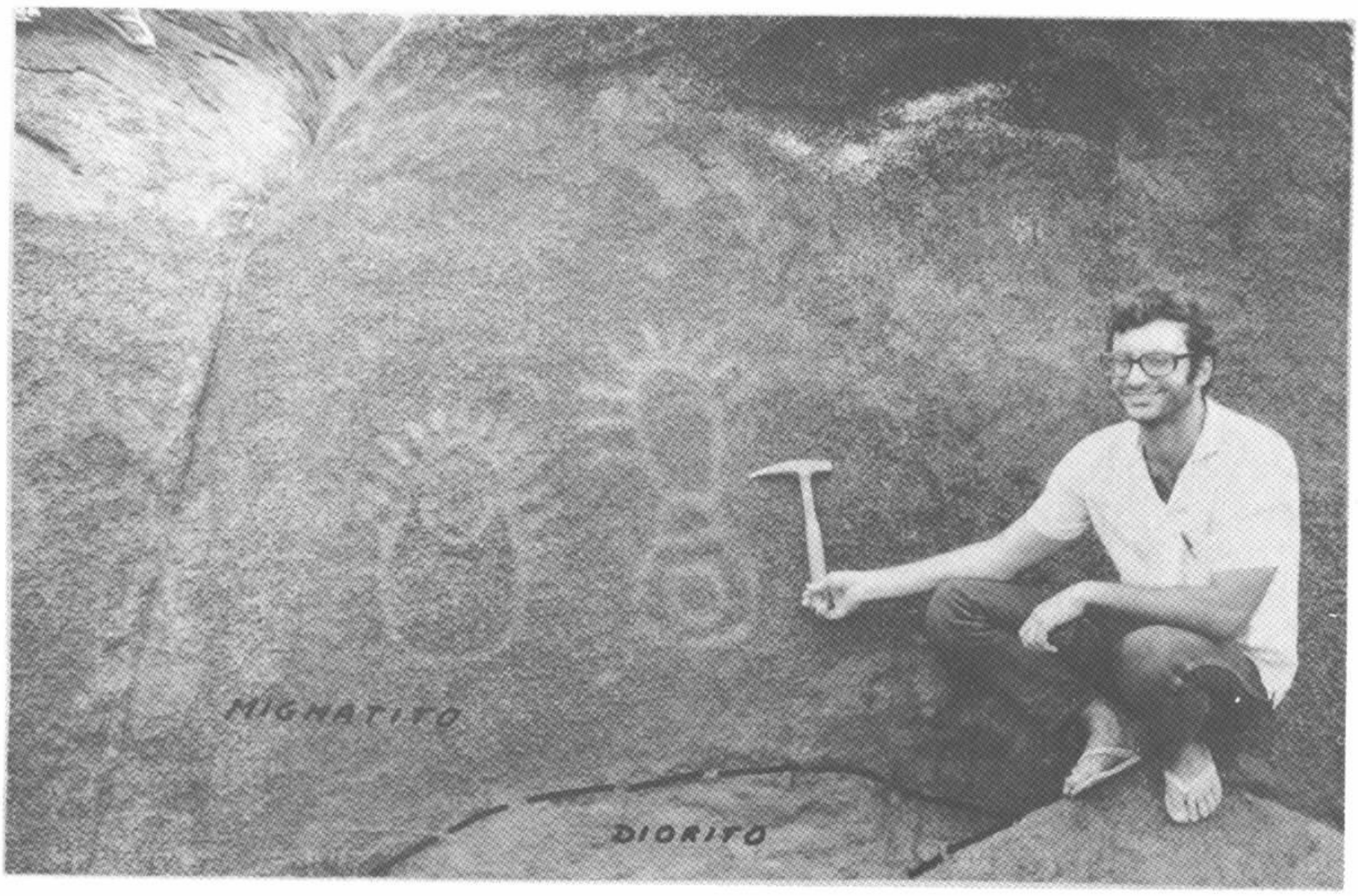

MIGNATITO
DIORITO

Foto 38

Detalhe de migmatito homogêneo (Biotita- hornblenda-gnaisse) aflorante no paraná do Limão, rio Roosevelt.

Foto 39

Migmatito do tipo agmatito, no qual se observam ' xenolitos de quartzodiorito porfiróide assumindo aspecto de enormes cristais. Cachoeira do Paroá, rio Guariba.

Foto 40

Outro aspecto de xenólitos de quartzo-diorito porfiróide em migmatito. Cachoeira do Paroá, rio Guariba.

Foto 41

Afloramento de migmatito (Biotita-muscovita- plagioclásio-microclina-gnaisse cataclástico). Fraturamento principal N60°W concordante com a foliação. Pedral da Fortaleza, rio Guariba.

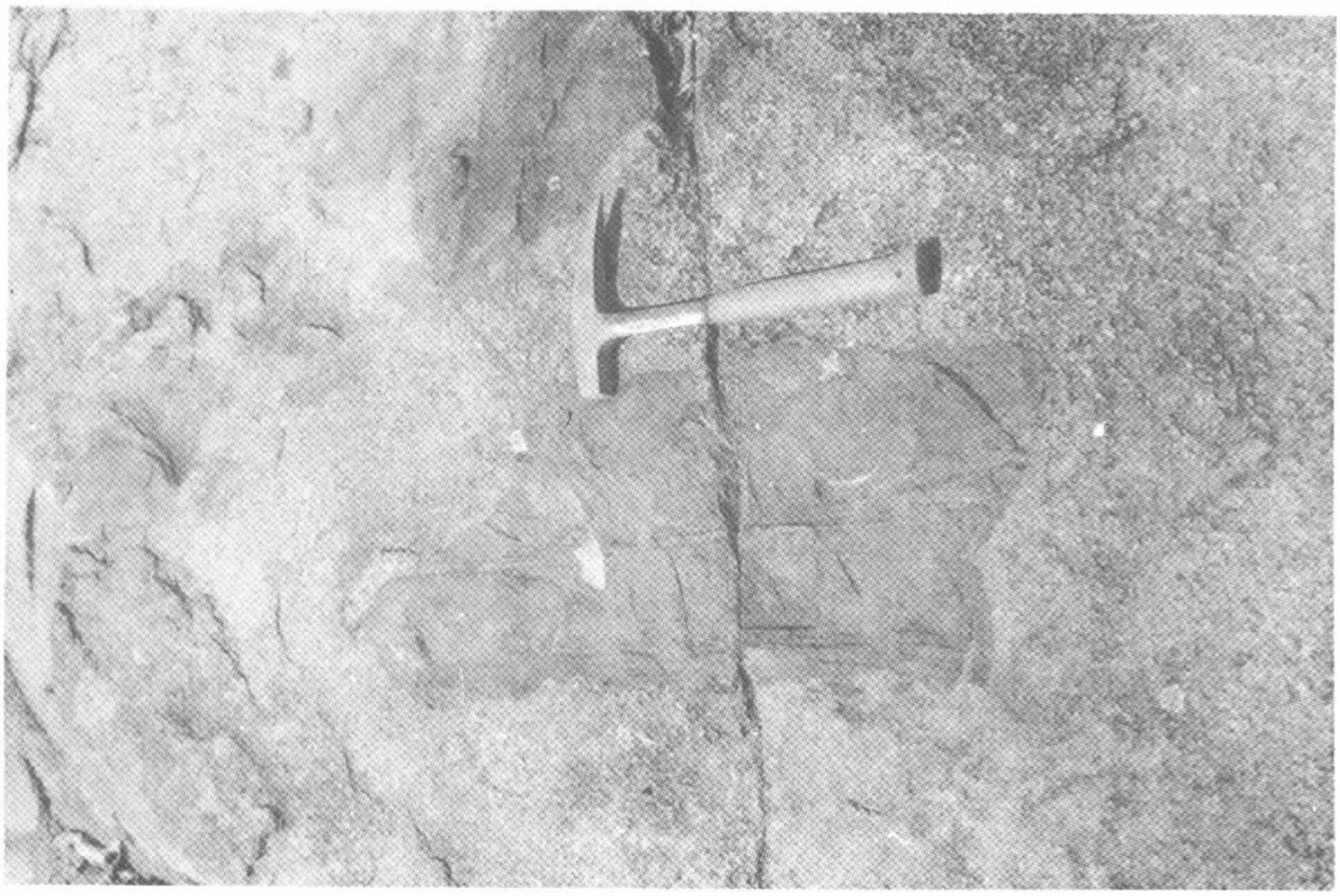


Foto 42

Afloramento de biotita-leptito de cor rósea com fraturamento principal segundo NS. Cachoeira do Salta Moleque, rio Guariba.

Foto 43

Afloramento de biotita-leptito (migmatito) com dobras ptigmáticas. Cachoeira do Barrigudo, rio Guariba.

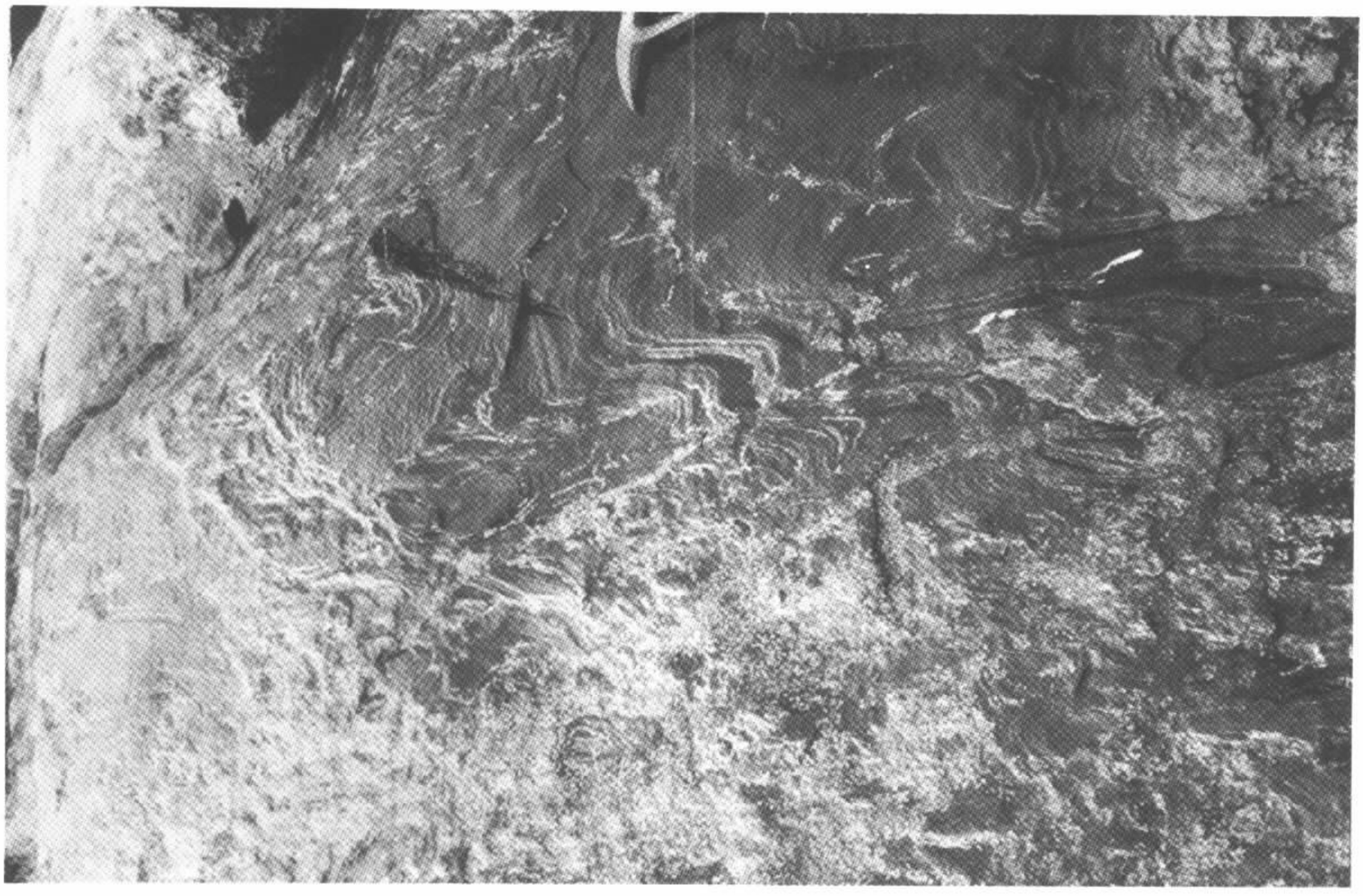
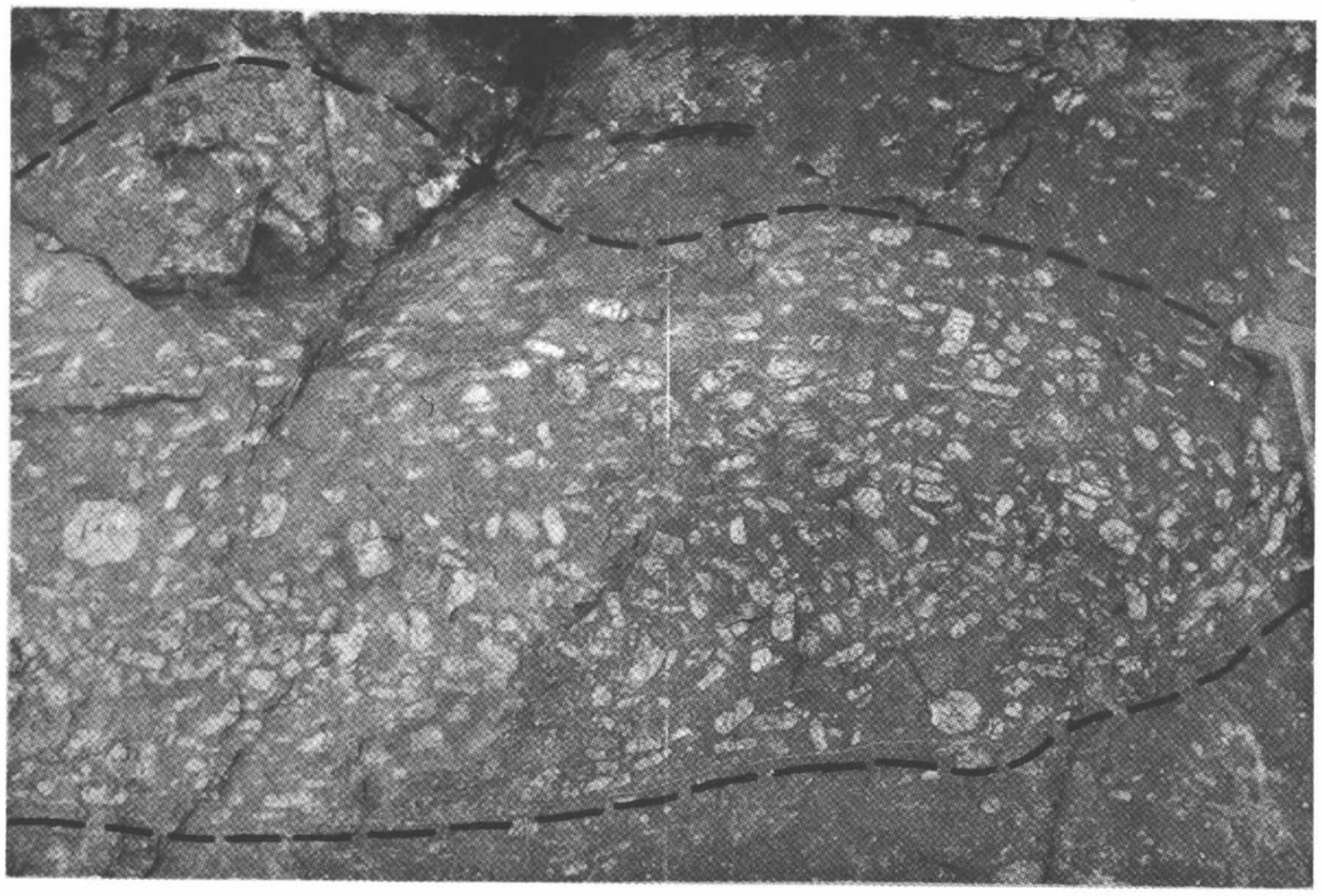


Foto 44

Apófise de granodiorito porfiróide com desenvolvimento de fenocristais de microclina e plagioclásio zonado em augita-biotita-diorito. Corredeira do Sucuriju-Grande, rio Guariba.

Foto 45

Detalhe do contato de migmatito (à direita do martelo) com granito cataclástico, segundo a direção N65°W. Rio Guariba.



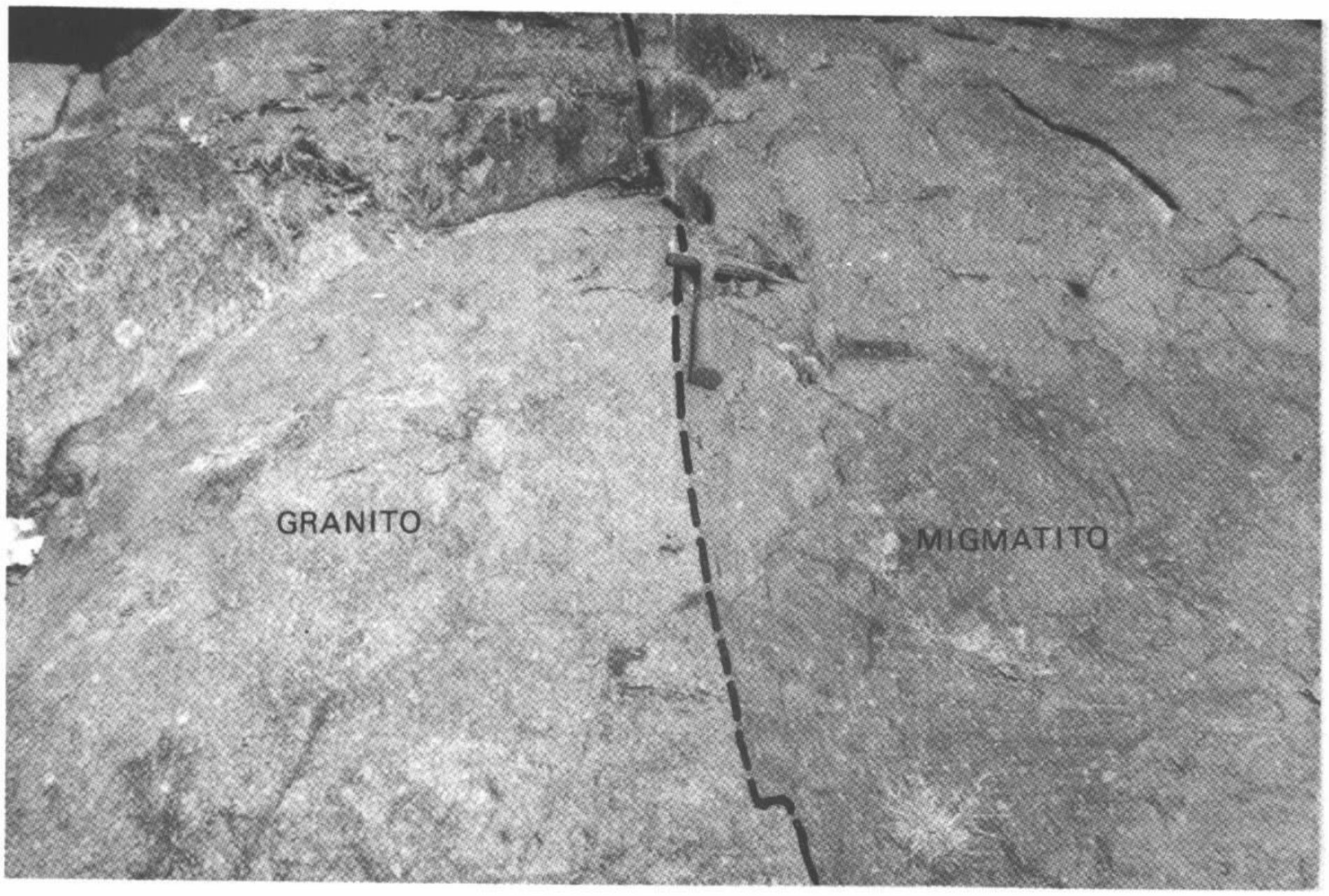
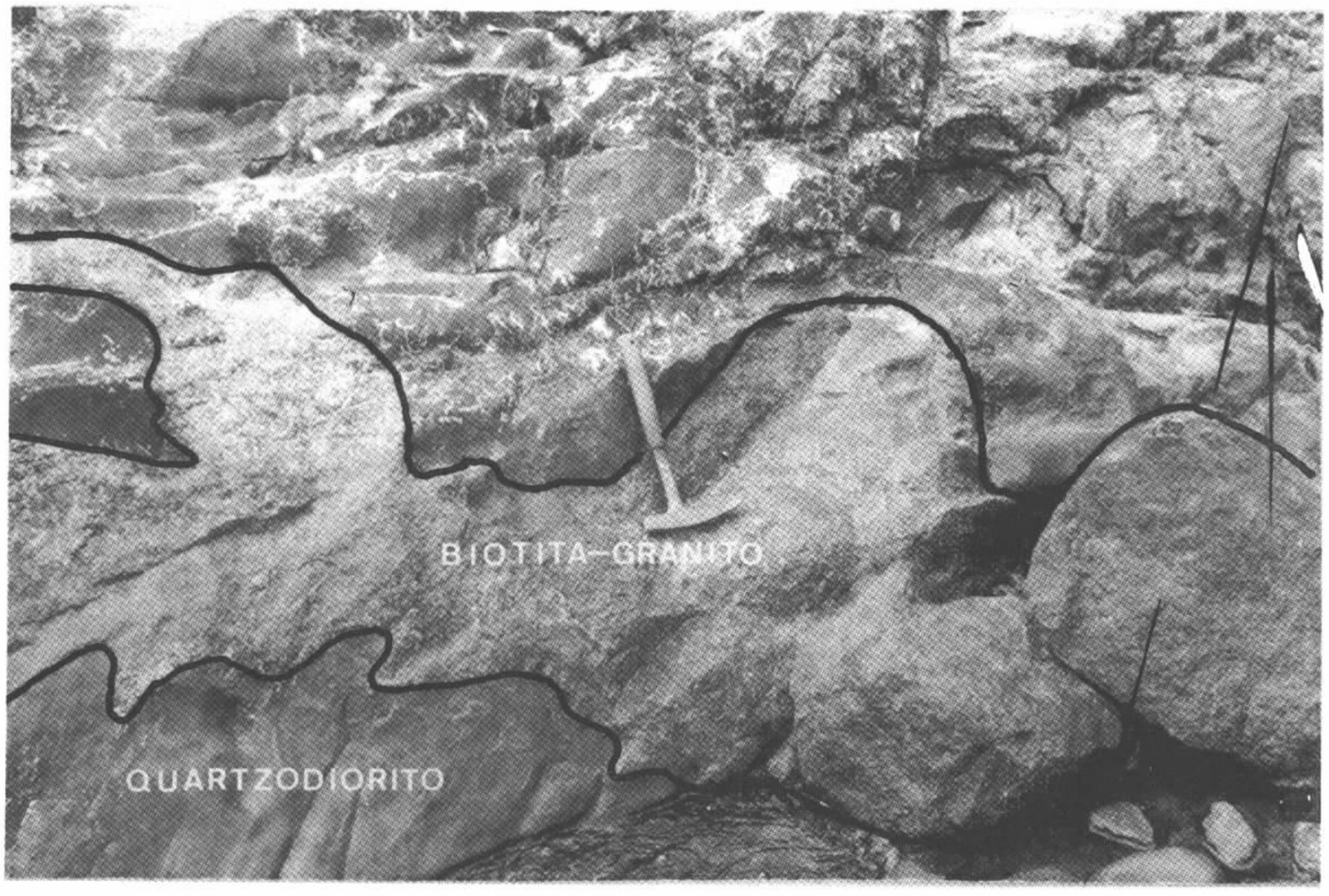

GRANITO
MIGMATITO

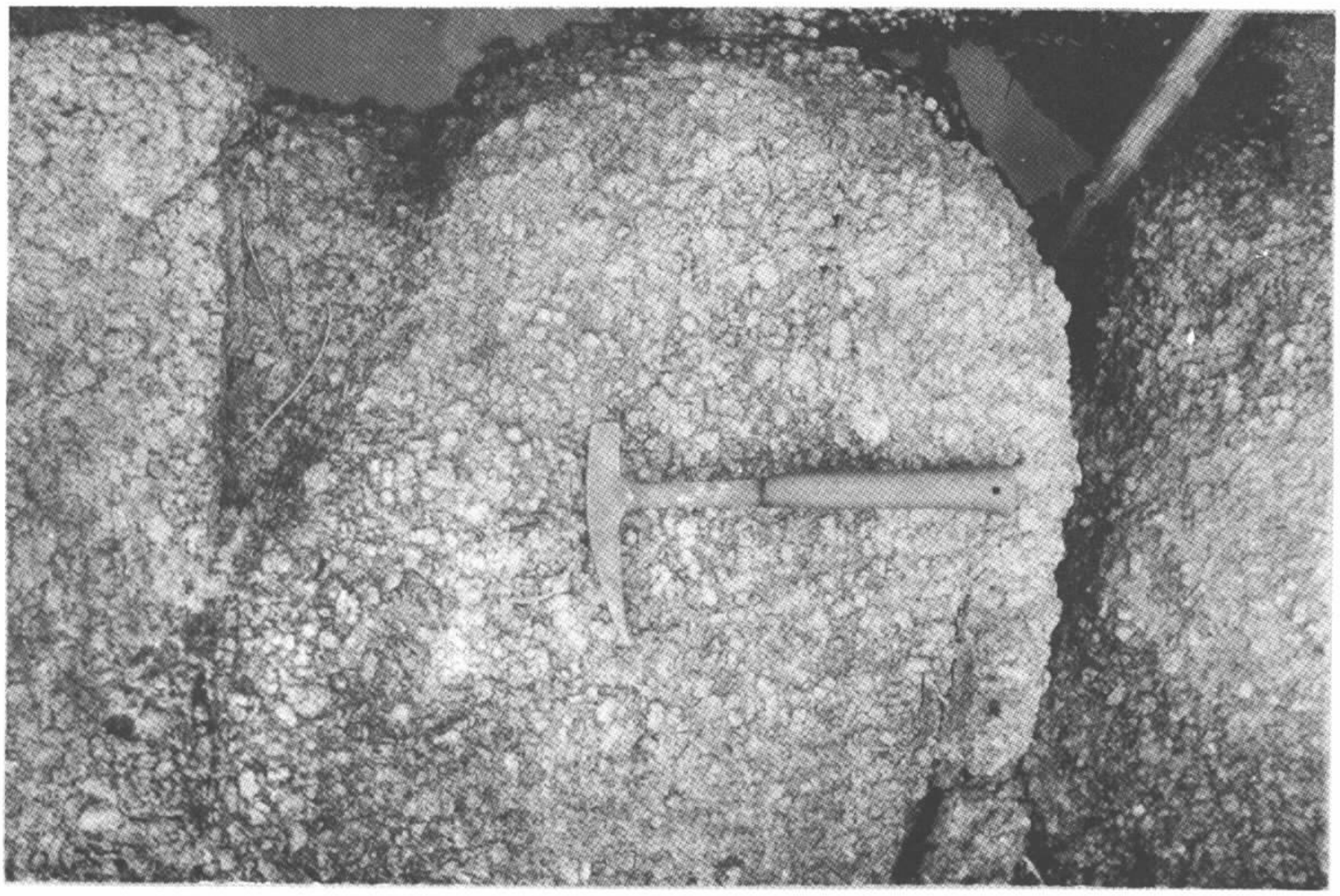
Foto 46

Quartzodiorito em contato interdigitado com biotita-granito intrusivo. Cachoeira do Jacaretinga , rio Guariba.

Foto 47

Detalhe da textura grosseira do granito pórfiro, encaixante de um metabasito. Rio Guariba.


BIOTITA-GRANITO
QUARTZODIORITO



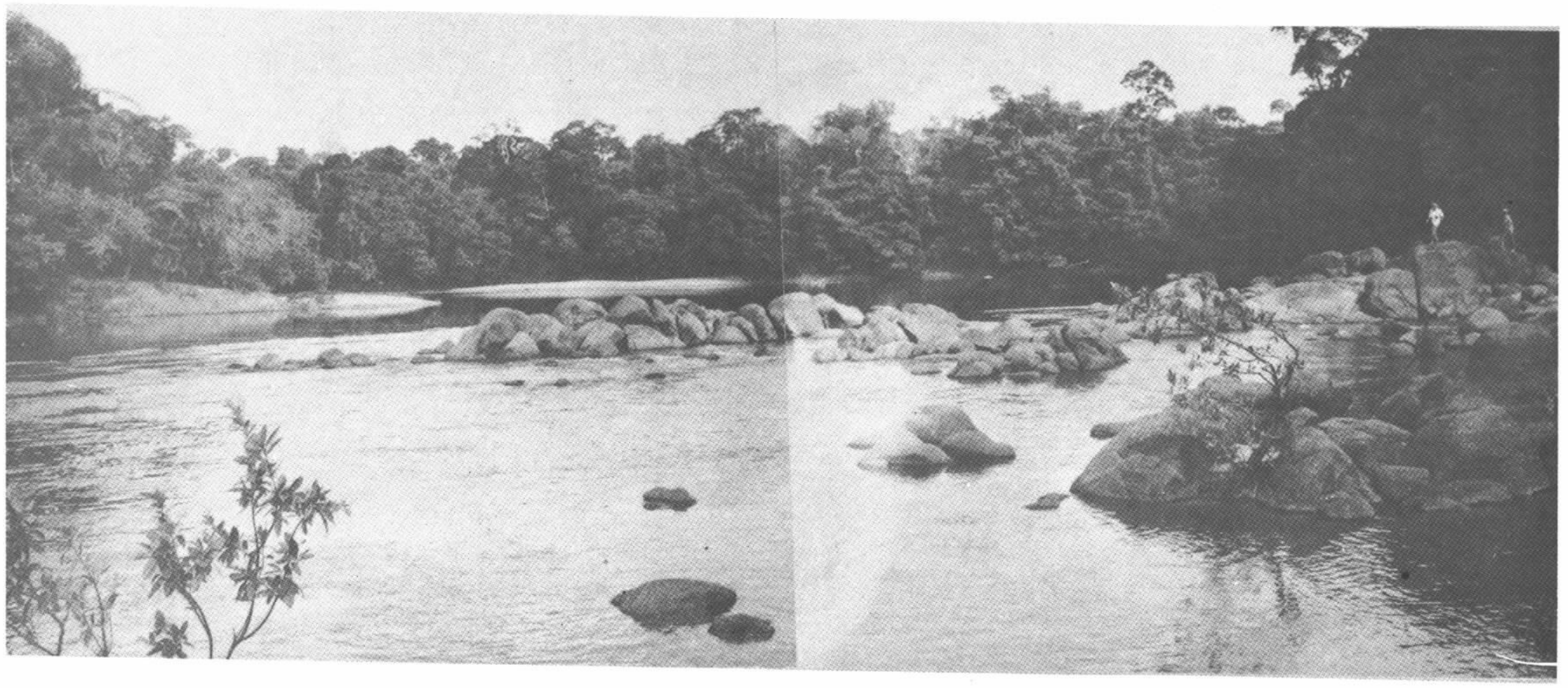


Foto 48

Cachoeira das Tortas constituída por granito pegmatóide de cor rósea, fraturado principalmente segundo N50°E. Rio Guariba.

Foto 49

Vista parcial do hornblenda-biotita-granito que constitui parte da Cachoeira das Piranhas, rio Guariba.

3.3 - Efusivas Ácidas

3.3.1 - Generalidades

Foram agrupados nesta unidade os vulcanitos sotopostos aos quartzitos do Grupo Beneficente, de carater eminentemente ácido, que são atribuidos ao Pré-Cambriano Superior, não se propondo nenhuma denominação para o conjunto. Rochas efusivas ácidas foram pela primeira vez relatadas na área do projeto por ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959), que as denominou de quartzo-pórfiro do Aripuanã, referindo se ao extenso trecho vulcânico ocorrente no baixo Aripuanã, trecho foz do Juma-Natal.

3.3.2 - Distribuição e relações de contato

As rochas efusivas ocorrem nos rios Aripuanã, Juma, Roosevelt, Guariba, Buiuçu, Urucu e Sucunduri.

No rio Aripuanã, o primeiro afloramento dessas rochas foi encontrado ao sul da ilha do Mamã, ocorrendo diversos afloramentos separados entre si por faixas aluvionares, até as proximidades de Natal, formando uma extensa área de ocorrência que vai desde o paralelo $6^{o}00$ ao paralelo $7^{o}00$. Os vários afluentes desse trecho do rio, apresentam cursos bastante acidentados, com cachoeiras e corredeiras constituídas dominantemente de riolito pórfiro. O limite oeste desta área de ocorrência não é conhecido, devido a ausência de cobertura aerofotográfica. Ao norte devem estar limitadas pela sotoposição a depósitos cenozóicos, já fora da área do projeto. A leste, no interflúvio Juma-Aripuanã, estão limitadas, da mesma forma que ao sul de Natal, por quartzitos do Grupo Beneficente, que lhes são sobrepostos, cujo contato em discordância, pode ser observado no interior do igarapé Jatuaraninha (afluente do rio Aripuanã), a 2 km da sua foz.

Outra grande área de ocorrência é encontra

da mais ao sul, onde estas vulcânicas formam uma estreita faixa, com 5 a 10 km de largura, que a leste do meridiano 60°00', na região do Alto Acari, alarga-se, tornando-se a unidade predominante nesta região. Esta faixa começa na cachoeira do Mata-Matá, no rio Aripuanã, ocorrendo até o pedral do Jundiá Grande, nesse rio.

No rio Roosevelt, estende-se por apenas 5 km, desde sua foz até a primeira corredeira do Coatá. No Guariba aparece desde a foz até as proximidades do lago do Chapéu Grande. No rio Buiuçu, afluente pela margem direita do rio Aripuanã, estas rochas vulcânicas estendem-se por cerca de 60 km no seu interior. Esta faixa está limitada ao sul pelo Embasamento Cristalino e ao norte pelo Grupo Beneficente, que lhe é sobreposto, cujo contato, em discordância, pode ser observado no interior do rio Buiuçu, a jusante do igarapé da Ilha (Foto 50).

Outra região em que ocorrem estas rochas situa-se no alto rio Juma, observando-se ao norte, no igarapé das Pedras, os primeiros afloramentos em contato por falha com os quartzitos do Grupo Beneficente. Para sul estendem se pelo interior do rio Branco, findando a jusante da cachoeira da Alegria, onde já aparece novamente quartzito.

Aparecem no médio rio Roosevelt, desde a Grota Tef-Tef até a foz do igarapé Manelão (Foto 51) e, no rio Guariba, nos arredores de Terra Preta.

No alto rio Urucu ocorrem rochas desta unidade formando um sinclinal cujo eixo mergulha para oeste. Neste rio estão em contato com a Formação Sucunduri, que lhes é sobreposta, em discordância.

Aparecem ainda no alto rio Sucunduri, desde a montante da cachoeira Monte Cristo, até a cachoeira da Pa

rasita, ao sul do paralelo 8°00'.

3.3.3 - Tipos litológicos

As rochas efusivas ácidas são representadas por quartzo-pórfiros (riolitos), normalmente de cor rósea, com textura pórfira aparecendo, subordinadamente, tufos , ignimbritos e aglomerado vulcânico. Algumas rochas, cujos feldspatos são de natureza sódica (albita), foram classificadas como keratófiros ou quartzo-keratófiros.

3.3.3.1 - Quartzo-pórfiros (riolitos)

Estas rochas representam o tipo litológico predominante nesta unidade. Sua cor normalmente é rósea ou avermelhada, o que é explicado pela impregnação de óxido de ferro, que em alguns casos é intensa. Mostram em alguns afloramentos côr arroxeada (igarapé Aracatí, rio Juma) ou cinza clara (rio Sucunduri).

A textura é sempre pórfira, com maior ou menor quantidade de fenocristais imersos em uma matriz afanítica. Mineralogicamente os fenocristais são representados por feldspato alcalino, quartzo e ocasionalmente biotita. Predomina o tipo que apresenta apenas fenocristais de feldspato alcalino, frequentemente pertítico. Subordinadamente aparece o tipo cujos fenocristais são constituídos por feldspato e quartzo. Em um único afloramento ocorrem fenocristais de biotita, 1 km a jusante de Boa Esperança, no rio Aripuanã. Os fenocristais normalmente são euédricos, sendo que em algumas amostras o quartzo mostra-se arredondado.

A matriz, via de regra microcristalina afanítica, em algumas amostras é criptocristalina. Os minerais que a constituem, em ordem de proporcionalidade, são: quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio, clorita, biotita e,

secundariamente, sericita, caulinita, epidoto, calcita, zircão, esfeno, óxido de ferro e anfibólio. Admite-se que a clorita seja proveniente da alteração de biotita e a sericita, caulinita, epidoto e calcita da alteração dos feldspatos.

Variedades de riolitos ignimbríticos ocorrem nos rios Sucunduri e Urucu (Foto 52), tendo revelado ao microscópio um caráter fluidal, por vezes com desenvolvimento esferulítico. Tudo indica serem estas rochas resultantes da consolidação de material de caráter ignimbrítico que, por fenômenos de desvitrificação e alteração, perderam suas características originais.

Cerca de 3 km a montante da cachoeira das Cinco Ilhas, no rio Sucunduri, afloram rochas riolíticas de caráter esferulítico, onde o principal feldspato é a sanidina, em grande parte sericitizada e caulinizada.

Em diversos afloramentos, pode-se observar nestas rochas, a existência de bandeamento de fluxo (Foto 53) ou de disjunção colunar (Foto 54).

3.3.3.2 - Keratófiro e quartzo-keratófiro

Estas rochas ocorrem no rio Urucu 2 km a montante do igarapé Dimorange e a jusante da cachoeira da Fortaleza. No rio Sucunduri afloram no igarapé Copacabana ou da Curva, cercanias da cachoeira das Cinco Ilhas e a montante da cachoeira Monte Cristo (Foto 55); no rio Juma, na cachoeira da Anta; no rio Aripuanã, na ilha do Cuiú-Cuiú e, no rio Guariba, no igarapé das Malas. Os keratófiros e quartzo-keratófiros são comuns nos rios Urucu e Sucunduri sendo raros nos outros rios.

Sua cor varia de cinza clara, cinza escura

a avermelhada ou pardo arroxeada. A textura é pórfira (porfirítica), com matriz afanítica englobando fenocristais de quartzo associado aos de feldspato (1102-GL/JA-470 e 1102-JM/RM-471).

Os fenocristais de feldspato são representados tanto por plagioclásio como feldspato alcalino, havendo entretanto amostras apenas como fenocristais de plagioclásio (1102-JM/RM-019 e 471). Normalmente o plagioclásio é do tipo albita, havendo amostras em que é do tipo oligoclásio (1102-GL/JA-470, 465b e 458). O feldspato alcalino é ortoclásio, sendo que na amostra 1102-GL/JA-458 é sanidina. A matriz é composta por quartzo, albita e feldspato alcalino (que pode estar ausente) e, secundariamente, por clorita, óxido de ferro, epidoto, sericita, apatita, zircão e minerais argilosos.

3.3.3.3 - Tufos e brechas

No rio Urucu aflora uma sequência de rochas piroclásticas, constituída por brecha vulcânica, tufo riolítico e arenito vulcânico (tufo lapílico) com intercalações de argilitos.

No rio Sucunduri estas rochas ocorrem em afloramentos descontínuos, sendo os mais notáveis aqueles situados 6 km a montante do igarapé Copacabana ou da Curva (Foto 56) e os que sustentam a cachoeira do Índios (Foto 57) onde aflora tufo vítreo, arenito vulcânico e tufo riolítico.

No rio Aripuanã, em São José do Coxo, encontram-se boas exposições de brecha e tufos, com mergulho de 15 SE, sobrepostos a riolito. Uma pequena camada de tufo, com 50 cm de espessura, sobreposta a riolito, foi também constatada no interior do igarapé Jatuaraninha com mergulho

de 15°NE.

Entre os rios Aripuanã e Buiuçu, existe uma serra alinhada de direção EW, denominada Serra dos Botos, constituída por tufos finos.

Os primeiros afloramentos encontrados no interior do rio Juma constituem-se de rochas piroclásticas. Na corredeira de Santa Maria, aflora uma camada de tufo fino sobreposta a brecha vulcânica (Foto 58).

Os afloramentos de tufos mostram-se em geral, no campo, bastante transformados, apresentando-se em amostras intemperizadas e alteradas a uma mistura de óxido de ferro e minerais argilosos, com uma característica cor vermelha.

A grande maioria destas piroclásticas perderam suas características originais, por fenômenos de devitrificação e alteração, mostrando-se em lâmina muito impregnadas de óxido de ferro.

3.3.3.4 - Fonolito tefrítico

Um vulcanito de caráter alcalino foi encontrado 2 km a montante da cachoeira da Bacaba ou da Índia, na margem esquerda do rio Sucunduri. Foi descrito como uma rocha de granulação fina, não permitindo a identificação dos minerais constituintes com lupa de bolso. O afloramento apresenta-se sob a forma de dique, com direção N65°E, sem nenhuma relação visível com as outras vulcânicas aflorantes na área. O exame microscópio revelou tratar-se de um fonolito tefrítico.

É uma rocha melanocrática, de cor cinza escura, quase preta, mostrando textura traquítica, devido à

disposição das ripas de feldspato alcalino.

Mineralogicamente caracteriza-se pela ausência de quartzo, predominância de feldspato alcalino e presença de feldspatóides. O plagioclásio ocorre em pequena quantidade, sendo que nefelina e sodalita representam os feldspatóides, com predominância da primeira. Como máficos aparecem aegirina, arfvedsonita e pouca biotita titanífera.

3.3.3.5 - Porfiritos

Rochas bastante desvitrificadas e alteradas, com textura porfirítica foram classificadas como sendo porfiritos.

Ocorrem no rio Urucu, nas proximidades de Dom Júlio e de Ponta Alegre. No rio Sucunduri, as cachoeiras da Bacaba ou da Índia e Parasita ou dos Saltos são formadas de porfiritos (Fotos 59 e 60).

Um afloramento dessa rocha foi encontrado, no rio Roosevelt, 1 km a montante da cachoeira do Infernho (Foto 61).

São rochas compostas principalmente por feldspato saussuritizado de difícil identificação. O quartzo está presente em algumas amostras. O óxido de ferro é comum, aparecendo sob a forma de cristais irregulares disseminados. Como minerais de origem secundária aparecem sericita, caulim, clorita, muscovita, epidoto e serpentina. Aparecem ainda, em pequena quantidade, minerais ferro-magnesianos, porém muito alterados à clorita, serpentina e óxido de ferro, podendo-se observar apenas seu contato original.

De acordo com as descrições petrográficas, chegou-se a conclusão que os porfiritos da área são de com

posição dacítica-andesítica.

3.3.4 - Origem, idade e correlação

Informalmente atribuem-se às efusivas, predominantemente ácidas, que ocorrem na área do projeto, uma idade pré-cambriana superior. Datações a serem realizadas permitirão situar melhor esta unidade no tempo geológico.

Estas rochas sofreram os efeitos da tectônica que afetou as rochas do Grupo Beneficente, que lhes são sobrepostas. O mesmo metamorfismo de epizona que transformou os arenitos em quartzitos de baixo grau, foi responsável pela desvitrificação, cloritização da biotita, sericitização dos feldspatos e aparecimento de epidoto nas efusivas. Nos rios Urucu e Sucunduri as vulcânicas ácidas são cortadas por intrusivas básicas, metamorfizadas em baixo grau que, entretanto, não cortam litologias do Grupo Beneficente.

Evidências de dobramentos foram verificadas principalmente nas rochas piroclásticas, que se dispõem em camadas mergulhantes, nos rios Urucu, Sucunduri, Buiuçu e Juma. Uma grande sinclinal mergulhante para oeste foi evidenciada em fotografias aéreas do alto rio Urucu e, uma outra, com mergulho para NW, na margem esquerda do rio Roosevelt, na região do rio Machadinho, estendendo-se para o oeste, fora do domínio do projeto.

Ao que tudo indica estes derrames ocuparam uma superfície bem mais extensa que a atual, devendo ter coberto grandes áreas do embasamento. Processos erosivos removeram em grande parte as vulcânicas da região.

Encontram-se localmente preservadas pequenas massas de vulcânicas, encaixadas por falhamentos no Em

basamento Cristalino ou então representando o preenchimento de baixos estruturais da paleotopografia do embasamento. Estas pequenas áreas vulcânicas não são entretanto mapeáveis na escala de trabalho.

Admite-se como impraticável a correlação destas vulcânicas com rochas atribuídas à Formação Uatumã, tendo em vista os conceitos de Uatumã emitidos ao longo da literatura geológica, como se segue:

OLIVEIRA, e LEONARDOS, em 1940 descreveram a Formação Uatumã como sendo constituída por clásticos finos com metamorfismo de baixo grau. OLIVEIRA, em 1956, a chamou de Série, sendo constituída por arcósio avermelhado, verde ou esverdeado, de granulação fina, completamente metamorfizado.

FERREIRA, em 1959, atribui a grande parte da série como formada por grauvacas finas, compactas, de cor arroxeada ou esverdeada, associadas com tufos e tufitos.

ALMEIDA, em 1964, alude a camadas de quartzitos feldspáticos e metarcósios vermelhos ou esverdeados, cortados por pórfiros.

Sabe-se por outro lado que o atual conceito de Uatumã emitido por geólogos da Petrobrás, engloba apenas rochas sedimentares antigas, pré-silurianas.

Do mesmo modo é inadequada uma correlação com a chamada Formação Rio Fresco que é constituída por ardósias e arcósios cobertos por vulcanismo de caráter andesítico, de acordo com referência original de BARBOSA, em 1959.

Maior similaridade de caracteres petrográficos e estruturais aparecem, entretanto, entre as Efusivas

Ácidas do projeto e a chamada sequência ácida e intrusivas ácidas do rio Jamanxin (GEOLOGIA DA BACIA DO RIO JAMANXIN, PA. - Brasil. SUDAM. GEOMITEC, 1971) e a Formação Iriri (PROJETO IRIRI-CURUA - Brasil. SUDAM-GEO MINERAÇÃO LTDA., 1970), constituídas por riolitos, ignimbritos, piroclásticas e intrusivas associadas.

Foto 50

Contato entre quartzopórfiro e arenito conglomerático com seixos de efusivas, atribuido ao Grupo Beneficente, encontrado no interior do rio Buiuçu, afluente pela margem direita do rio Aripuanã.

Foto 51

Quartzopórfiro aflorando 1 km a montante da colocação Tef-Tef, rio Roosevelt.

QUARTZOPORFIRO
CONGLOMERATICO
ARENITO

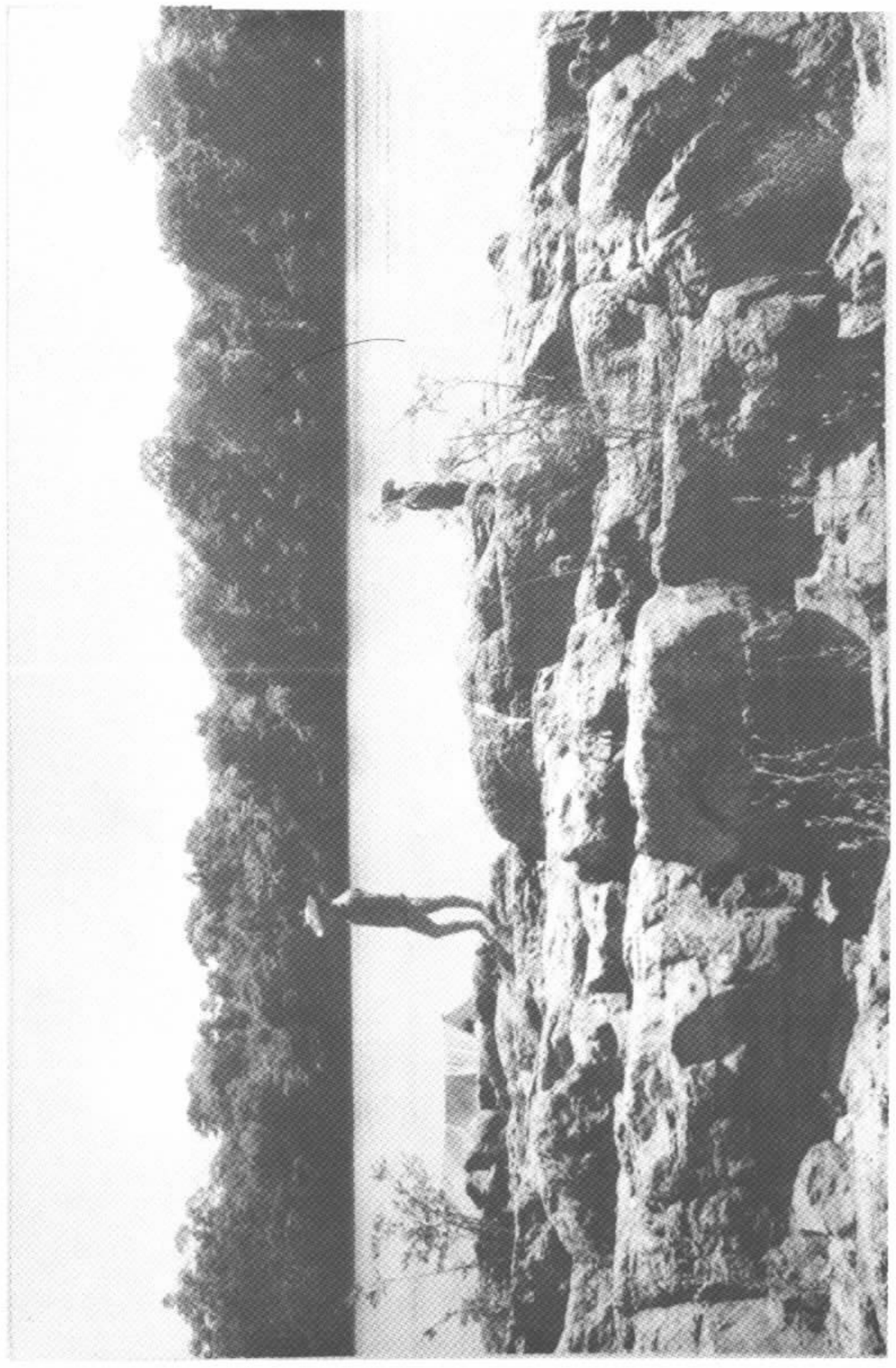


Foto 52

Aspecto dos quartzopórfiros (riolitos) ignimbríticos encontrados no interior do rio Urucu, com a atitude N68°E; 20°NW.

Foto 53

Bandeamento de fluxo em riolito-pórfiro na corredeira do Dionísio, rio Juma.

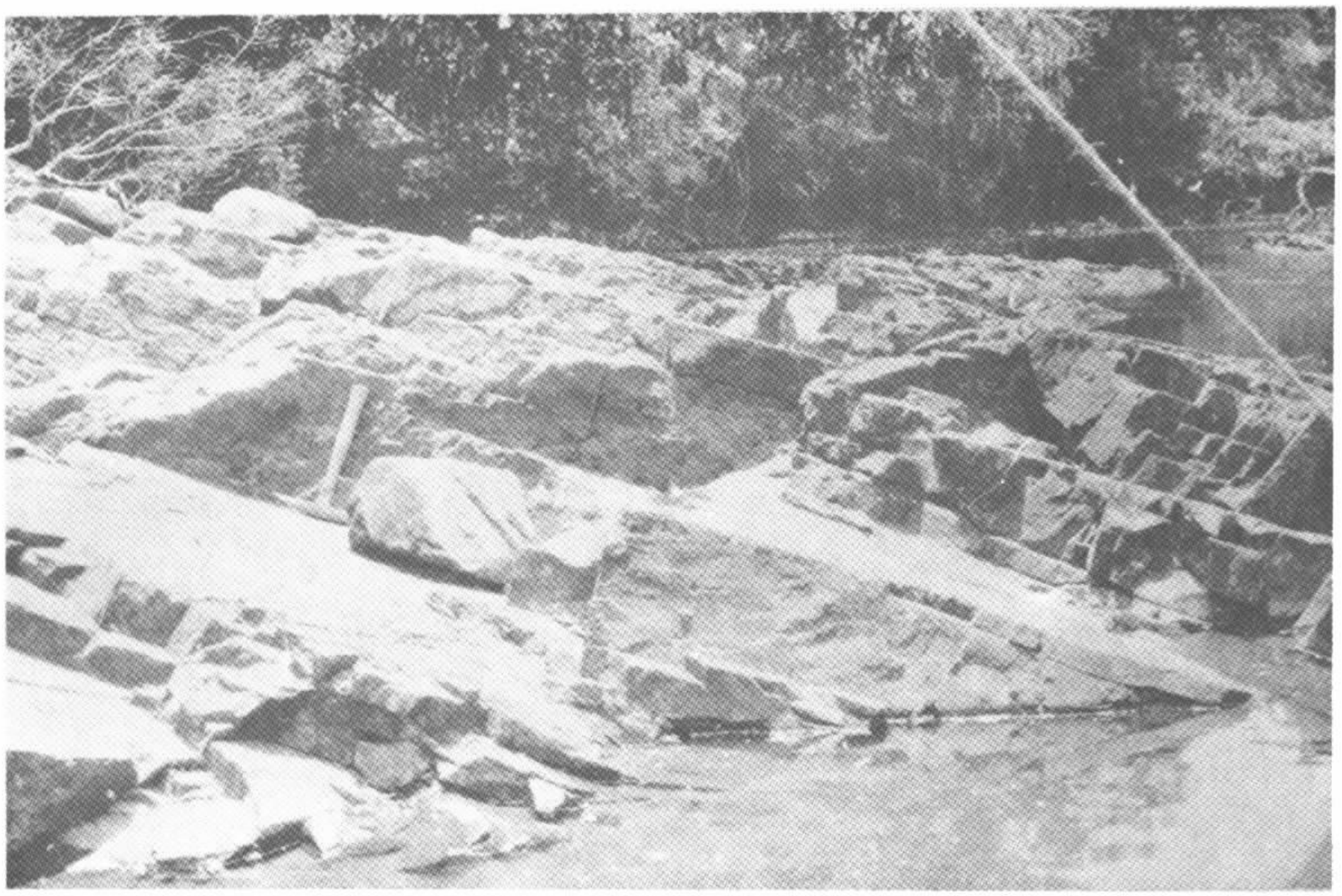


Foto 54

Riolito-pórfiro com disjunção colunar encontrado no baixo rio Aripuanã.

Foto 55

Afloramento maciço de keratófiro situado 6 km a montante da cachoeira Monte Cristo, rio Sucunduri.

Foto 56

Brecha vulcânica ou aglomerado vulcânico riolíti co, com bombas vulcânicas alongadas de 30 a 50 cm de comprimento e blocos de rochas riolíticas com até 1 m de diâmetro. Alto rio Sucunduri.

Foto 57

Cachoeira dos Índios ou da Areia Branca, consti tuída por tufos líticos, cortados por falha de di reção N40° - 50°E. Alto rio Sucunduri.

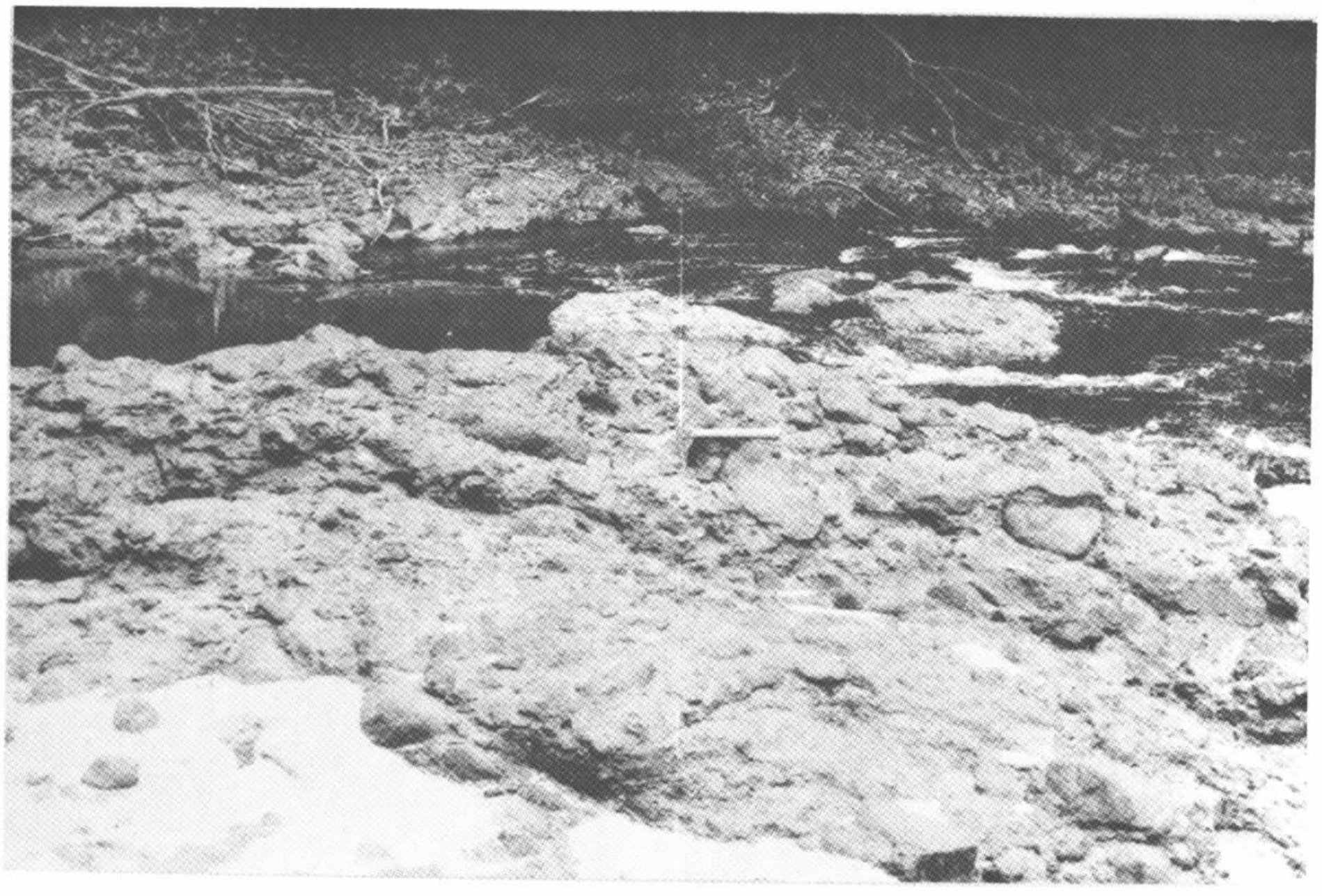


Foto 58

Contato entre tufo (acima) e brecha (abaixo), ambos de caráter ácido. Corredeira de Santa Maria , rio Juma.

Foto 59

Exposições de porfiritos no primeiro salto dos números que formam a cachoeira da Parasita ou dos Saltos, ponto final da campanha do rio Sucunduri.

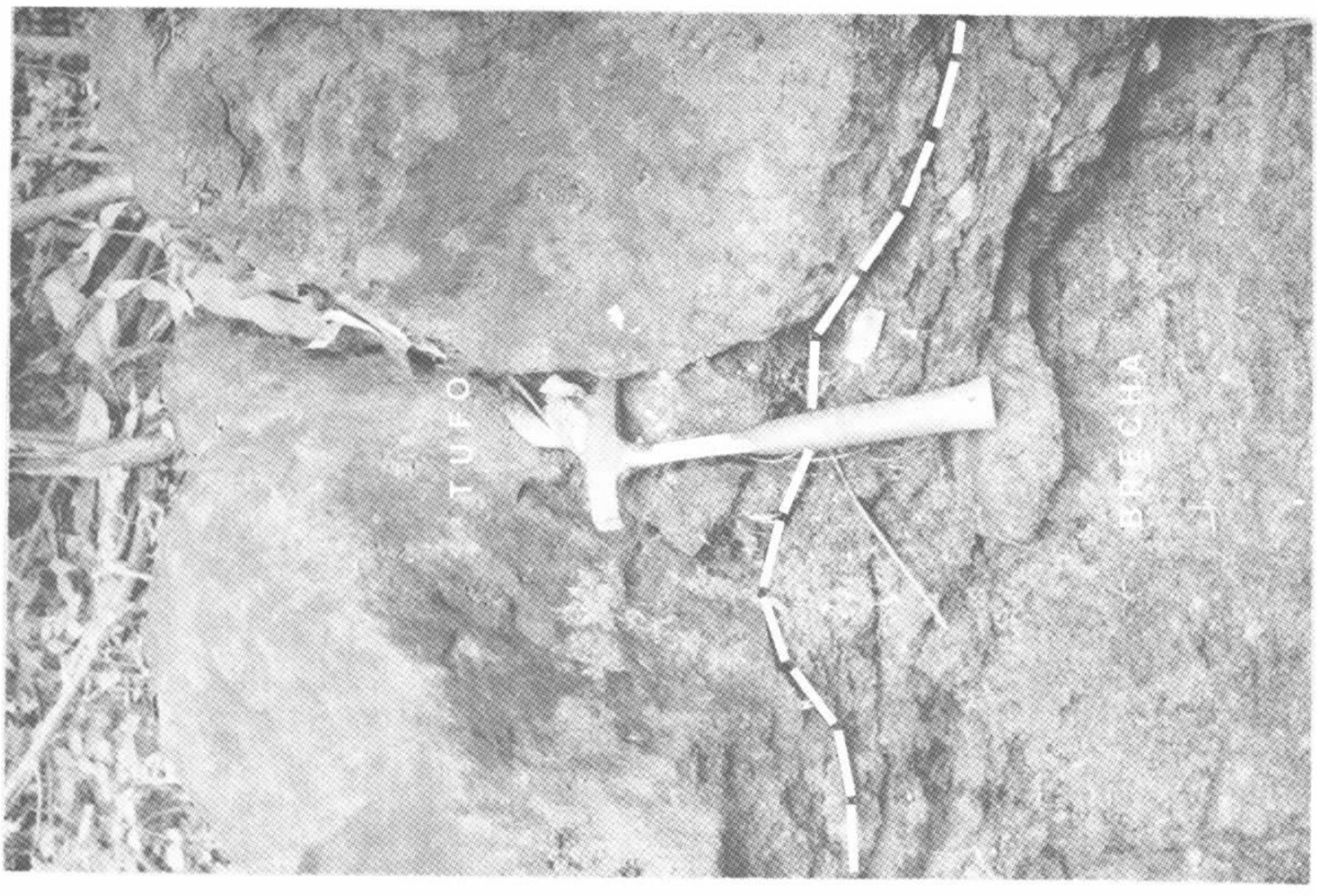
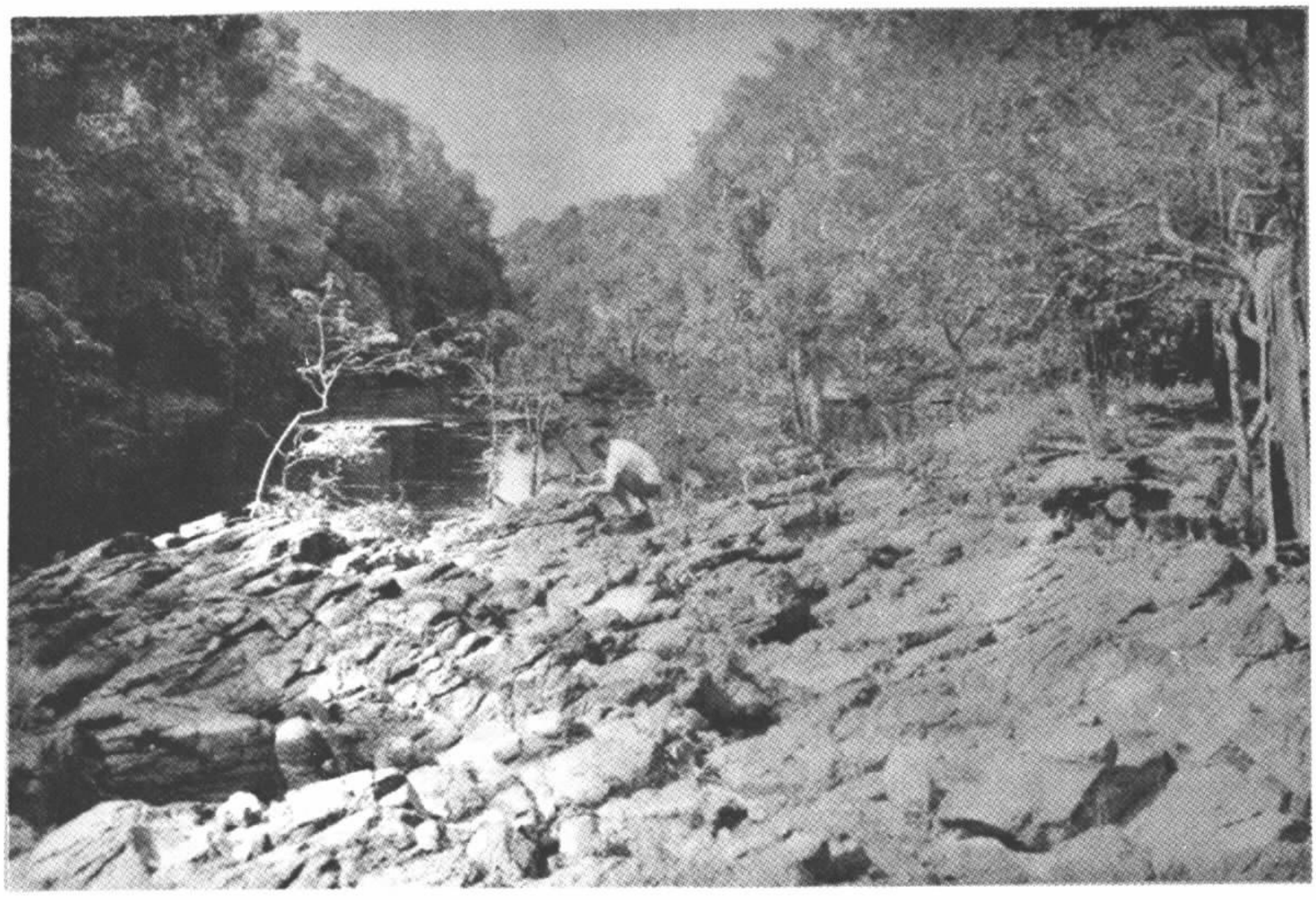

TUFO
BRECCIA

Foto 60

Outro afloramento de porfirito a jusante da cachoeira da Parasita ou dos Saltos, rio Sucunduri.

Foto 61

Contato entre porfirito (esquerda) e granito cataclástico (direita) observado 1 km a montante da cachoeira do Inferninho, rio Roosevelt.



GRANITO
PORFIRITO

3.4 - Vulcânicas Básicas Epimetamórficas

3.4.1 - Generalidades

Foram reunidos nesta unidade os diabásios geralmente intrusivos na forma de diques e basaltos, que se apresentam metamorfisados em baixo grau, cortando rochas do embasamento e as Efusivas Ácidas, não afetando o Grupo Beneficente e os depósitos de cobertura.

3.4.2 - Distribuição e relações de contato

Ocorrem nos rios Aripuanã, alto Sucunduri, Guariba e Urucu.

No rio Aripuanã esta unidade é representada por um possível dique de epidiabásio, aparentemente encaixado em granito, encontrado a montante da cachoeira do Jauari.

No alto Sucunduri predominam os basaltos epimetamórficos, que se expõem numa faixa de 1,5 km, a montante da cachoeira de Monte Cristo, aparecendo ainda 6 km a montante do igarapé Copacabana e a montante do igarapé do Barreiro, sendo suas relações de contato desconhecidas. Um dique de epidiabásio com direção E-W foi encontrado nesse rio, cerca de 11 km a montante do igarapé do Barreiro, cortando as Efusivas Ácidas.

No rio Urucu, entre a cachoeira do Maguari e igarapé Jacaretinga, foram observados diques de epidiabásio cortando as Efusivas Ácidas com direções N45E e E-W.

No rio Guariba, diques de epidiabásios são encontrados sempre em contato com rochas do embasamento, a montante do igarapé do Barranco; a montante da cachoeira dos Veados, onde cortam granito segundo a direção N70°W

(Foto 62); nas proximidades do igarapé Pajurá, onde cortam granodiorito segundo N20°W (Foto 63); a montante do igarapé da Bica, cortando granito pegmatóide segundo N45°W e na foz do rio Pardo, mostrando direção N20°W, estando encaixado em granito.

3.4.3 - Tipos litológicos

São representados por dois tipos litológicos composicionalmente semelhantes, porém distintos estrutural e texturalmente, a saber, epidiabásios e basaltos epimetamórficos. Os primeiros, mais comuns, são encontrados na forma de diques, mostrando macroscopicamente granulação fina e microscopicamente textura ofítica, sub-ofítica, blastofítica e ofítica remanescente, enquanto que os últimos ocorrem apenas no alto Sucunduri, representando possíveis derrames ou "sills", mostrando macroscopicamente granulação afanítica e microscopicamente textura blastofítica.

3.4.3.1 - Epidiabásios

São rochas de cor cinza escura ou preto- esverdeada, de granulação fina a intermediária, constituidas essencialmente por plagioclásio e minerais máficos.

Microscopicamente, a textura pode ser ofítica, sub-ofítica, blastofítica e ofítica remanescente, compondo-se mineralógicamente por plagioclásio, augita, pigeonita, uralita, tremolita-actinolita, clorita, epidoto, óxido de ferro, biotita, apatita, calcita, sericita, titanita e zirconita.

Normalmente as rochas são constituídas essencialmente de minerais de transformação (actinolita-tremolita, epidoto e clorita) e remanescentes de piroxênios uralitizados. Estes minerais formam uma massa que se localiza nos interstícios das ripas de plagioclásio bastante trans

formado.

3.4.3.2 - Basaltos epimetamórficos

São rochas de cor cinza escura a preta ou pardo avermelhada, de granulação finíssima, sendo impossível identificar os seus minerais constituintes mesmo com auxílio de lupa.

Microscopicamente apresentam textura blastofítica, compondo-se mineralogicamente por plagioclásio, piroxênio, hornblenda basáltica, óxido de ferro, epidoto, clorita, apatita, calcedônia, fluorita e magnetita.

O plagioclásio é o mineral mais abundante, ocorrendo sob a forma de finas ripas não muito alongadas, enquanto que o piroxênio está bastante uratilizado. A amostra 1102/GL/JA-468 possue diopsídio, além de augita. A hornblenda basáltica ocorre sob a forma de fenocristais, mostrando alteração para magnetita, epidoto e clorita. A amostra 1102-GL/JA-475a apresenta amígdalas preenchidas por calcedônia. Foi notado um ligeiro arranjo fluidal nas ripas de plagioclásio.

3.4.4 - Origem e idade

Como estas rochas básicas epimetamórficas são encontradas cortando apenas rochas do embasamento e as Efusivas Ácidas, não afetando as unidades sobrejacentes, admite-se para estas vulcânicas uma posição estratigráfica pré-Grupo Beneficente e pós-Efusivas Ácidas, portanto com idade pré-cambriana superior.

Sofreram o mesmo metamorfismo de baixo grau que afetou as Efusivas Ácidas e o Grupo Beneficente, fator este utilizado para diferenciá-las das básicas de idade jurássico-cretácea que não apresentam nenhum metamorfismo. Ou

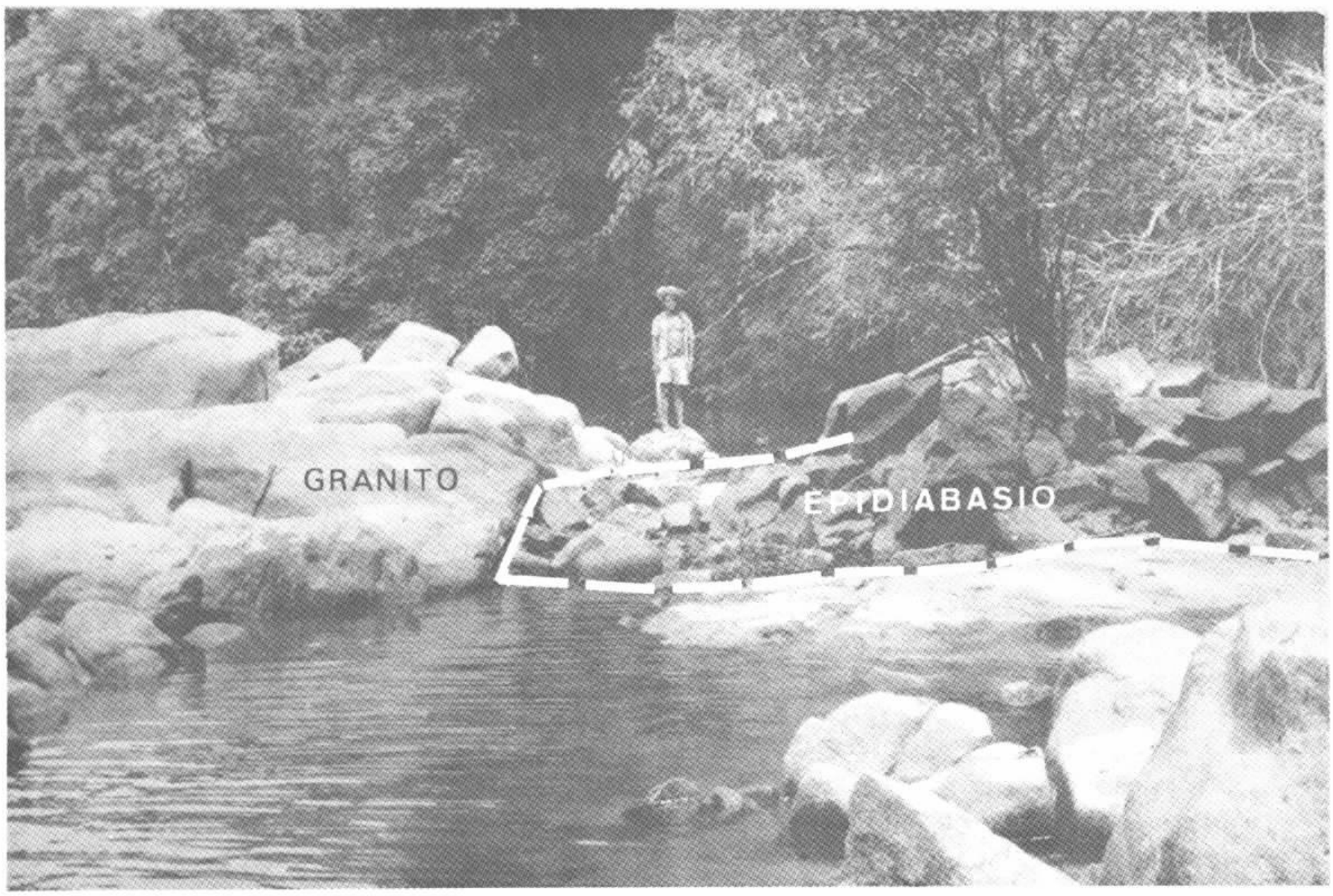
tro critério utilizado para esta distinção, se bem que empregado em caráter preliminar, é o fato de que os diques de epidiabásios estão orientados principalmente para NW-SE, enquanto que os diques de diabásios normais, estão dirigidos preferencialmente segundo NE-SW.

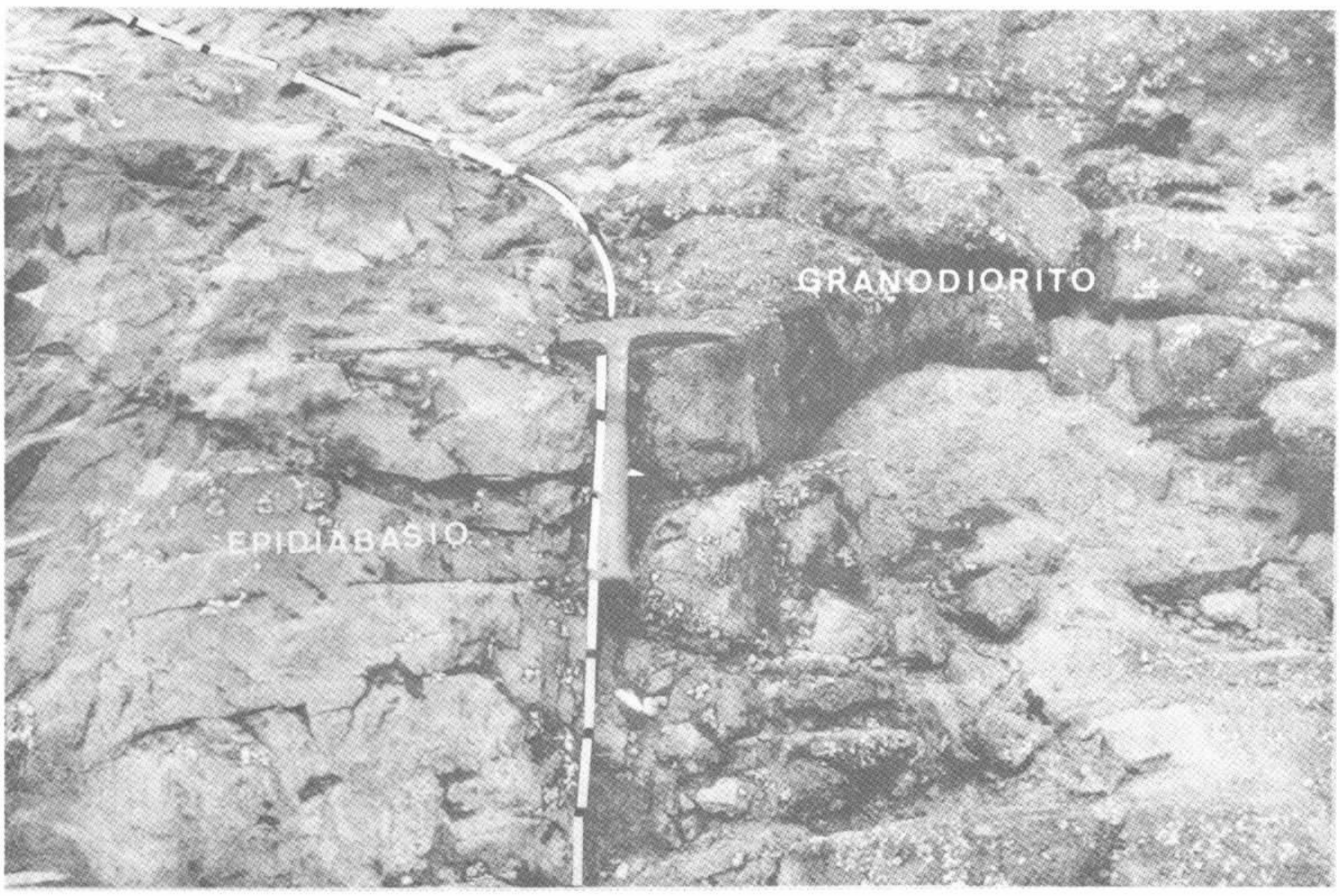
Foto 62

Dique de epidiabásio com 6 m de espessura cortando granito segundo a direção N70°W, a montante da cachoeira dos Veados, rio Guariba.

Foto 63

Dique de epidiabásio com direção N20°W encaixado em granodiorito nas proximidade do igarapé Pajurá, rio Guariba.


GRANITO
EPIDIABASIO


GRANODIORITO
EPIDIABASIO

3.5 - Grupo Beneficente

3.5.1 - Generalidades

O Grupo Beneficente foi definido por ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), que propuseram esta designação para um conjunto de sedimentos marinhos de águas rasas, ligados a um mar transgressivo sobre área tectonicamente estável, previamente aplainada pela erosão. Na área este grupo é representado por uma sequência sedimentar composta por dois litofácies, um inferior, em que predomina uma fração psamítica, representada por quartzitos e arenitos epimetamórficos, e um superior em que predominam termos pelíticos sendo constituido essencialmente por siltitos, ardósias e argilitos. O nome Beneficente tem sua origem ligada ao seringal do mesmo nome, no médio curso do rio Aripuanã, onde ocorre uma das melhores exposições do litofácies inferior.

Em escala regional, além do incipiente metamorfismo, toda a sequência foi afetada por tectonismo plástico, resultando dobramentos em amplos sinclinais, distinguíveis em fotografias aéreas. Apresenta mergulhos predominantes para SE com valores entre 10°e 25° na área do rio Aripuanã, 25° a 60° SE na área do rio Sucunduri, sendo que no rio Juma os mergulhos são inferiores a 15° SE. Observou-se em campo que os valores mais altos dos mergulhos estão sempre próximos às regiões pertubadas por falhamentos (Foto 64).

3.5.2 - Distribuição e relações de contato

Na área do projeto as rochas do Grupo Beneficente estão distribuidas em três áreas distintas.

A primeira, e maior delas, situa-se na parte norte e norte-noroeste, abrangendo parte do médio curso do

rio Aripuanã, parte do rio Juma e rio Branco (afluente do rio Camaiú). A segunda ocorre no médio e alto curso do rio Sucunduri, entre as cachoeiras do Mantible e Monte Cristo. A terceira e última localiza-se no baixo curso do rio Roosevelt desde 1 km a jusante do igarapé do Remanso até aproximadamente 2 km a montante do igarapé da Capela, constituindo o sinclinal da Serra do Machado, fora dos limites do projeto.

As rochas do Grupo Beneficente repousam discordantemente sobre as Efusivas Ácidas na região do Aripuanã, Juma e Sucunduri e sobre o Embasamento Cristalino e Efusivas Ácidas na área do rio Roosevelt, estando sotopostas à Sequência Vulcano-Sedimentar, na parte centro-sul da primeira área, na região do alto Camaiú. Estão cobertas pela Formação Sucunduri ao norte, leste e oeste das duas primeiras áreas e por sedimentos cenozóicos em áreas esparsas. O contato com as Efusivas Ácidas, na região do alto Urucu, foi delimitado por fotointerpretação (Aerofoto 1).

No campo foram observados contatos de rochas do Grupo Beneficente com as Efusivas Ácidas no interior do igarapé Jatuaraninha, próximo a colocação Natal do Baixo Aripuanã (Figura 9), e no médio rio Buiuçu (Foto 50). Tais contatos são discordantes com as rochas do Grupo Beneficente acomodando-se à paleotopografia. No rio Camaiú foi observado contato por falha entre o Grupo Beneficente e a Formação Sucunduri nas proximidades da foz do rio Branco, afluente desse rio.

3.5.3 - Tipos litológicos

3.5.3.1 - Litofácies inferior

O litofácies inferior do Grupo Beneficente é constituido essencialmente de quartzitos, arenitos epimetamórficos e siltitos.

Os quartzitos e arenitos epimetamórficos tem uma cor rosa clara com variações de tonalidades para branca quando alterados, amarela ou roxa conforme a presença de precipitações de óxido de ferro e/ou óxido de manganês, responsáveis por tal variabilidade. São em gèral duros, de granulação fina a média e compostos essencialmente de quartzo. Possuem boa maturidade textural, apresentando uma textura do tipo sacaróide. Mostram-se estratificados em camadas de algumas dezenas de centímetros até mais de 1 metro de espessura, com fina laminação planoparalela.

As estruturas sedimentares mais comuns são "ripple marks" (Foto 65) e algumas "clay-galls" de cor vermelha e bordô que aparecem esporadicamente nos planos de estratificação.

As localidades típicas de ocorrência de quartzitos e arenitos epimetamórficos estão nas circunvizinhanças do seringal Beneficente, na cachoeira do Mata-Mata, onde sustentam morros pela margem direita do rio Aripuanã; cachoeira do Santo Antônio, no baixo rio Juma (Foto 66) ; Morro do Jutaí, próximo à cachoeira do Mantible no rio Sucunduri (Foto 67), cuja base é constituida de quartzitos gradando a arenito para o topo, culminando com arenito friável esbranquiçado; por fim aparecem no salto do rio Branco, afluente do Camaiú (Foto 68).

Os siltitos tem coloração creme, cinza escura, vermelha e bordô, finamente laminados, constituindo camadas até 80 cm de espessura intercaladas nos quartzitos, ocorrendo apenas na região do rio Sucunduri.

A rocha fresca possue grande resistência mecânica, notadamente os arenitos epimetamórficos e quartzitos, embora esteja cortada por numerosos sistemas de juntas de direçõs NE-SW e NW-SE, principalmente na área dos

rios Sucunduri e Aripuanã. Quando alterada toma aspecto de arenito friável o que pode, algumas vezes, suscitar dúvidas para diferenciá-la dos arenitos da Formação Sucunduri.

Ao microscópio estas rochas apresentam uma textura clástica com os grãos apresentando pequena variação do grau de arredondamento e esfericidade, em geral bem selecionados, granulação fina a média e cimento silicoso. Os grãos de quartzo normalmente mostram um fraco denteamento e extinção ondulante, fruto do metamorfismo incipiente que afetou tais rochas. Notam-se ainda fragmentos de rocha que, assim como os grãos de quartzo, estão contornados por pequenas palhetas de sericita. Como acessórios ocorrem zircão, titanita, turmalina, chert, feldspato, biotita, calcedônia, sericita, clorita, opacos e óxido de ferro.

Localmente observam-se disseminações de óxido de manganês preenchendo fraturas ou disseminado na rocha, chegando em alguns casos a constituir camadas intercaladas nos quartzitos, como em Beneficente. Foi verificada, localmente, a existência de níveis milimétricos de hematita desenvolvida nos planos de estratificação dos quartzitos.

3.5.3.2 - Litofácies superior

O litofácies superior do Grupo Beneficente tem caráter predominantemente pelítico, embora existam camadas ou lâminas de siltitos e quartzitos finos.

Na região do rio Sucunduri predominam ardósias e argilitos cinza escuro a prêto com laminação milimétrica, atingindo, localmente, camadas de até 50 cm de espessura. Dificilmente quebram-se segundo os planos de estratificação, mas notadamente em planos irregulares. Quando intemperizados tomam uma coloração amarelada, adquirindo um aspecto pulverulento. Encontram-se intercaladas finas camadas

de siltitos ardosianos cinza escuro e quartzitos finos cinza claro a esbranquiçado.

No rio Sucunduri, nas proximidades da casa dos irmãos Cupim, aflora a melhor exposição pelítica do Grupo Beneficente representada por uma sequência de aproximadamente 6 metros de espessura. Compõe-se de ardósia síltica (Foto 69), intercalada com quartzitos finos com mergulhos de 30°E-NE nas proximidades da falha de direção N65°E. Este falhamento propiciou intenso fraturamento N55°E e N40°W, estando estas fraturas preenchidas com óxido de ferro e manganês. Comumente ocorre pirita esparsa na rocha ou ao longo de planos de fratura.

Na área do rio Juma, o litofácies superior está representado, predominantemente, por siltitos e siltitos epimetamórficos de cor creme, cinza clara e cinza escura, com intercalações de folhelhos, cuja exposição típica está no salto do Paredão (Foto 70), onde 14 metros de siltitos cinza são intercalados na base do salto com folhelhos que constituem camadas de até 30 cm de espessura. Outros detalhes que merecem destaque é a presença de siltito calcífero (rio Juma), além da presença de siltito intercalado com lâminas milimétricas de óxido de manganês no rio Prêto (afluente do rio Juma).

Examinadas ao microscópio estas rochas apresentam uma textura clástica composta de duas frações que se alternam em camadas sub-paralelas bem distintas. São constituídas de ardósia ou argilito epimetamórfico e outra de arenito feldspático e/ou quartzito. Ocorre também alternância entre siltitos epimetamórficos, argilitos epimetamórficos ou arenitos epimetamórficos. A granulação dominante na ardósia é da argila, tendo alguns grãos de fração síltica . O arenito feldspático e o siltito apresentam um metamorfismo incipiente, o que se pode notar pela extinção ondulante

e ligeiro denteamento dos grãos de quartzo, além de estarem, os mesmos, comprimidos entre si. Os minerais dominantes são o quartzo e feldspato. Nota-se ainda em algumas amostras a presença de um fosfato autigênico, que aparece tanto na ardósia quanto no arenito, notadamente nas amostras do rio Sucunduri.

3.5.4 - Origem e idade

As rochas do Grupo Beneficente, segundo ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959) representam um conjunto de sedimentos marinhos de águas rasas ligados a um mar que transgrediu sobre uma área cristalina tectonicamente estável, em tempos pré-cambrianos ou eo-paleozóicos.

Os quartzitos e arenitos locais dessa unidade representam típicas areias de plataforma, a qual em regiões mais profundas propiciou a formação de sedimentos pelíticos representados essencialmente por síltitos e ardósias.

A presença de marcas de ondas, o elevado grau de maturidade das primeiras litologias mencionadas, ligada a ausência de estratos cruzados que caracterizam o ambiente continental, reforça essa idéia de um ambiente nerítico para a deposição dos sedimentos.

Entretanto, embora as condições ambientais tenham sido favoráveis à preservação de restos orgânicos , nenhum fóssil foi encontrado nessa unidade, apesar da intensa pesquisa junto aos afloramentos.

Somente duas amostras de argilito (1102-GL/JA-307 e 310) coletadas no rio Sucunduri, revelaram presença de uma micro-flora, como indicou a análise efetuada no laboratório de micropaleontologia do DNPM.

A primeira amostra revelou "uma constelação de microfósseis de morfologia uniforme e monótona sem possibilidades de filiação a grupo conhecido. O estado de preservação e uniformidade morfológica dos exemplares examinados sugerem idade paleozóica inferior". A ausência de microfauna, entretanto indicaria deposição em ambiente continental. A segunda amostra apresentou vestígios orgânicos totalmente carbonizados e indeterminados.

A ausência de uma documentação fossilífera que permita uma datação segura dessa unidade, assim como ausência de contatos com unidades perfeitamente definidas cronologicamente torna difícil a tarefa de estabelecer uma idade para o Grupo Beneficente.

A presença de um capeamento vulcano- sedimentar sobre esse grupo, como foi anteriormente descrito, está a lhe sugerir uma idade bem mais antiga que o Paleozóico Inferior. Por outro lado, a microflora observada apresenta um caráter primitivo e, é possível que ela também tenha idade mais antiga que o Paleozóico Inferior. Exemplos de flora pré-cambriana são conhecidas em diversas partes do mundo , sendo bem conhecida aquela descrita por TYLER & BARGHOORN (1954) no silex Gunflint ao norte de Minessota.

No bordo sul da Plataforma Amazônica são conhecidas diversas coberturas sedimentares, pràticamente indeformadas e não metamorfisadas (Cubencranquém, Gorotire , etc...) às quais se atribue uma idade Eo-Paleozóica (RAMOS, 1955 e BARBOSA, 1966) ou mesmo Pré-Cambriano Superior (FERREIRA, 1970). Uma dessas coberturas, aqui referida como Formação Cubencranquém, estende-se até o bordo leste da área mapeada. O Grupo Beneficente, ao contrário, já apresenta uma forte deformação, com grandes dobramentos e metamorfismo regional de baixo grau, sugerindo assim ser mais antigo que as coberturas mencionadas.

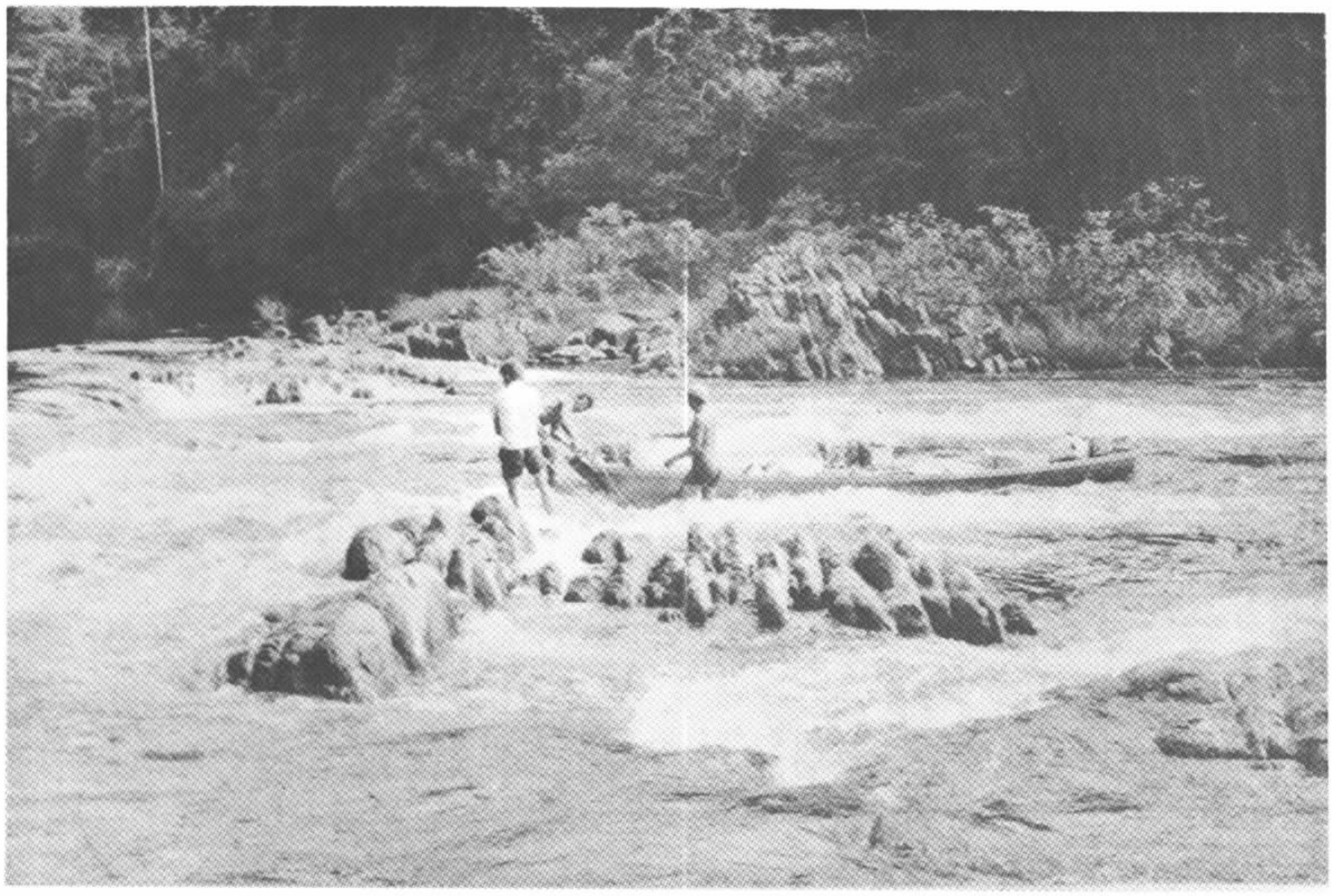
Além disso, ele é coberto discordantemente ' por uma sequência vulcano-sedimentar a qual não pode ser considerada como mais jovem que eo-paleozóica, atribuindo - se por essa razão ao Grupo Beneficente, neste relatório, i dade pré-cambriana superior.

Foto 64

Quartzitos do Grupo Beneficente com atitude N25° a 30°E e mergulho de 45° a 65°SE. Cachoeira do Palhau, rio Sucunduri.

Foto 65

"Ripple marks" no arenito epimetamórfico (quartzito) da corredeira do Sucuriú, rio Sucunduri.



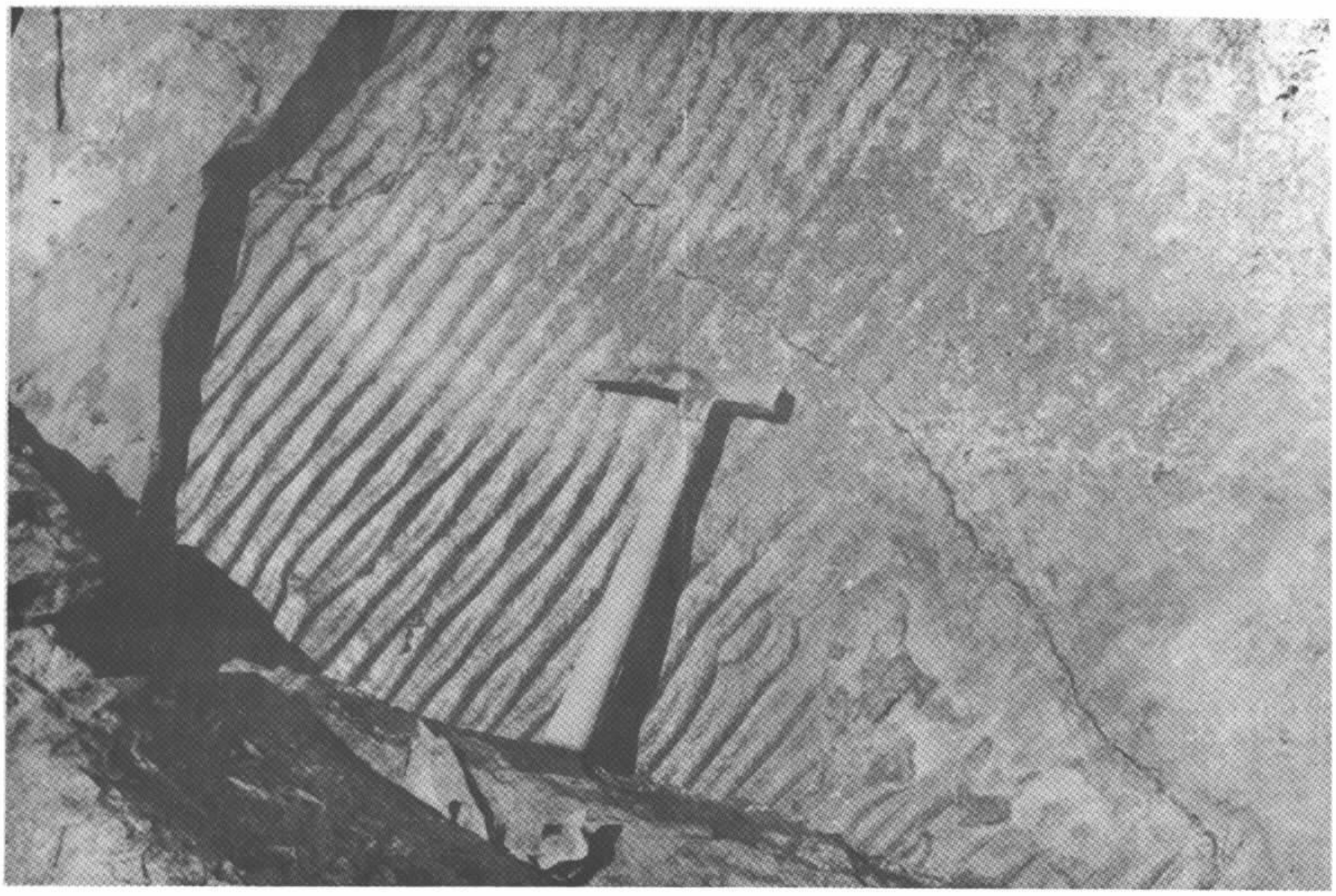
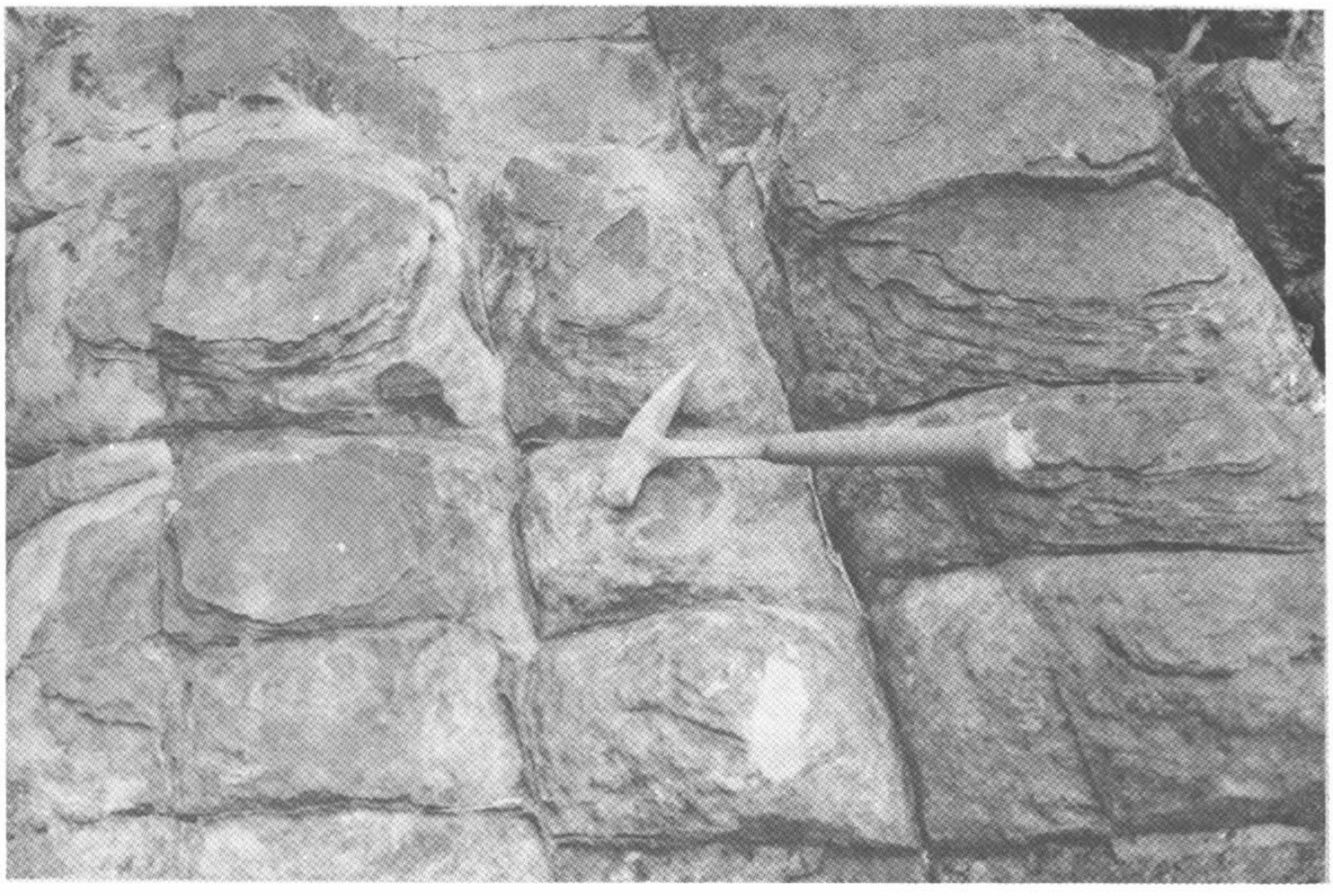


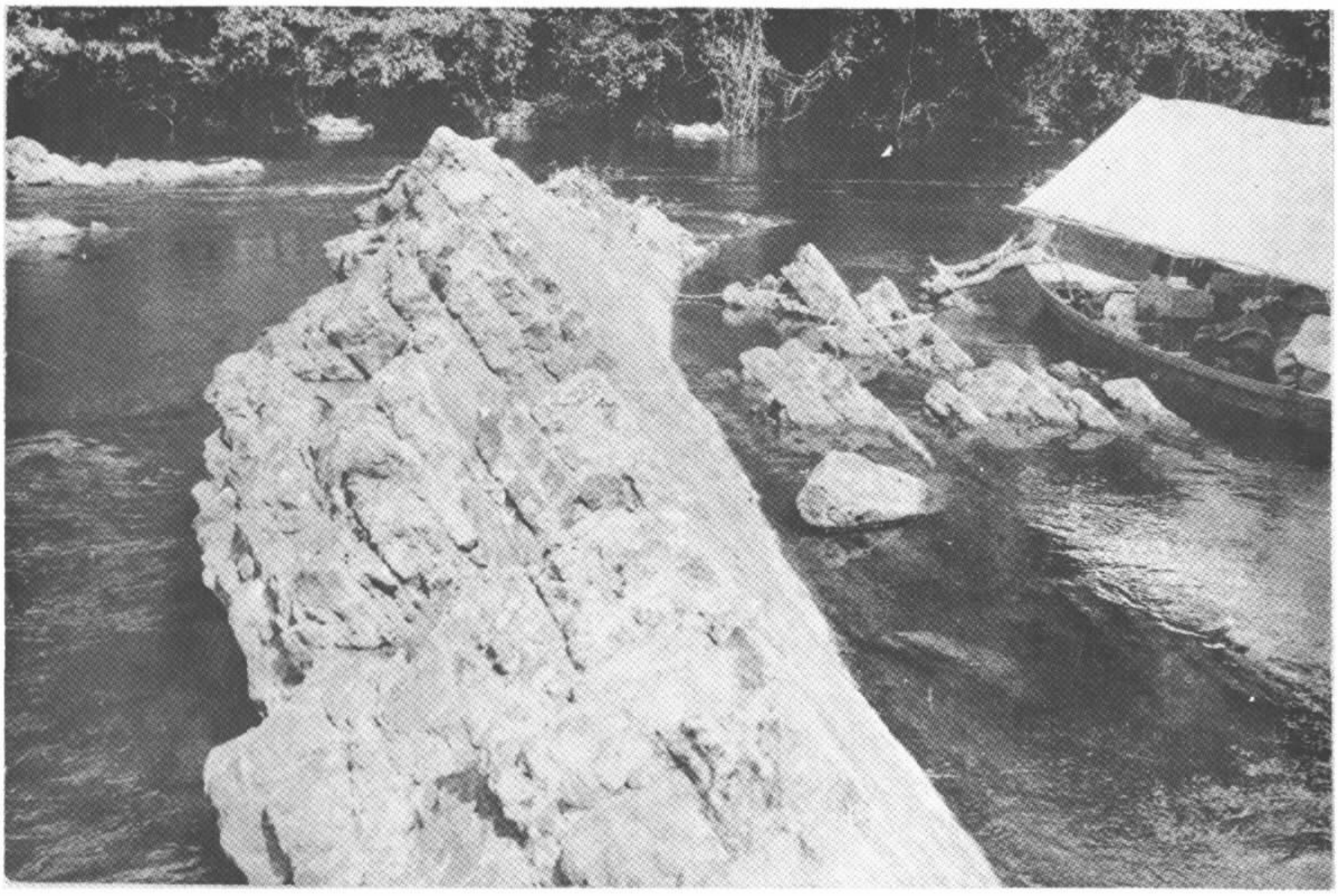
Foto 66

Quartzitos do Grupo Beneficente fraturados sub-ortogonalmente, apresentando baixos mergulhos para SE. Cachoeira Santo Antônio, rio Juma.

Foto 67

Arenitos epimetamórficos do Grupo Beneficente com atitude N60°W; 50°SW. Cachoeira do Mantible, rio Sucunduri.





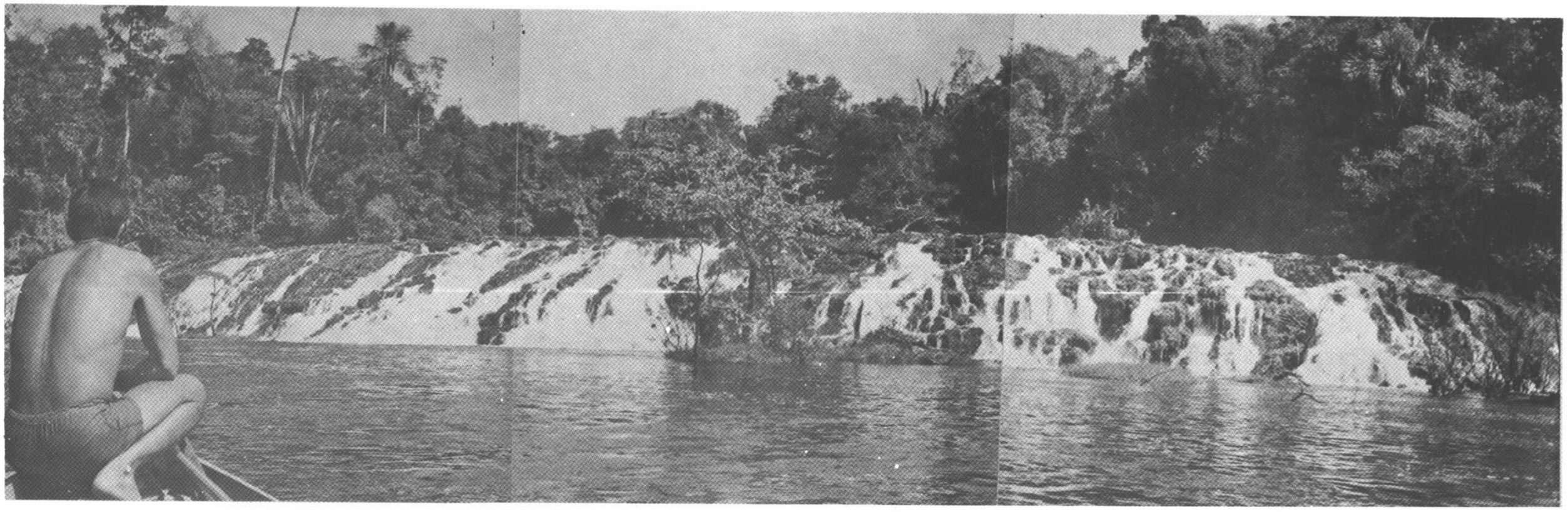


Foto 68

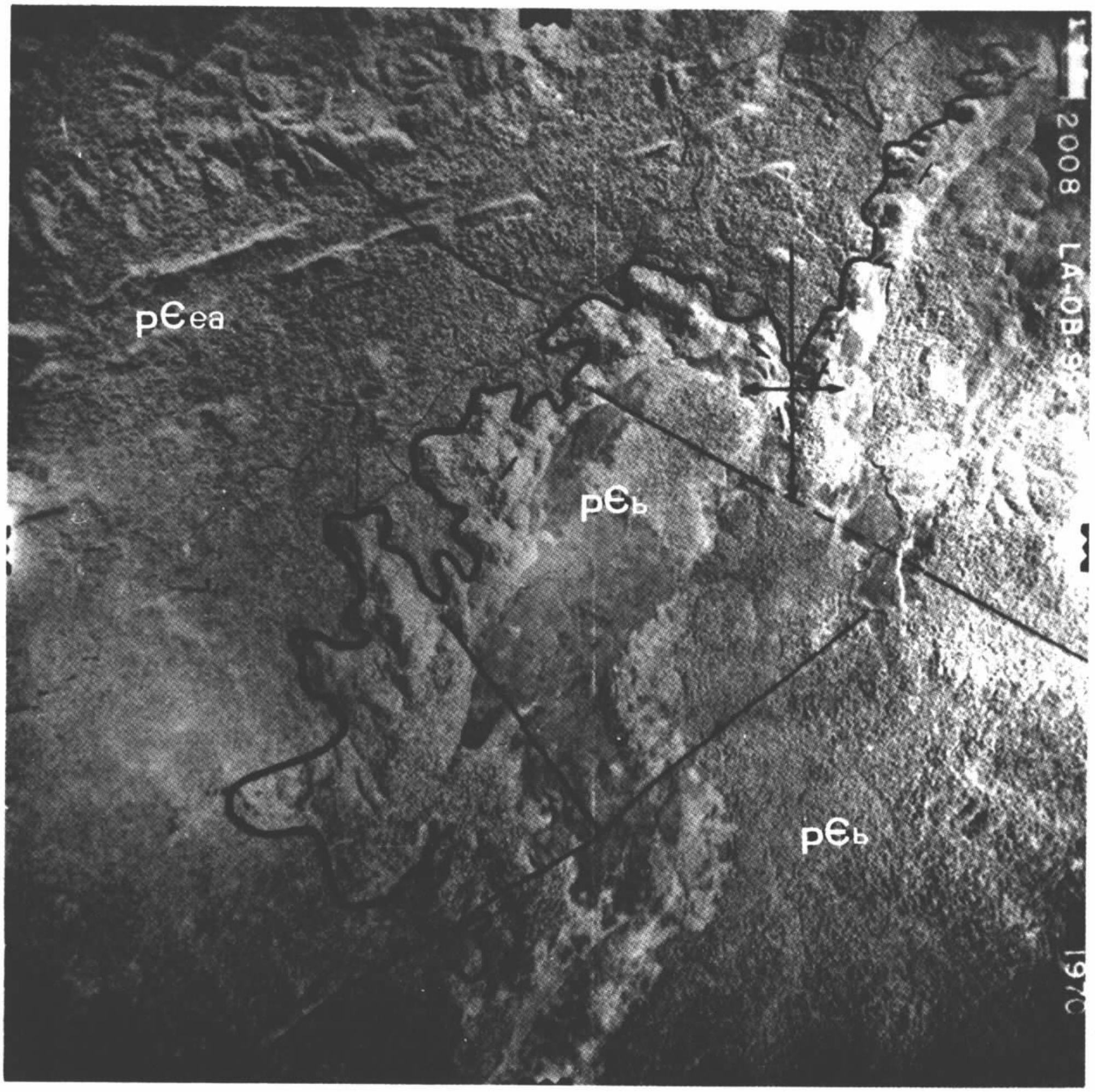
Salto do rio Branco, afluente do rio Camaiú, formado por quartzitos do Grupo Beneficente com mergulho 30°E.

Foto 69

Exposição de ardósias e siltitos de cor cinza escuro, finamente laminadas, com dobramentos pene contemporâneos, representando o fácies superior do Grupo Beneficente. Rio Sucunduri.

Foto 70

Salto do Paredão, rio Juma, com 14 m de altura, constituido por siltitos cinza claro que mergulham 6°SE. Na base do salto ocorrem camadas de folhelhos com 10 a 30 cm de espessura. Grupo Beneficente.



Aerofoto 1

Contato entre quartzitos do Grupo Beneficente (pЄb) e Efusivas Ácidas (pЄea) observado na região do alto rio Urucu. Escala aproximada 1:100.000.

3.6 - Sequência Vulcano-Sedimentar

3.6.1 - Generalidades

Durante a fotointerpretação de integração dos perfís de reconhecimento geológico, verificou-se a existência de baixos platôs, observados principalmente na região do interflúvio Juma-Sucunduri, localizados no médio Acari e Alto Camaiú. Estes platôs distinguem-se de outras unidades morfológicas por mostrarem características peculiares em fotografias aéreas, apresentando uma drenagem dentrítica espaçada, raramente controlada por fraturas e muito pouco densa. Além disso apresentam um relevo tabular de baixa altitude, aliado à existência de grandes manchas de campo e cerrados encravadas na floresta, assim como uma distribuição sub-horizontal e suas camadas que não estão afetadas pelos grandes falhamentos que cortam o Grupo Beneficente e as Efusivas Ácidas.

Inicialmente, pensou-se tratar de pacote sedimentar sobreposto à Formação Sucunduri, porém a verificação em campo, pelo reconhecimento do rio Camaiú (Junho/72), revelou constituir-se de um conjunto sub-horizontal de rochas vulcânicas, piroclásticas e sedimentares.

Este conjunto, ao qual atribui-se informalmente a denominação "Sequência Vulcano-Sedimentar", era até então desconhecido na área do projeto, visto não ter sido' individualizado nos rios percorridos durante os reconhecimentos geológicos anteriores.

3.6.2 - Distribuição e relações de contato

Vários platôs constituídos por rochas vulcano-sedimentares foram delimitados pela fotointerpretação, estando distribuídos ao sul do paralelo $6^{o}30'$, sempre a leste

do rio Aripuanã e a oeste do rio Sucunduri. Um destes platôs é cortado pela rodovia Transamazônica, trecho rio Jatuarana-rio Juma, sem contudo estarem suas rochas expostas nos dois rios.

De todas as áreas de ocorrência desta sequência, apenas a do alto rio Camaiú foi verificada no campo, sendo as demais, resultado de fotointerpretação.

O rio Camaiú nasce em um destes platôs, formando diversas quedas d'água quando desce para os terrenos constituídos por arenitos da Formação Sucunduri. Neste trecho encaichoeirado, com aproximadamente 2 km de extensão, há uma queda d'água com 40 m de altura, denominada de salto do Fumação (Foto 71), onde encontra-se boa exposição de parte desta sequência, completada a jusante e a montante desse salto (Figura 7).

No mesmo rio, na cachoeira do Tucunaré, a Sequência Vulcano-Sedimentar esta recoberta por arenitos argilosos da Formação Sucunduri, em nítida discordância, tipo "nonconformity" (Foto 72).

Na região do interflúvio Acari-Camaiú, pouco ao norte do paralelo 7°00', aparece bem caracterizada nas fotografias aéreas, uma discordância angular entre esta sequência sub-horizontal e quartzitos mergulhantes do Grupo Beneficente (Aerofoto 2). Supõe-se que nesta região, as rochas vulcano-sedimentares estejam preenchendo amplo sinclinal de quartzitos.

Aparentemente, pelo que se observou na fotointerpretação, não estão em contato com rochas do Embasamento Cristalino. Nas proximidades do igarapé Jatuarana, afluente do rio Urucu, fazem contato com os metamorfitos do Grupo Beneficente aos quais estão sobrepostos, porém este con

tato é inferido, necessitando-se de maiores informações de campo para sua comprovação.

3.6.3 - Tipos litológicos

Os tipos litológicos aqui descritos representam unicamente a seção encontrada no platô do alto rio Camaiú, onde há uma fraca predominância dos termos piroclásticos. Acredita-se que hajam variações laterais na distribuição das litologias que compõem esta sequência, determinando localmente, a predominância de cada um dos grupos, sedimentar, vulcânico ou piroclástico.

3.6.3.1 - Riolitos

Os riolitos formam a base da sequência, aflorando na cachoeira do Tucunaré, onde são sobrepostos em "nonconformity" por arenito da Formação Sucunduri. Afloram rio acima por uma extensão de 600 metros, até as proximidades do 1º salto, onde são sobrepostos por tufos finos.

Voltam a aparecer no meio do salto do Fumação dispostos em uma camada horizontal, fazendo contato superiormente com conglomerado petromítico. O contato inferior, infelizmente, não pode ser observado. No topo do platô ocorre um afloramento de riolito bastante silicificado, aparentemente sotoposto a arcósio.

Petrograficamente são rochas de cor rósea, com textura pórfira, onde fenocristais de feldspato alcalino estão imersos em uma matriz afanítica. Composicionalmente são semelhantes aos riolitos da sequência efusiva ácida.

3.6.3.2 - Tufos e brechas

Tufos e brechas ocorrem logo a jusante do 1º

salto, aflorando continuamente até o 2º salto (Fumação). Voltam a ocorrer do 3º ao 4º salto, sobrepostos a conglomerados e arenitos, e sotopostos a arcósio, mantendo atitude mergulhante 5-10°SW (Foto 63).

Não se podem separar tufos de brechas, pois as variações laterais são muito grandes, havendo em um mesmo afloramento a passagem lateral de tufo fino para tufo lapílico e este para brecha, com o aumento da granulometria das partículas constituintes da rocha.

No 4º salto aparece uma camada de 50 cm de tufo sobreposta a uma camada de brecha (Foto 64).

Normalmente estas rochas piroclásticas estão bastante silicificadas. Sua cor varia de rosada a grená sendo constituídas por fragmentos de rochas diversas, principalmente vulcânicas ácidas, grãos de feldspato e quartzo cimentados por sílica cripto e microcristalina, sendo comum a impregnação de óxido de ferro e caulinização e sericitização dos feldspatos.

De acôrdo com a granulometria, foram classificados no campo tipos como: tufo fino silicificado, tufo lapílico lítico, tufo brechóide, brecha vulcânica, todos de natureza ácida e composição riolítica.

Os tufos do 4º salto podem ser considerados tufos ignimbríticos.

3.6.3.3 - Conglomerado petromítico

No salto do Fumação ocorrem duas camadas subhorizontais de conglomerado, separadas entre si por uma camada de arenito.

A camada superior (Foto 65) tem aproximada

mente 2 a 3m de espessura e a inferior 10m, sendo distintas texturalmente pela granulação do "framework", mais grosseira na camada inferior.

O conglomerado mais grosseiro, tem fragmentos bem arredondados com 10-15 cm de diâmetro maior, constituídos principalmente por rochas riolíticas. Estão imersos em uma matriz arenosa de natureza lítica, pois há predominância de fragmentos de rocha. A matriz e o "framework", em certas áreas, são cimentados por sílica criptocristalina impregnada de óxido de ferro. Sua natureza petromítica é evidenciada pelo predomínio de fragmentos de rocha tanto no "framework" como na matriz.

3.6.3.4 - Arcósio

Afloramentos de arcósio são encontrados no topo do platô, em áreas onde aparecem manchas de campo e cerrado, algumas com mais de 5 km de diâmetro. Localmente blocos de arcósio são encontrados imersos em tufo (Foto 66)

Dispõe-se sub-horizontalmente, mostrando estratificação cruzada, representando na área, a litologia mais superior, que capeia tufos e brechas a montante do 4º salto, devendo aflorar no topo do platô em outras áreas, de acôrdo com a fotointerpretação.

São rochas clásticas, com graõs de tamanho areia média apresentando arredondamento e esfericidade regulares. São compostos de quartzo, feldspatos e fragmentos de rocha (em menor proporção que os feldspatos), havendo concentrações de sílica, sericita e caulinita ocupando interstícios entre os grãos. Certas áreas de rochas são impregnadas de óxido de ferro.

Ocorrem variações na proporção feldspatos fragmentos de rocha, podendo a rocha localmente vir a cons

tituir um arenito lítico.

3.6.3.5 - Rocha básica

Na base do Salto Fumação foi encontrada uma rocha vulcânica aparentemente de caráter básico. Suas relações de contato não foram verificadas, podendo tanto fazer parte da sequência como representar intrusão posterior.

Em lâmina revelou-se como rocha básica transformada, constituída de plagioclásio, e contornos de minerais máficos transformados em clorita e óxido de ferro.

3.6.4 - Idade, origem e correlação

A Sequência Vulcano-Sedimentar representa associação de uma sedimentação continental com vulcanismo de caráter ácido.

Corresponde a um período de intensa e rápida erosão acompanhado de um soerguimento epirogenético do embasamento. Essa movimentação de blocos no sentido vertical, por amplos falhamentos, possibilitou a ascenção de lavas ácidas.

As oscilações tectônicas propiciaram a alternância de períodos vulcânicos explosivos, com períodos de relativa calma acompanhados de sedimentação rápida, evidenciada pela imaturidade textural e composicional desses depósitos.

Acredita-se que baixos estruturais, representados por amplos sinclinais de quartzitos do Grupo Beneficente, foram na época preenchidos pela deposição de material vulcano-sedimentar (Aerofoto 2).

Ao contrário das rochas que lhe são sotopos

tas, do Grupo Beneficente e das Efusivas Ácidas, não estão dobradas, não tendo sido, portanto, afetadas pela tectônica plástica que afetou tais rochas.

Seus limites atuais, em área, são muito inferiores àqueles da época de sua deposição, devido a intensos processos erosivos que atuaram na área.

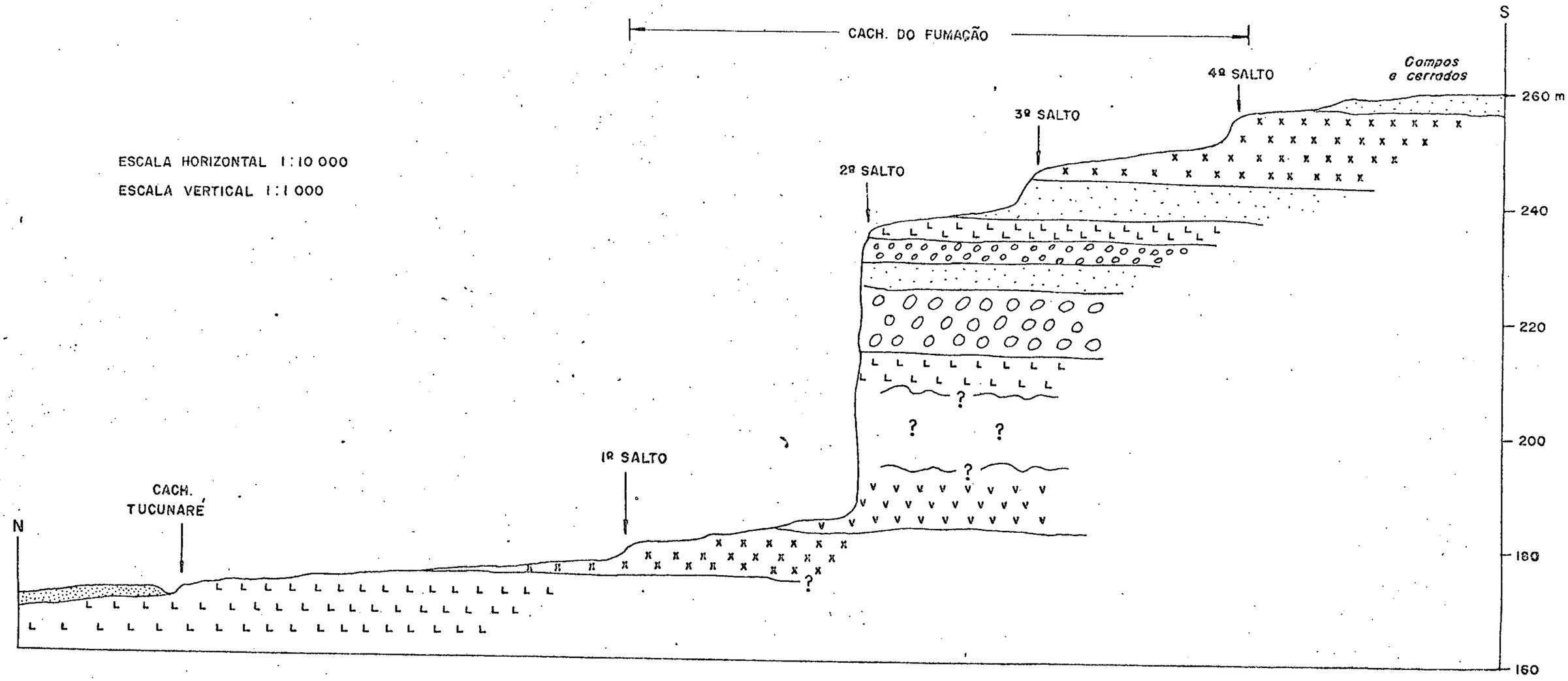
As características petrográficas (associação de lavas ácidas e piroclásticas com rochas clásticas) e estruturais (formação de platôs de camadas sub-horizontais pouco pertubadas) são muito semelhantes com as da Formação Dardanelos, descrita por ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), no alto rio Aripuanã, o que nos leva a supor serem correlacionáveis. Por outro lado talvez constituam uma única unidade geológica, estando separadas atualmente devido a atuação de processos erosivos que incidiram sobre a área em diversas épocas.

Neste trabalho, a Sequência Vulcano- Sedimentar é atribuida ao Cambro-Ordoviciano, não se afastando a possibilidade de pertencer ao final do Pré-Cambriano Superior.

PERFIL ESQUEMÁTICO DA SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR NA ÁREA DA CACHOEIRA DO FUMAÇÃO — RIO CAMAIÚ

ESCALA HORIZONTAL 1:10 000

ESCALA VERTICAL 1:1 000



CONVENÇÕES

- ARENITO SUCUNDURÍ
- ARENITO LITICO
- CONGLOMERADO
- CONGLOMERADO GROSSEIRO
- TUFOS E BRECHAS
- RIOLITO
- BASALTO (?)

FIGURA - 7

Foto 71

Salto do Fumação, no alto rio Camaiú. Em primeiro plano observa-se uma mistura caótica de blocos de rochas, tanto dimensional como composicionalmente heterogêneos, sendo constituídos por riolito, conglomerado, quartzo, tufo, brecha vulcânica e arcósio.

Foto 72

Discordância entre arenito horizontal da Formação Sucunduri (A) e riolito-pórfiro (B), observado na cachoeira do Tucunaré, rio Camaiú.

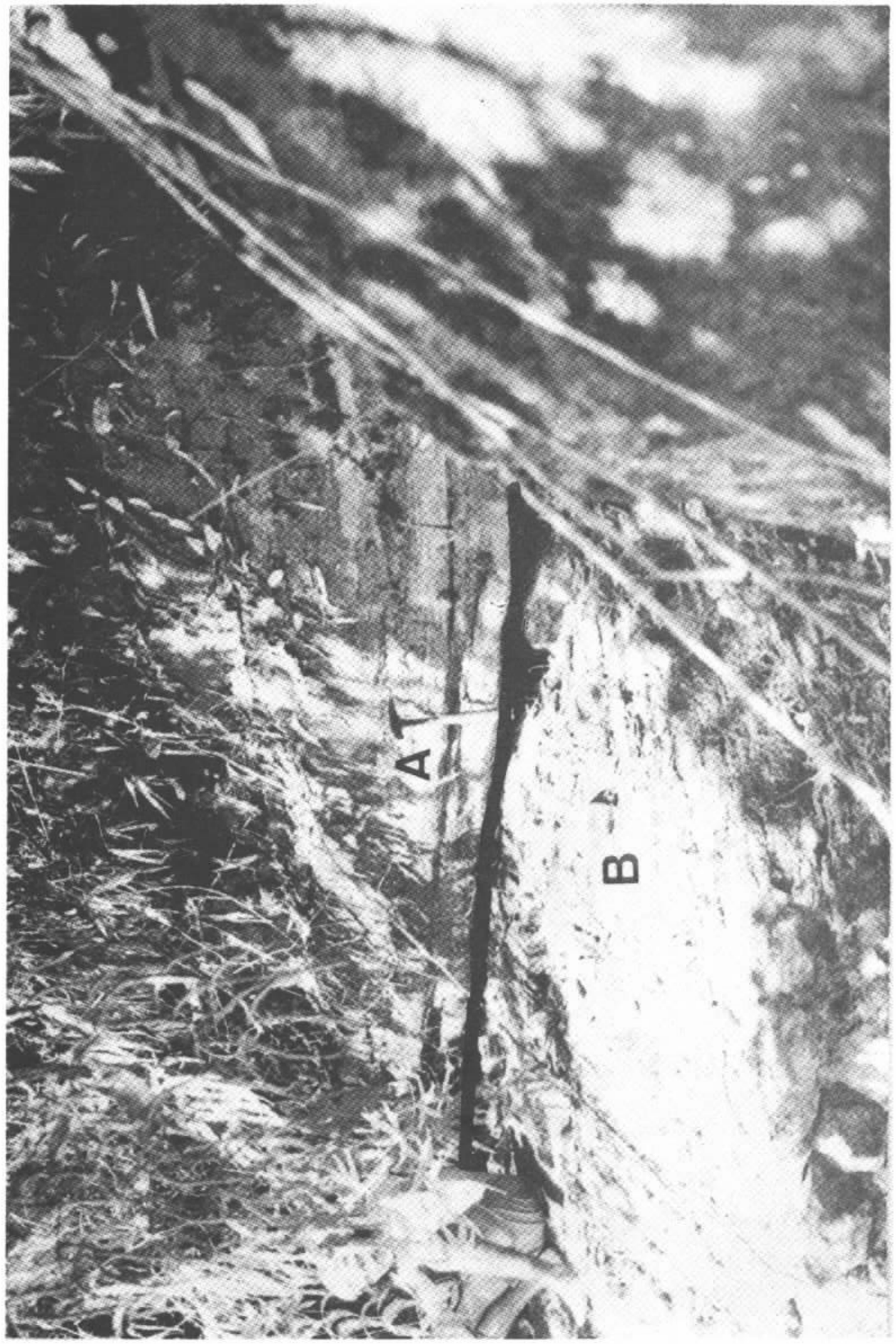
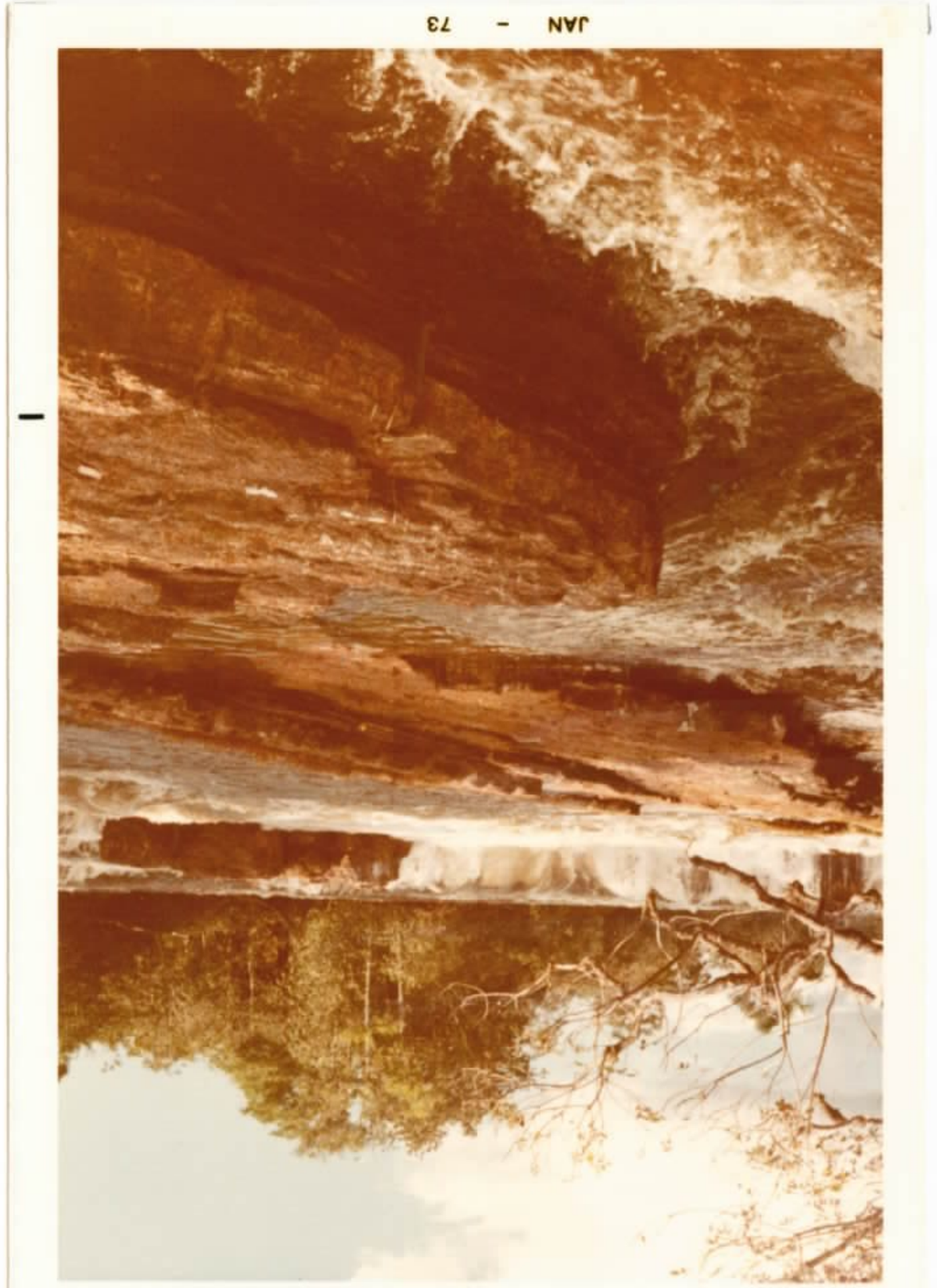

A
B

Foto 73

Tufos finos em camadas mergulhando suavemente para SW, encontrados entre o 3º e o 4º salto da cachoeira do Fumação, no alto rio Camaiú.

Foto 74

Detalhe de brecha vulcânica, podendo-se observar os fragmentos de rocha de cor clara. Alto rio Camaiú.


JAN - 73

JAN - 73

Foto 75

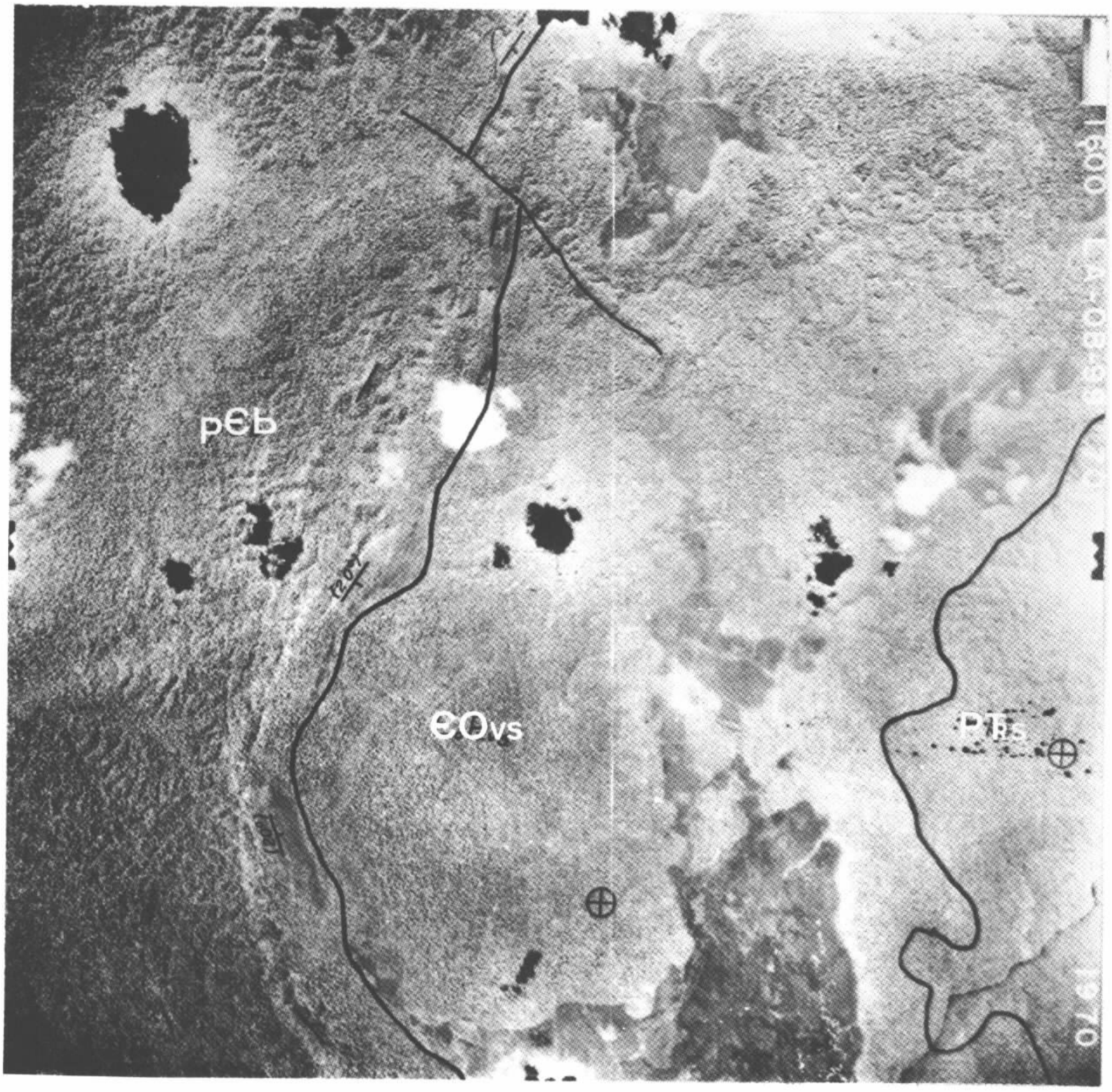
Conglomerado petromítico constituído essencialmente por fragmentos de rochas vulcânicas ácidas, encontrado no topo do Salto do Fumação, no alto rio Camaiú.

Foto 76

Foto obtida nas proximidades do 4º salto da cachoeira do Fumação, no alto rio Camaiú, mostrando tufo silicificado englobando bloco de arcósio.

- JAN - 73

- JAN - 73



Aerofoto 2

Contato da Sequência Vulcano-Sedimentar (Ɛ0vs) com a Formação Sucunduri (PЄs), a direita, e com quartzitos mergulhantes do Grupo Beneficente (pЄb), a esquerda. Alto rio Camaiú. Escala aproximada 1:100.000.

3.7 - Formação Cubencranquem

3.7.1 - Generalidades

Na parte sul do projeto, limite Amazonas-Mato Grosso, aparece um depósito sedimentar de aproximadamente 300 m de espessura, constituindo um platô denominado Serra da Fortaleza.

Repousando diretamente sobre o Embasamento Cristalino, esta sequência encerra desde arenitos ortoquartzíticos até arcósios com variações alternantes para arenitos-sílticos feldspáticos epimetamórficos e para arenitos quartzosos de colorações rósea-avermelhada, lilás, amarelada e cinza.

Procurando evitar o surgimento de novas nomenclaturas e, por dispor-se de dados insuficientes para caracterizá-la como tal, dados estes como: extensão areal, profundos conhecimentos litológicos, aliado ao caráter de reconhecimento que se revestiu o trabalho, preferimos considerar esta unidade como Formação Cubencranquem, (BARBOSA et alii, 1966 e BARBOSA, 1966), à qual atribui-se idade Cambro Ordoviciana.

BARBOSA et alii (1966) definiram a Formação Cubencranquem como sendo constituida, da base para o topo, de arcósios, arenitos finos jasperóides, cherts e siltitos, com estratificação diagonal e marcas onduladas simétricas.

Esta formação tem sua nomenclatura originada do planalto de Cubencranquem (Estado do Pará), onde foi inicialmente estudada (BARBOSA et alii, 1966). BARBOSA (1966) estendeu a área de ocorrência desta formação para a região do médio e alto rio Tapajós, com seus limites a oeste, no alto rio Abacaxis, situados já na área deste projeto.

3.7.2 - Distribuição e relações de contato

Esta sequência sedimentar ocorre notadamente nas proximidades dos limites Amazonas-Mato Grosso, região sudoeste da área do presente trabalho, no interflúvio dos rios Roosevelt/Guariba, ocupando uma área de aproximadamente 3.500 km^2.

Estão incluidos também nesta unidade os arenitos mapeados por BARBOSA (1966) na região do alto rio Abacaxis, porção nordeste da área do projeto, cujo autor considerou-os pertencentes à Formação Cubencranquem, a qual está em contato com arenitos da Formação Sucunduri e rochas do Embasamento Cristalino.

É conveniente ressaltar mais uma vez que pela indisponibilidade de fotografias aéreas da área em apreço (alto rio Abacaxis), dados foram compilados do trabalho de BARBOSA (1966), sem nenhuma verificação "in situ".

Ao longo do rio Roosevelt, estes arenitos ortoquartzíticos e arcósios afloram desde a jusante da foz do igarapé do Buscaté até a montante da grota da Carapuça, numa extensão de cerca de 48 km. Apresentam-se comumente sob a forma de lajeiros planos, com suas melhores exposições nas circunvizinhanças da foz do igarapé do Cujubim, (Foto 77), corredeira do Açaizal e corredeira de S. Benedito.

No rio Guariba verifica-se apenas uma ocorrência na localidade de Pacatuba, onde aflora um quartzito fruto de metamorfismo dinâmico de falhamento que ocorre no local.

Na Serra da Fortaleza, com altura aproximada de 200 a 250 m acima do nível do rio Guariba, ocorrem sob a forma de escarpas, paredões e "torres" que no conjunto assumem aspectos de estruturas ruiniformes (Foto 78) que, mergu

lhantes sempre para sudoeste, apresentam-se na borda oriental sob a forma de "cuestas" (Foto 16).

Um outro testemunho destes arenitos é representado pela serra da Conceição onde figuram, na sua parte mais superior, arenitos conglomeráticos com típica estratificação cruzada fluvial (Foto 79).

Tanto no rio Roosevelt comó no rio Guariba não se verificou nenhuma relação de contato para com outras litologias, sabendo-se apenas que os arenitos da Formação Cubencranquem repousam sobre o Embasamento Cristalino, fato facilmente visualizado em fotos aéreas (Aerofoto 3).

3.7.3 - Tipos litológicos

Sobrepostos ao Embasamento Cristalino por discordância, tendo como parte basal um arenito ortoquartzítico, os arenitos desta formação dispõem-se desde em camadas sub-horizontalizadas, com estratificação cruzada lenticular, até em estratos com mergulhos variando entre 10°-20° SW, cuja direção geral é para N50^{o}W. A conformação de um anfiteatro (Foto 80) de arenito fino a médio com estratificação cuneiforme, muito embora deslocada por fraturamentos, sugere uma origem eólica.

A preservação, em níveis topograficamente elevados, dos arenitos da Serra da Fortaleza, deve-se a falhamentos normais nordeste produto de reativação de falhas transcorrentes pré-cambrianas que afetaram levemente estes depósitos de possível origem continental, de ambientes sub-aquáticos e sub-aéreos. Além disso, o capeamento de sílica coloidal sobre as rochas, que aflue à superfície por capilaridade, forma uma crosta mais resistente à alteração e erosão. Uma feição típica deste fenômeno é a configuração de alvéolos desenvolvidos a partir da corrosão em arenitos argilosos do topo da serra (Foto 81).

As largas fendas que acompanham as bordas das escarpas, são resultantes de fraturamentos por disjunção, através das quais escoam as águas nascentes no topo da serra, favorecendo o recuo das escarpas.

Como unidade basal desta formação figuram arenitos ortoquartzíticos, descritos como rochas coesas, de cor branca, com arranjo granoblástico, granulação média, constituídos essencialmente de quartzo incolor exibindo extinção ondulante, com todos os grãos tangenciando-se mutuamente e ligados, uns aos outros, ao longo de linhas de sutura extremamente irregulares. Quanto aos acessórios, estes aparecem espalhados no mosaico, compostos de pequenos grãos de feldspato, calcita incolor, epidoto verde claro e opacos. É observada ainda uma ligeira orientação nos grãos que apresentam feições prismáticas.

Os arenitos da porção média da seção abrange desde arcósios até arenitos feldspáticos epimetamórficos de granulometria fina, constituindo camadas de cor rosada e cinza, cujos constituintes granulares essenciais são quartzo e feldspato, regularmente selecionados, angulosos a subangulosos. O feldspato alcalino está representado pela microclina e o plagioclásio, pelo oligoclásio, ambos alterando-se, parcialmente, para minerais argilosos e sericita. O mineral acessório mais comum é a biotita em palhetas marrom avermelhadas orientadas paralelamente a estratificação. As impregnações de óxido de ferro na matriz argilo-síltica conferiu à rocha uma coloração rosada. Os demais acessórios, epidoto, zircão e opacos surgem esporadicamente e em pequenos grãos.

O metamorfismo de baixo grau que atingiu estas rochas (arenitos sílticos epimetamórficos) é evidenciado pela orientação, denteamentos e imbricação dos grãos, como também pela recristalização dos mesmos, e crescimento de sericita na matriz.

Os arenitos mais superiores da seção mostram se compactos, amarelados, de granulação fina a média até grosseira, compostos essencialmente de grãos de quartzo incolores a brancos, sub-arredondados e pobremente selecionados. Grande parte destes apresentam inclusões opacas irregulares, parecendo "poeira" que, de acordo com a percentagem destas partículas, chegam a turvar e escurecer os grãos de quartzo.

A extinção ondulante exibida em alguns grãos de quartzo, tanto pode ser proveniente das rochas matrizes, como poder-se-ia ter originado por efeito de pressão intergranular. Os outros componentes como feldspato, biotita, muscovita e zircão aparecem esporadicamente em quantidades subordinadas.

Pelas características antes mencionadas, conclui-se que nestes arenitos a consolidação se processou pelo empacotamento apertado dos fragmentos detríticos sob pressão das camadas sobrepostas.

3.7.4 - Origem, idade e correlação

Na área relativa aos depósitos dos arenitos da Formação Cubencranquem, após os fenômenos que acompanharam a formação e configuração do Embasamento Cristalino, procedeu-se a deposição de areias médias, finas e grosseiras, sobre a superfície de erosão desse embasamento, tendo esta ocorrido possivelmente no Eo-Paleozóico.

A presença de grãos detríticos inalterados de feldspatos, coloração esbranquiçada dos arenitos grosseiros, intercalações de camadas de arenitos sílticos e arcósios e, estratificação cruzadas típica de ambiente torrencial fluvial, sugerem que na época de deposição desses sedimentos imperava, na região, um relevo alto com forte erosão em clima semi-árido com esporádicos períodos mais úmidos.

Portanto são possíveis reflexos indicativos das atividades climáticas e epirogênicas que se processaram na região durante a deposição dos mesmos.

Algum tempo após a sedimentação dos arenitos anteriormente citados, seguiu-se uma fase caracterizada principalmente por acentuados movimentos de reativações de antigos falhamentos e por uma intensa erosão que reduziu consideravelmente este pacote sedimentar.

Este conjunto de características litológicas, morfológicas, bem como posicionamento estratigrafico, foram os fatores que nos levaram a considerar os sedimentos da Serra da Fortaleza como pertencentes à Formação Cubencranquem, à qual se atribui idade Cambro-Ordoviciana.

A Formação Cubencranquem parece ser correlacionável com os arenitos que formam a Serra do Epione (Pacás Novos) em Rondônia considerada erroneamente por LOBATO et alii (1966) como pertencentes à Formação Parecis.

Foto 77

Arenitos da Formação Cubencranquem com estratificação cruzada, aflorando 1 km a montante do igarapé Cujubim, rio Roosevelt.

Foto 78

Torres de arenito com aspecto ruiniforme no topo da Serra da Fortaleza. Formação Cubencranquem.

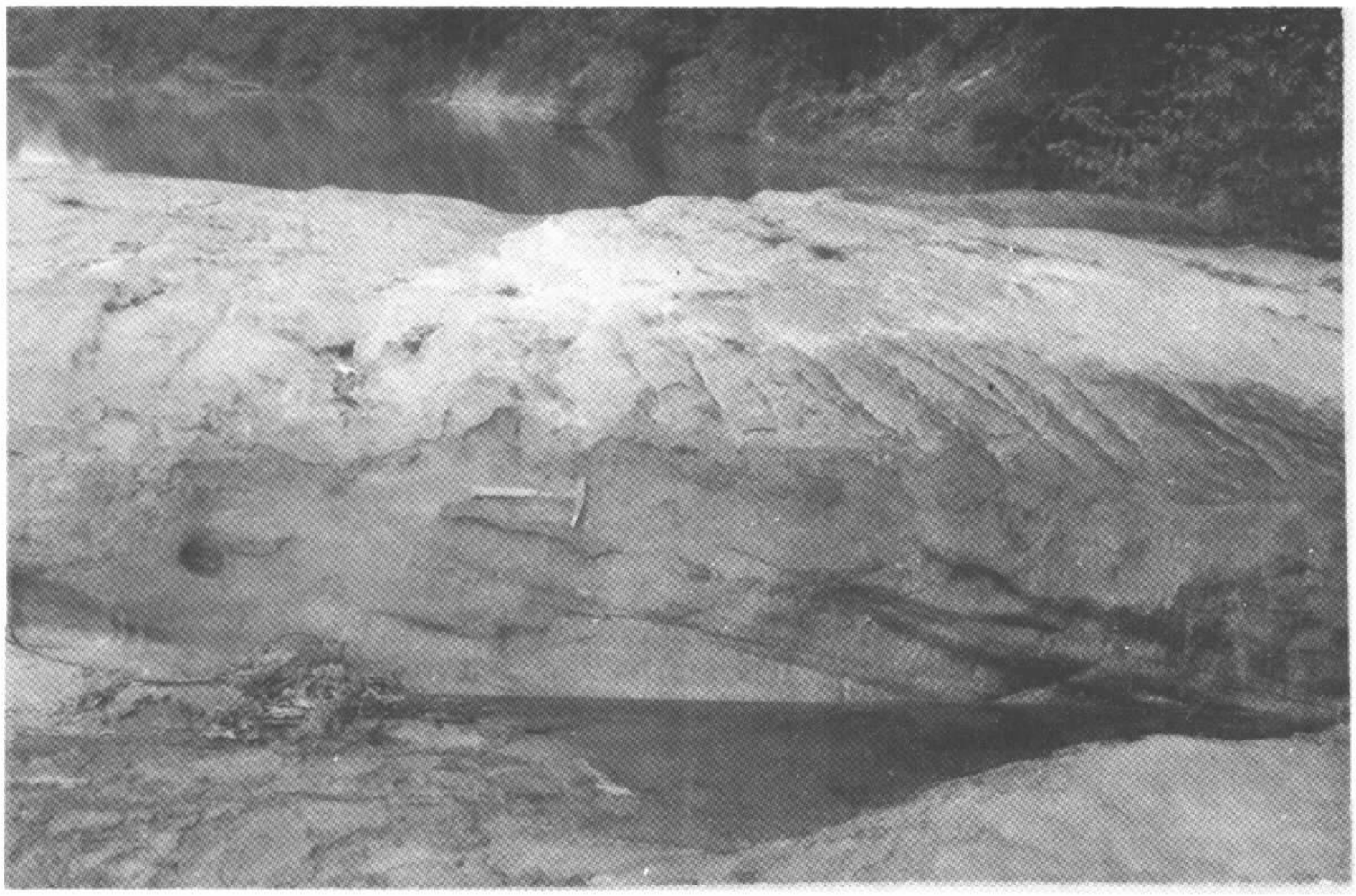


Foto 79

Arenito conglomerático com estratificação cruzada pertencente à Formação Cubencranquem, encontrado' na Serra da Conceição, rio Guariba.

Foto 81

Feição erosional alveolar produzida na superfície dos arenitos da Formação Cubencranquem, encontrados na porção leste da Serra da Fortaleza.

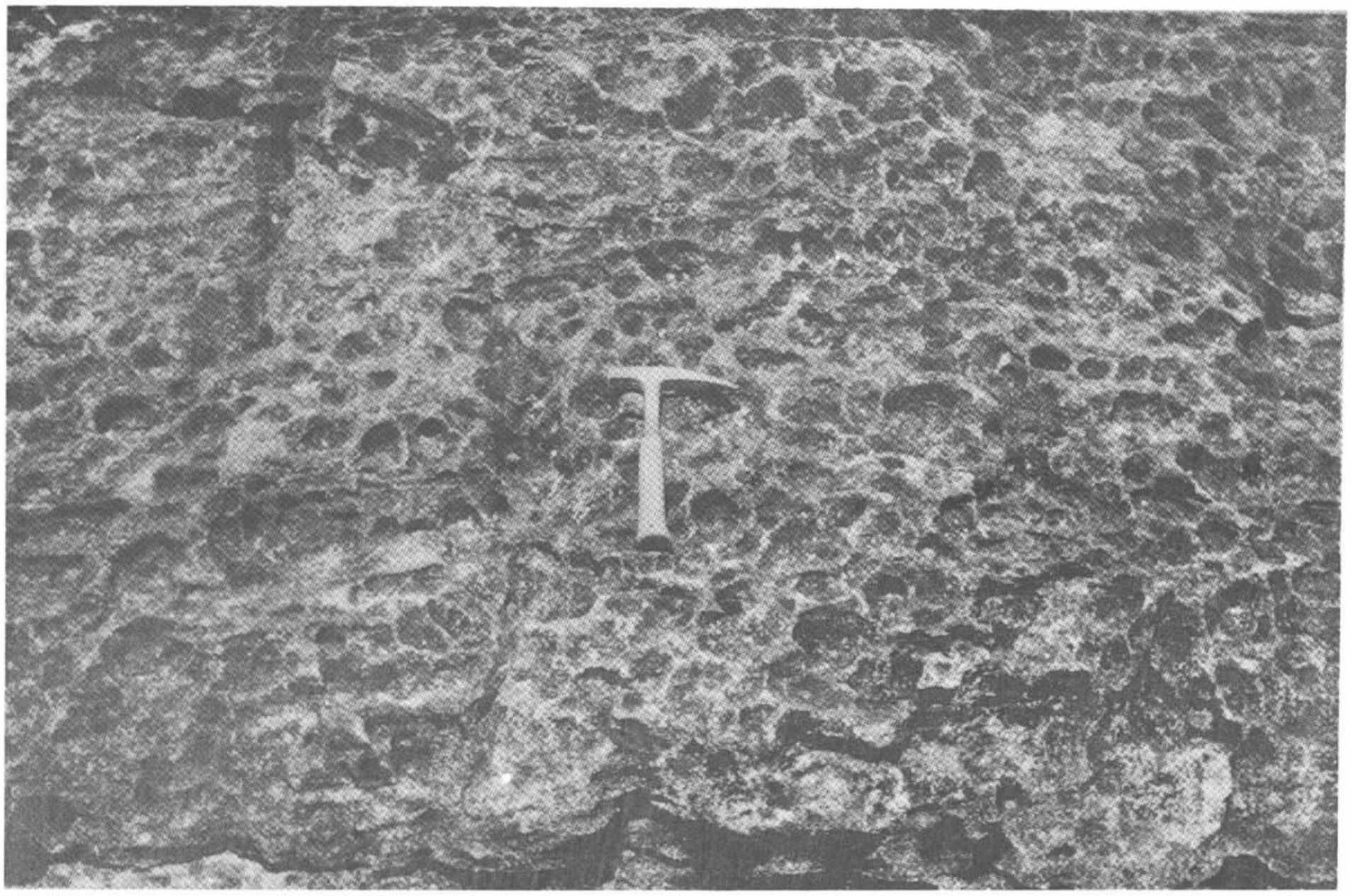
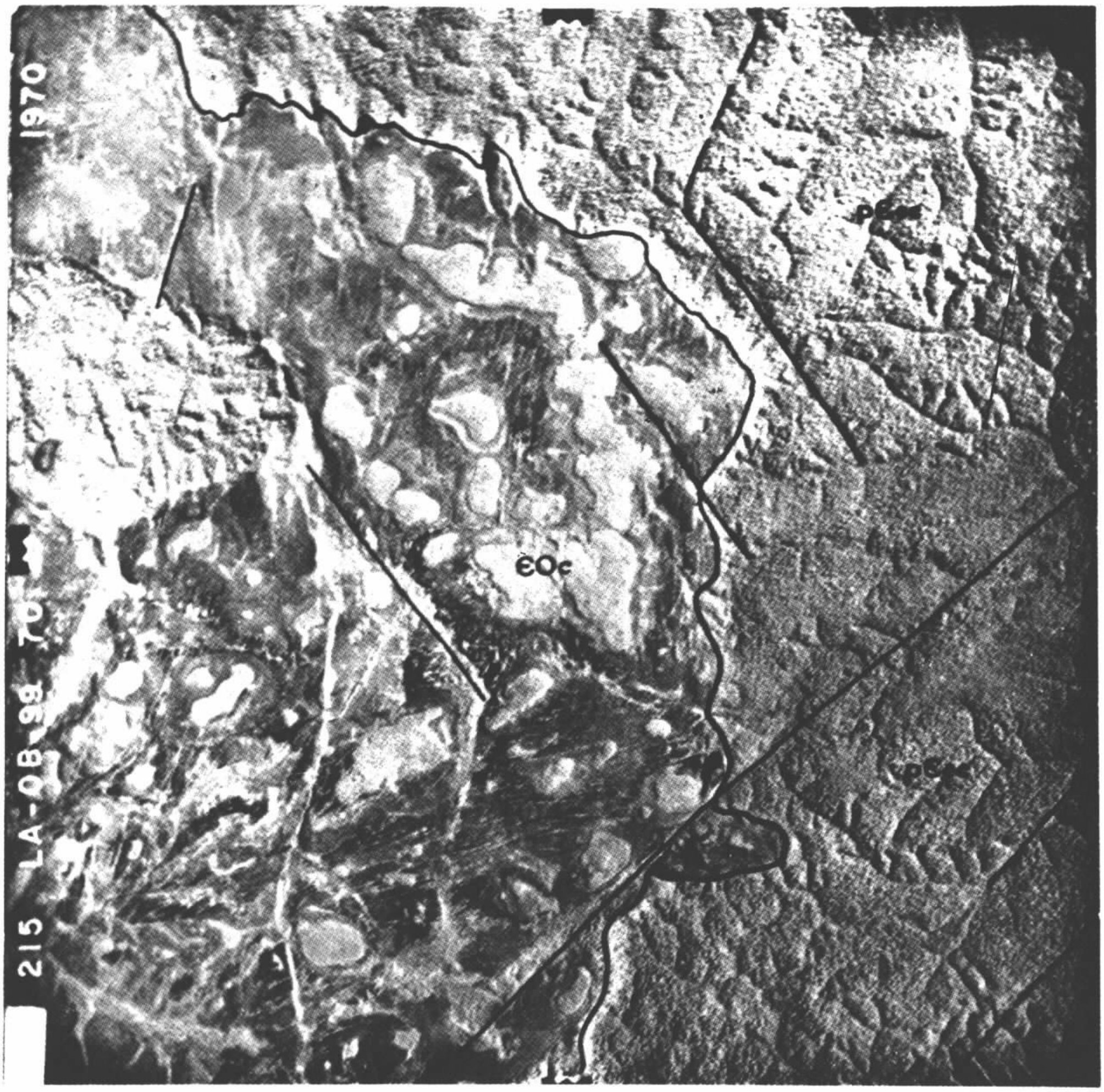


Foto 80

Conformação de um anfiteatro em arenitos finos com estratificação cruzada em cunha da Formação Cubencranquem (Serra da Fortaleza). Nota-se a vegetação arbustiva dominante em toda a serra.



Aerofoto 3

Contato entre os arenitos da Formação Cubencranquém (ϵOc) a direita, e o Embasamento Cristalino (pϵec) a direita. Aerofoto tomada na região do interflúvio Roosevelt-Guariba. Escala aproximada 1:100.000.

3.8 - Formação Sucunduri

3.8.1 - Generalidades

A Formação Sucunduri é uma sequência sedimentar, tipicamente continental, constituída de arenitos, siltitos, conglomerados e argilitos.

A denominação Formação Sucunduri foi adotada por geólogos da Petrobrás para os sedimentos sotopostos à Formação Alter do Chão (Terciário) e sobrepostos à Formação Nova Olinda (Carbonífero), encontrados em sondagens na região dos rios Madeira, Abacaxis, Acari, Canumã e Tapajós, atingindo em alguns poços 600 m de espessura (FRANCISCO e LOEWENSTEIN, 1968). O nome provém do rio Sucunduri, formador do rio Canumã, situado a sudeste do Estado do Amazonas.

ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959), denominaram Formação Prainha aos sedimentos no rio Aripuanã, desde 2 km a montante de Beneficente, até a cachoeira do Periquito. Estes autores descreveram as litologias pertencentes à Formação Prainha como sendo arenitos de granulação fina a conglomerática, siltitos vermelhos, estratificação cruzada conspícua e intrusões de diabásio. Por outro lado as litologias encontradas em testemunhos de sondagens na região do baixo Madeira (rios Madeira, Abacaxis e Acari), por geólogos da Petrobrás (FRANCISCO e LOEWENSTEIN, 1968), são bem distintas daquelas encontradas no rio Sucunduri e das descrições de ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO no rio Aripuanã, consistindo essencialmente de clásticos finos: siltitos vermelhos, cinzentos e verdes; folhelhos cinza-claros a escuros, esverdeados e avermelhados; arenitos finos, brancos a vermelho tijolo; raros leitos de calcário e anidrita; silex e intrusões de diabásio.

Dada a similaridade existente entre as For

mações Sucunduri e Prainha e, para evitar criação de novas denominações na estratigrafia amazônica, adotaremos aqui a denominação de Formação Sucunduri para todas as rochas sedimentares acima mencionadas, de origem fluvial e de planície de inundação que ocorrem na área do projeto. Essas rochas estão sotopostas aos sedimentos cenozóicos e sobrepostas, discordantemente às rochas do Grupo Beneficente, Sequência Vulcano-Sedimentar, Efusivas Ácidas e Embasamento Cristalino. Tal opção pela denominação Formação Sucunduri prende-se também ao fato de ter sido a primeira denominação adotada para êstes sedimentos e suas melhores exposições ocorrem no rio do mesmo nome.

3.8.2 - Distribuição e relações de contato

Rochas da Formação Sucunduri cobrem na área do projeto, uma superfície de aproximadamente 15.000 km^2, estando distribuidas em duas áreas distintas de ocorrência.

A primeira e maior delas, ocorre na porção nordeste da área do projeto, situando-se nas bacias dos rios Sucunduri, Abacaxis e Camaiú. No rio Sucunduri, estende-se desde a cachoeira do Mantible até o limite norte do projeto aparecendo ainda nos primeiros 30 km do baixo rio Urucu. No rio Abacaxis, de acordo com BARBOSA (1966), afloram desde suas cabeceiras até a altura do paralelo $6^{o}20'$, enquanto que no Camaiú aparecem desde a cachoeira do Tucunaré até o limite norte do Projeto.

As melhores exposições são aquelas situadas nas corredeiras de Meriti e Sabão (rio Urucu), Coatá (rio Camaiú), Pirarara e Pederneiras (baixo rio Sucunduri).

Nesta área de ocorrência, as rochas da Formação Sucunduri repousam a nordeste sobre o embasamento, no rio Abacaxis; ao sul sobre o Grupo Beneficente e Efusivas Á

cidas, nos rios Urucu e Sucunduri; a oeste e sudoeste sobre a Sequência Vulcano-Sedimentar, na região do alto rio Camaiú (Foto 72). Na região do rio Abacaxis, de acordo com BARBOSA (1966), cobrem conglomerados e arcósios da Formação Cubencranquém.

A segunda área de ocorrência situa-se a oeste na área do projeto, aflorando nos rios Aripuanã, Roosevelt e Machadinho. No rio Aripuanã ocorrem desde 4 km a jusante da cachoeira de Matá-Matá, até as proximidades de Prainha. Na região do rio Roosevelt aparecem desde 3 km a montante da corredeira do Paca até a jusante do igarapé Tef - Tef, prolongando-se pelo baixo curso do rio Machadinho. As exposições típicas nesta área são aquelas que ocorrem nas ilhas de Tuiué, Gado, São João (Foto 82) e cachoeira do Periquito, no rio Aripuanã, e nas proximidades do igarapé do Japiim Grande,.no rio Machadinho.

Nesta área repousam, discordantemente, sobre rochas do embasamento e do Grupo Beneficente, formando localmente algumas janelas estratigráficas delimitadas durante a fotointerpretação. Em fotografias aéreas, as duas áreas de ocorrência desta formação apresentam diferentes padrões de drenagem, sendo de textura mais densa na região do rio Sucunduri. Atribui-se este fato a diferenças litológicas, visto que na área do rio Sucunduri os arenitos normalmente apresentam abundante matriz argilosa, tornando-os menos permeáveis.

Como foram percorridos somente os rios de maior porte (Sucunduri, Urucu e Camaiú), é possível que , nos interflúvios das bacias dos rios mencionados ocorram rochas de uma unidade mais antiga que a Formação Sucunduri , fato que poderá ser elucidado apenas com um mapeamento sistemático.

3.8.3 - Tipos litológicos

A Formação Sucunduri é constituída eminentemente por arenitos, cuja granulação varia de fina a grossa, com conglomerados, siltitos e argilitos subordinados. São rochas de cor predominantemente avermelhada, às vezes com intercalações de lâminas ou camadas de cor branca ou creme, dispostas sub-horizontalmente. Localmente foram observados e medidos mergulhos de algumas camadas, os quais são atribuidos a variações locais do acamamento, determinadas pelo assentamento destes depósitos em uma superfície paleotopográfica suavemente ondulada. Os mais conspícuos são aqueles da cachoeira do Beribá, no rio Sucunduri, onde as camadas se dispõem com mergulho 24°NW e aquele ocorrente a jusante do igarapé Japiim Grande, no baixo Machadinho, com mergulho 26°NW.

As estruturas primárias mais notáveis são a estratificação cruzada de corrente (Foto 83) e "clay galls" de cor vermelha, com aspecto discóide, ocorrendo entre os planos de estratificação dos arenitos.

A variação de cor encontrada localmente, deve-se possivelmente à percolação de água ao longo de planos de estratificação e planos de fraturas, carreando o ferro da matriz argilosa responsável pela cor vermelha.

3.8.3.1 - Arenitos

As rochas areníticas predominam, sendo de tonalidades avermelhadas, possuindo localmente cor branca ou creme, ao longo de fraturas ou em camadas ou lâminas individualizadas. Sua granulometria varia de fina a grossa, com grãos geralmente bastante angulosos e de tamanho heterogêneo, evidenciando um mau selecionamento e baixa classificação. Dois tipos de arenitos podem ser individualizados ,

de acordo com sua maturidade textural, isto é, presença ou não de matriz argilosa abundante. Normalmente os arenitos são bastante argilosos e friáveis entretanto, com a ausência de matriz, tornam-se duros e resistentes devido a presença de cimento constituído por sílica microcristalina. A composição mineralógica dos grãos é uniforme, tendo como mineral dominante o quartzo, aparecendo subordinadamente - feldspatos, sericita, zircão e fragmentos de rocha. A matriz argilosa é fortemente impregnada de óxido de ferro, responsável pela coloração da rocha.

A imaturidade dos arenitos da Formação Sucunduri é uma de suas características bem marcantes, notadamente na área do rio Sucunduri, onde na Tapera do Arraia e adjacências, foram descritos afloramentos de arenito vermelho, argiloso, médio a fino, intercalados com arenito argiloso grosseiro, que ao microscópico revelaram tratar-se de grauvaca feldspática, apresentando, a análise modal realizada na amostra 1102-GL/JA-R153, o seguinte resultado:

Quartzo	28,03%
Feldspato	21,94%
Frag. Rocha	14,54%
Out. minerais	3,06%
Matriz	32,41%
Total	99,98%

3.8.3.2 - Siltitos

As rochas sílticas são pouco abundantes na Formação Sucunduri e ocorrem sempre subordinadas aos arenitos não tendo sido encontrados, ao longo dos trechos percorridos, pacotes constituídos apenas de siltitos. Merecem destaque os siltitos intercalados nos arenitos que ocorrem no baixo rio Urucu, entre o igarapé do Anzol e a corredeira do Sabão, onde as camadas de siltito vermelho chegam até 1m

de espessura, e os siltitos bordôs intercalados nos arenitos encontrados a jusante de Meriti, no rio Sucunduri (Foto 84). A resistência do siltito nessa área é menor que a do arenito, o que facilita a erosão, formando pequenas reentrâncias nos paredões sedimentares que localmente adquirem formas ruiniformes.

3.8.3.3 - Conglomerados

Em diversos locais das áreas de ocorrência desta formação, foram encontradas camadas ou níveis de conglomerados, intercalados gradativamente nos arenitos (Foto 85). São conglomerados petromíticos, formados por seixos de até 10 cm de diâmetro (Foto 86), com bom arredondamento e regular esfericidade, constituídos de quartzitos, quartzo, arenito e riolitos, estando imersos numa matriz areno-argilosa.

Estes conglomerados foram observados nos diversos rios onde afloram rochas desta formação. Dignos de destaque são os conglomerados aflorantes no trecho entre o igarapé Japiim e cerca de 3 km a jusante da cachoeira do Mantible, no rio Sucunduri, onde a melhor exposição é aquela que sustenta a cachoeira das Piranhas, com extensão aflorante superior a 500 metros. No rio Roosevelt, conglomerados petromíticos grosseiros afloram numa extensão de 2 km, nas imediações de São Francisco (Foto 87). Estes conglomerados por ocorrerem normalmente nas proximidades dos contatos com rochas subjacentes, são informalmente considerados como sendo a parte mais inferior da Formação Sucunduri.

3.8.3.4 - Argilitos

Camadas de argilitos ocorrem unicamente no rio Sucunduri, intercalados e subordinados aos arenitos. Os afloramentos mais notáveis são aqueles que formam a corre

deira das Pederneiras, no médio rio Sucunduri, onde por uma extensão superior a 2 km, afloram matacões de argilitos vermelhos ou creme, com laminação plano-paralela. São constituidos mineralogicamente por quartzo, feldspato, sericita, minerais argilosos, sílica criptocristalina, clorita e opacos, havendo além da fração argilosa predominante, outra de granulação síltica. Normalmente estão um pouco silicificados, mostrando, quando frescos, cores avermelhadas e, quando alterados, cores amareladas ou creme.

3.8.4 - Origem e Idade

O caráter dos sedimentos da Formação Sucunduri é tipicamente continental, tendo sido depositados, pelo menos em parte, em ambiente fluvial, tendo em vista a frequência de estratificações cruzadas lenticulares, sugerindo a existência de canais fluviais. O acamamento gradativo entre arenitos e conglomerados (Foto 85), bastante comum, vem reforçar esta hipótese. Os argilitos e siltitos encontrados intercalados nos arenitos talvez representem depósitos de planície de inundação e embora neles tenha sido dirigida a pesquisa fossilífera, nenhum vestígio de organismo macroscópico foi encontrado.

A ocorrência de grauvacas feldspáticas, aliada ao baixo arredondamento dos grãos de quartzo e a presença de matriz argilosa abundante na maior parte dos arenitos, evidencia a baixa maturidade, tanto composicional como textural destas rochas, sugerindo um pequeno transporte sofrido pelos clásticos aliado a deposição em bacia de rápida subsidência. Sua origem está ligada a erosão principalmente sobre áreas de Efusivas Ácidas e rochas do Grupo Beneficente visto estas litologias constituirem a maior parte dos fragmentos de rocha encontrados nos arenitos e principalmente nos conglomerados.

A idade da Formação Sucunduri tem, ao longo da literatura geológica, oscilado desde o Carbonífero até o Terciário.

Geólogos da Petrobrás, atribuiram-na ao Cretáceo, através do estudo de perfis de sondagens em trabalhos na região dos rios Acari, Abacaxis e Tapajós. Posteriormente, os arenitos do rio Sucunduri, onde se encontra a secção tipo original, foram pelos geólogos da Petrobrás referidos ao Terciário (FRANCISCO e LOEWENSTEIN, 1968).

Em 1959, a chamada Formação Prainha, que neste trabalho é considerada como Formação Sucunduri, foi colocada por ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO no Permo-Triássico. MORALES (1959/60), apresentou uma secção estratigráfica da Bacia Amazônica, onde a Formação Sucunduri figura como de idade Cretácea, estando acima da soleira de diabásio (Jurássico-Triássico), e abaixo da Formação Alter do Chão. LAMEGO (1960), situou esta formação no Mesozóico Indiviso. BARBOSA (1966), atribui idade permo-carbonífera ao que denominou "Grupo Sucunduri", baseado em trabalhos palinológicos da Petrobrás. LOCZY (1966), também baseado em trabalhos da Petrobrás, colocou a Formação Sucunduri no Cretáceo Superior.

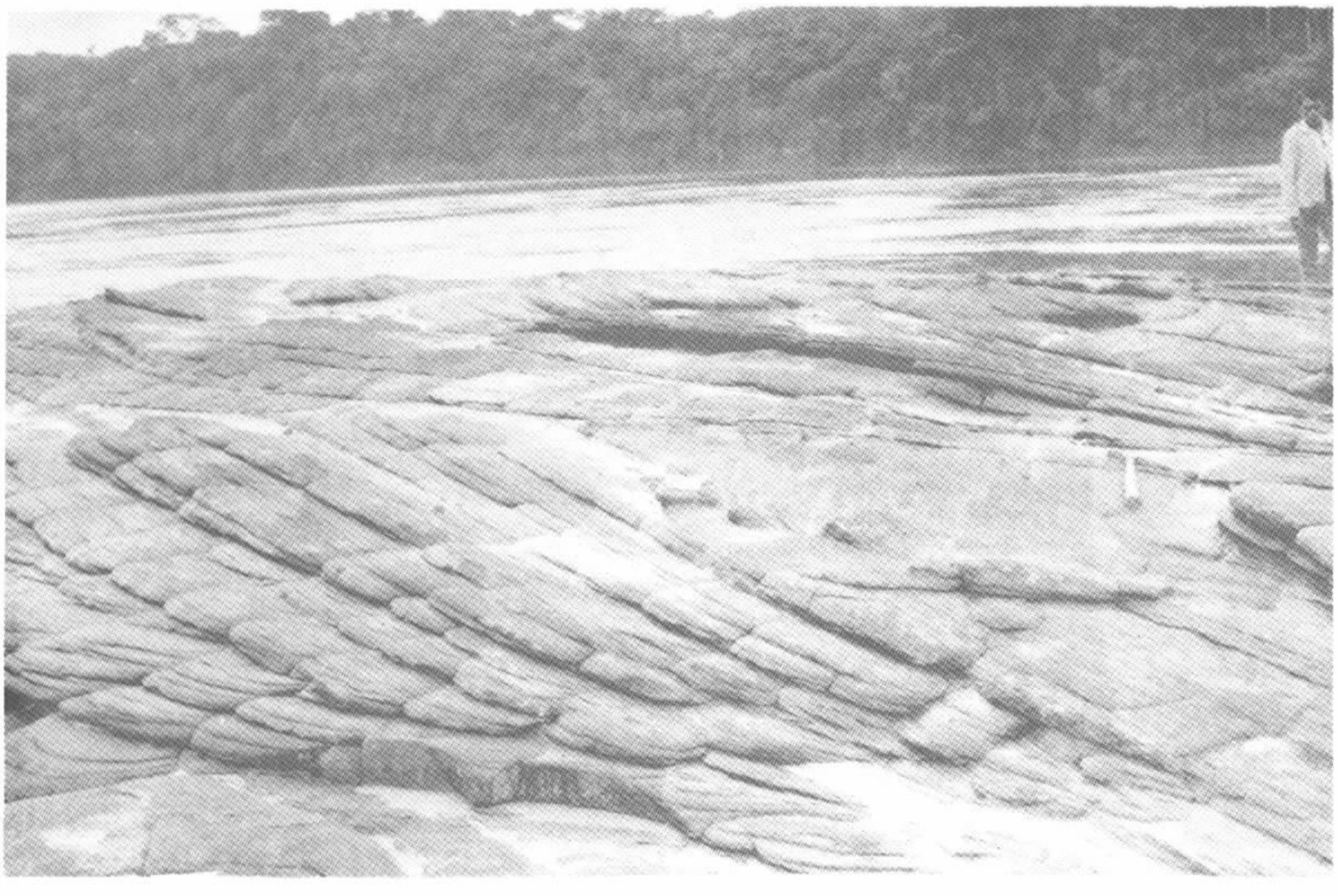
Considerando que a Formação Sucunduri recobre discordantemente a Formação Itaituba (Carbonífero-Superior), como revelaram as sondagens da Petrobrás realizadas no baixo rio Madeira e, considerando ainda, que esta unidade é cortada por diques de diabásio (Jurássico-Cretáceo), atribui-se-lhe, neste relatório, idade permo-triássica, idade esta, já apontada por ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO em 1959.

Foto 82

Estratificação cruzada lenticular em arenitos da Formação Sucunduri localizada na porção sul da ilha de São João, no médio rio Aripuanã.

Foto 83

Estratificação plano-cruzada dos arenitos avermelhados da Formação Sucunduri encontrada a jusante de São Francisco, rio Sucunduri.



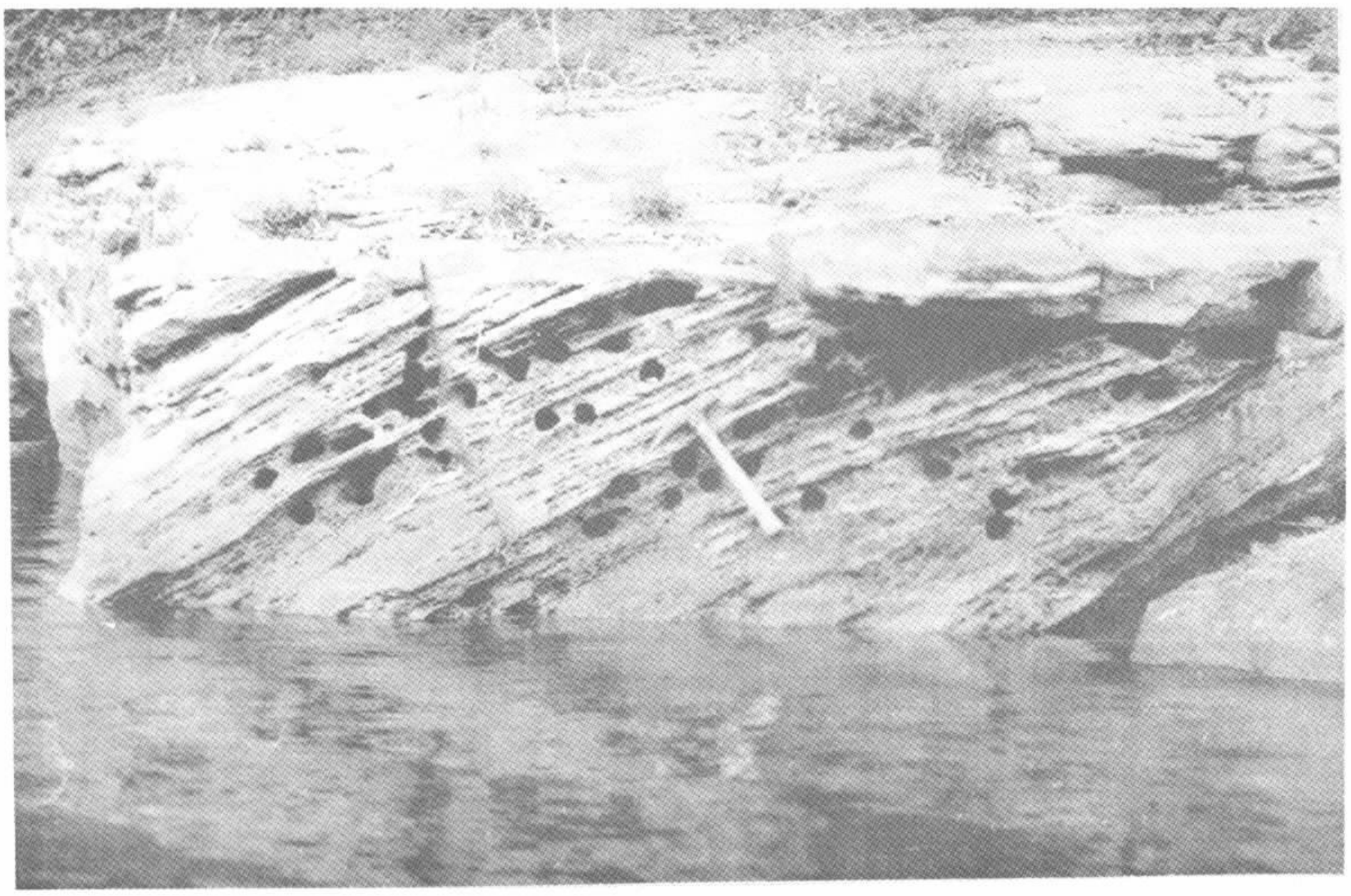


Foto 84

Arenito avermelhado da Formação Sucunduri intercalado com camadas de siltito bordô finamente laminado. Rio Sucunduri, 1 km a jusante da foz do igarapé Niterói.

Foto 85

Típico acamamento gradativo entre conglomerados e arenitos da Formação Sucunduri, localizado a jusante da corredeira Piranha, rio Sucunduri.

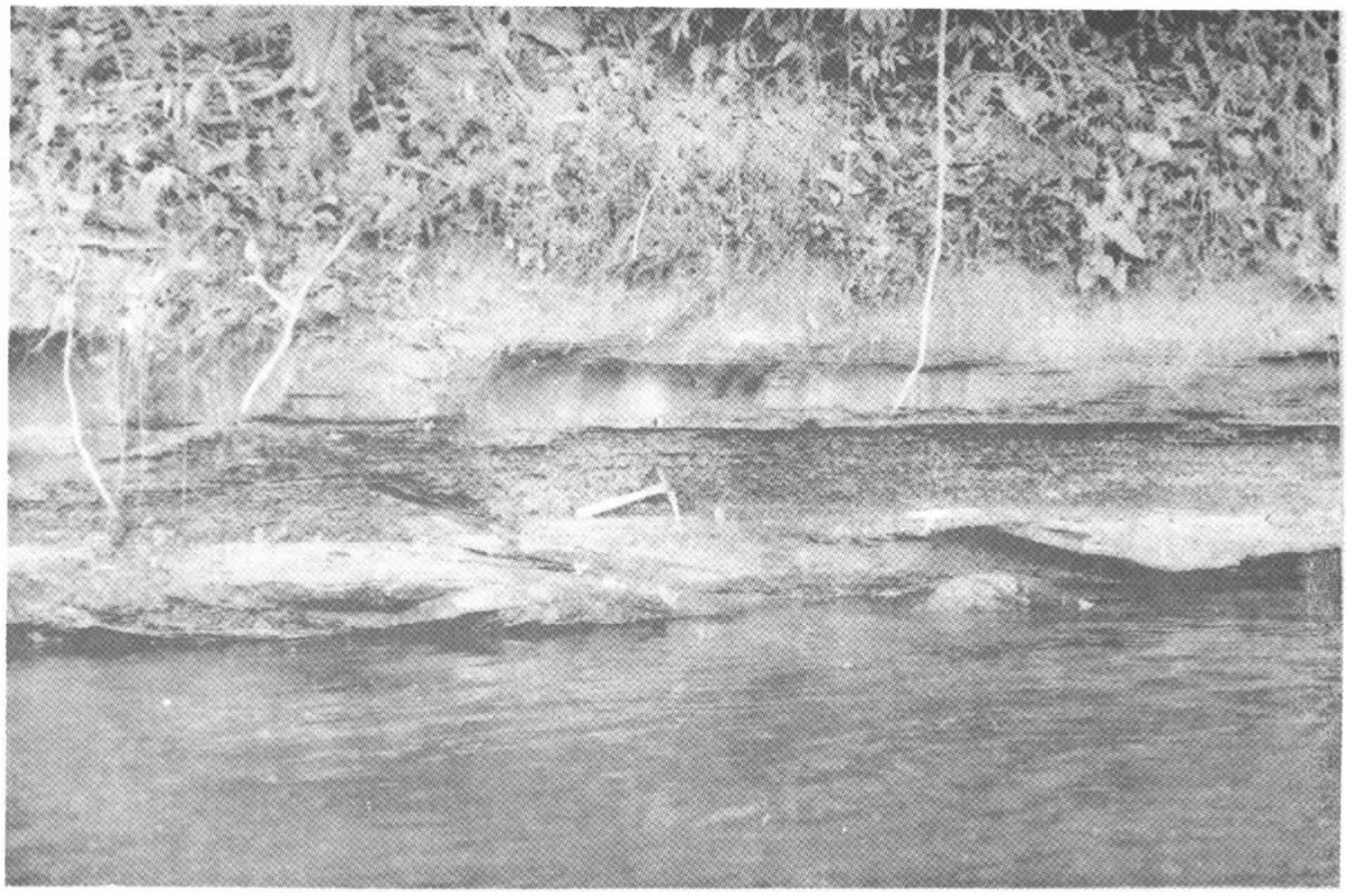
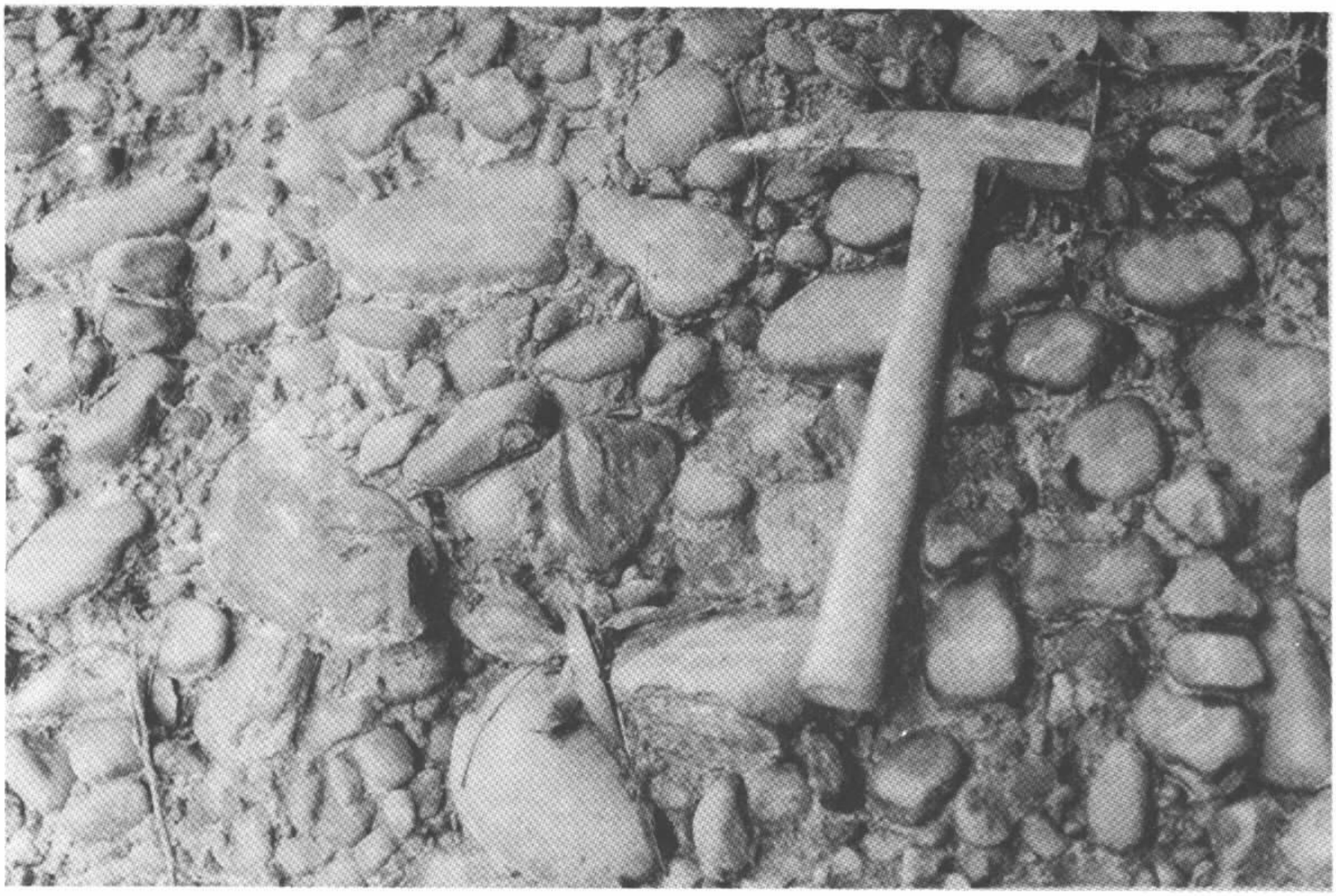


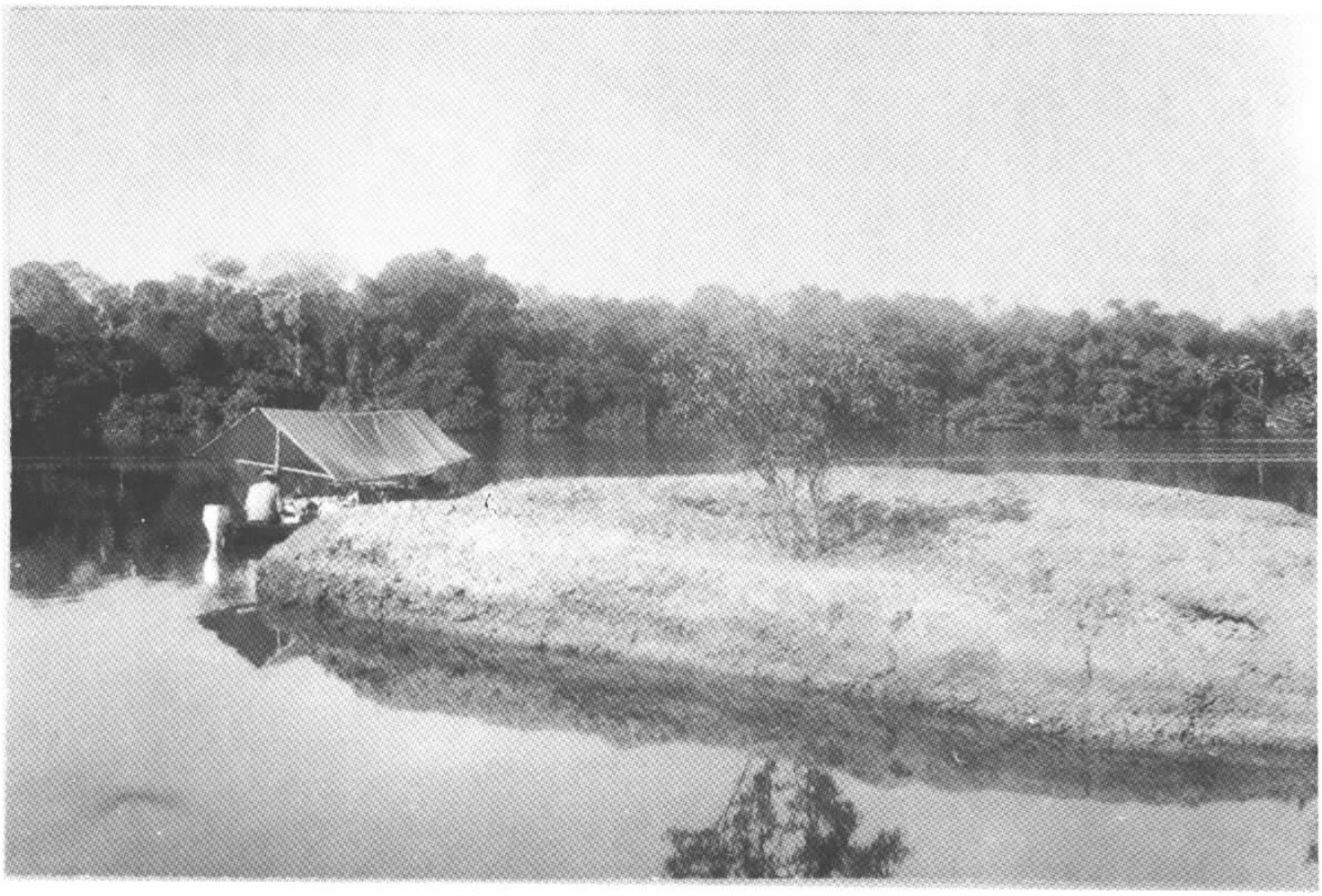
Foto 86

Detalhe de conglomerado petromítico da Formação Sucunduri com seixos de 2 a 15 cm de diâmetro constituídos, principalmente, de quartzo, quartzito e raros seixos de efusivas, imersos em matriz arenosa grosseira. Corredeira do Pimentalzinho, rio Sucunduri.

Foto 87

Afloramento de conglomerado petromítico da Formação Sucunduri no rio Roosevelt, 1 km à montante de São Francisco.





3.9 - Vulcânicas Básicas

3.9.1 - Generalidades

Foram agrupadas nesta unidade as rochas de caráter básico, normalmente encontradas sob a forma de diques, que cortam a Formação Sucunduri e todas as unidades que lhe são sotopostas, não afetando os depósitos cenozóicos. São correlatas do chamado diabásio do Periquito, no rio Aripuanã, de idade triássica de acordo com ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959), o qual no presente trabalho é considerado como sendo de idade jurássico-cretácia.

3.9.2 - Distribuição e relações de contato

Estas rochas ocorrem praticamente em todos os rios levantados.

No rio Roosevelt, estão representadas por um dique de diabásio que ocorre na corredeira do Coatá, com direção N30° a 50°E, cortando indistintamente granito e rioli to.

No rio Juma, diabásio e gabros são encontrados em diversos locais, cortando litologias do Grupo Beneficente, contudo suas direções não puderam ser determinadas no campo. Ocorrem 2 km a jusante do igarapé Dois de Junho, 1,5 km a montante do igarapé Pernambuco, no interior do igarapé Pirarara, foz do igarapé Chalé, 3 km a jusante de Poção e na foz do rio Preto. Este último tem sua direção determinada em fotografias aéreas, estando orientado segundo N30° a 40°E, possuindo granulação grosseira, sendo classificada como gabro.

No rio Aripuanã, diabásios ocorrem na cachoeira da Viúva e na cachoeira do Periquito, aqui com dire

ção N30°E, cortando arenito da Formação Sucunduri (Foto 88).

No rio Urucu, diabásios ocorrem na cachoeira Maguari, cachoeira Fortaleza e em Dom Júlio, onde presumivelmente são representados por um dique de direção N12°W, intrusivo nas Efusivas Ácidas.

No rio Sucunduri são representadas pelo basalto encontrado 2 km a jusante do igarapé da Mulher e o diabásio do alto rio Sucunduri, localizado a 8 km a jusante da cachoeira dos Índios, com direção aproximada EW, ambos encaixados em Efusivas Ácidas.

No rio Guariba, diabásios e basaltos ocorrem em seu alto curso, intrusivos em rochas do Embasamento Cristalino, em Nova Vida (dique de diabásio com direção N15°W cortando diorito); em Santa Rosa (basalto cortando diorito com direção não determinada); a jusante do igarapé Santa Rosa de Cima (basalto em contato com microdiorito e granodiorito); em Monte Real (dique de olivina-diabásio com direção N10°W, intrusivo em granito); em Ouro Prêto (dique de diabásio com direção N55°E, intrusivo em granito porfiróide); no igarapé Tamanduá (basalto - Foto 89); no igarapé Cuiú-Cuiú (diabásio em contato com granito pegmatóide - Foto 90); na cachoeira do Inferno (dique de diabásio encaixado em rocha granítica segundo a direção N30°E - Foto 91).

3.9.3 - Tipos litológicos

As Vulcânicas Básicas são representadas essencialmente por diabásios com variações texturais para termos mais finos, basaltos e, para termos mais grosseiros, por gabros que ocorrem de maneira subordinada.

3.9.3.1 - Diabásios

São rochas de cor cinza, cinza escura, verde

escura ou cinza esverdeada, de granulação fina, média ou grosseira, constituidas essencialmente por plagioclásio e minerais máficos.

Microscopicamente a textura pode ser ofítica ou sub-ofítica, compondo-se mineralogicamente por ripas de labradorita, que é o mineral dominante, e augita. Em determinadas amostras (1102-GL/JA-248 e 234, 1102-JM/RM-298 b , 333b e 364b) a pigeonita acompanha a augita. Duas amostras possuem olivina (1102-JO/SP-84 e 1102-JM/RM-324), podendo ser chamadas de olivina-diabásio. Normalmente a quantidade de minerais opacos é grande, apresentando-se em grãos informes. Os cristais de labradorita geralmente estão parcialmente alterados em sericita e em menor escala em epidoto e calcita. Os piroxênios mostram transformação para anfibolios (hornblenda), estando em parte uralitizados e cloritizados. Como minerais acessórios podem aparecer quartzo, feldspato alcalino, apatita, titanita e biotita.

3.9.3.2 - Basaltos

São rochas de cor cinza escura, preto-esverdeada, cinza-esverdeada ou verde-escura, de granulação fina ou finíssima, sendo impossível identificar os seus minerais constituintes, mesmo com o auxilio da lupa. Comumente apresentam amígdalas preenchidas por minerais do grupo das zeolitas.

Microscopicamente, mostram textura intersertal, intergranular, porfirítica ou hialofítica. Foi verificada a existência em uma amostra (1102-JO/SP-127c) de hialobasalto, que se encontra cortando epidiabásio de uma textura vitrofírica. A amostra 1102-JM/RM-334c, com textura hialofítica, originalmente deveria tratar-se de hialobasalto que foi desvitrificado. Mineralogicamente, são constituidos por plagioclásio (labradorita), presente em todas amostras,

augita (ausente na amostra 1102-JM/RM-364d) e pigeonita - (presente nas amostras 1102-GL/JA-236 e 424, 1102-JM/RM-306 a e 345b). Os minerais opacos normalmente são abundantes . Vidro foi encontrado nas amostras 1102-GL/JA-236, 1102-JM / RM-334c e 1102-JO/SP-127c. Comumente uma mistura, provavel mente de clorita, clorofaeita e sílica criptocristalina, a parece preenchendo os espaços intergranulares. Outros minerais secundários como hornblenda, tremolita-actinolita, sericita e epidoto são bastante comuns.

A amostra 1102-JO/SP-132 evidenciou tratar-se de um álcali-basalto, com textura porfirítica, por possuir feldspatóide na matriz, porém em porcentagem inferior a 10%.

3.9.3.3 - Gabros

Dois afloramentos de gabro foram encontrados, ambos no rio Juma. São corpos intrusivos em litologias do Grupo Beneficente, possivelmente na forma de espessos diques com pelo menos 200 metros de espessura, o que possibilitou o desenvolvimento de uma granulação gabróica nas regiões centrais das intrusões.

São rochas de cor cinza escura, granulação grosseira, constituídas essencialmente por plagioclásio e minerais máficos.

Microscopicamente mostram textura sub- ofítica, sendo compostas essencialmente por labradorita e augita. A amostra 1102-JO/SP-123, da foz do rio Preto, possui hipersteno, enquanto que a amostra 1102-JO/SP-95 apresenta olivina, porém em ambos os casos em menor proporção que a augita. Minerais acessórios e secundários que aparecem são : hornblenda, sericita, clorita, apatita, minerais opacos , quartzo e serpentina.

3.9.4 - Origem e idade

Estas rochas cortam indistintamente todas as litologias pré-cenozóicas da área, admitindo-se para elas uma posição estratigráfica pós Formação Sucunduri e consequentemente uma idade mesozóica. ALMEIDA E NOGUEIRA FILHO (1959), atribuiram-lhe uma idade triássica, tendo em vista sua correlação com os vulcanismos toleíticos da bacia do Paraná e da bacia Amazônica, considerados na época como sendo da idade rética. Atualmente, levando em consideração a idade admitida para aqueles vulcanismos, atribui-se às Vulcânicas Básicas da área do projeto uma idade jurássico-cretácia. Sua idade, entretanto, ficará melhor situada com o resultado de datações a serem realizadas em amostras enviadas ao Centro de Geocronologia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

Foto 88

Dique de diabásio com direção N30°E, cortando arenitos da Formação Sucunduri. Cachoeira do Periquito, médio rio Aripuanã.

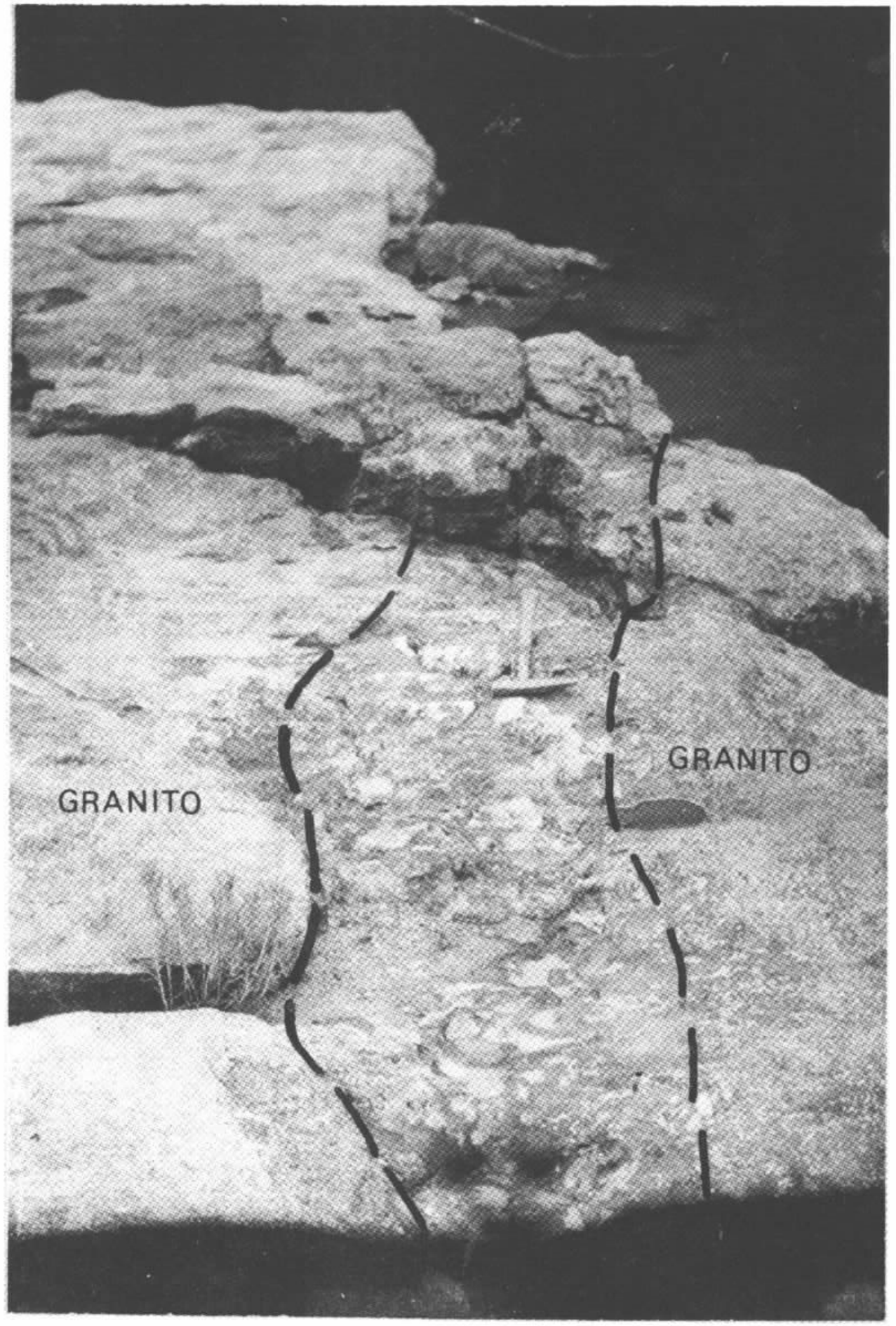
Foto 89

Dique de basalto com direção N60°E cortando granito pegmatóide próximo à foz do igarapé Tamanduá, rio Guariba.

Foto 90

Dique de diabásio com direção N65°E em granito pegmatóide, aflorando na foz do igarapé Cuiú-Cuiú, rio Guariba.

DIABASIO
GRANITO


GRANITO
GRANITO

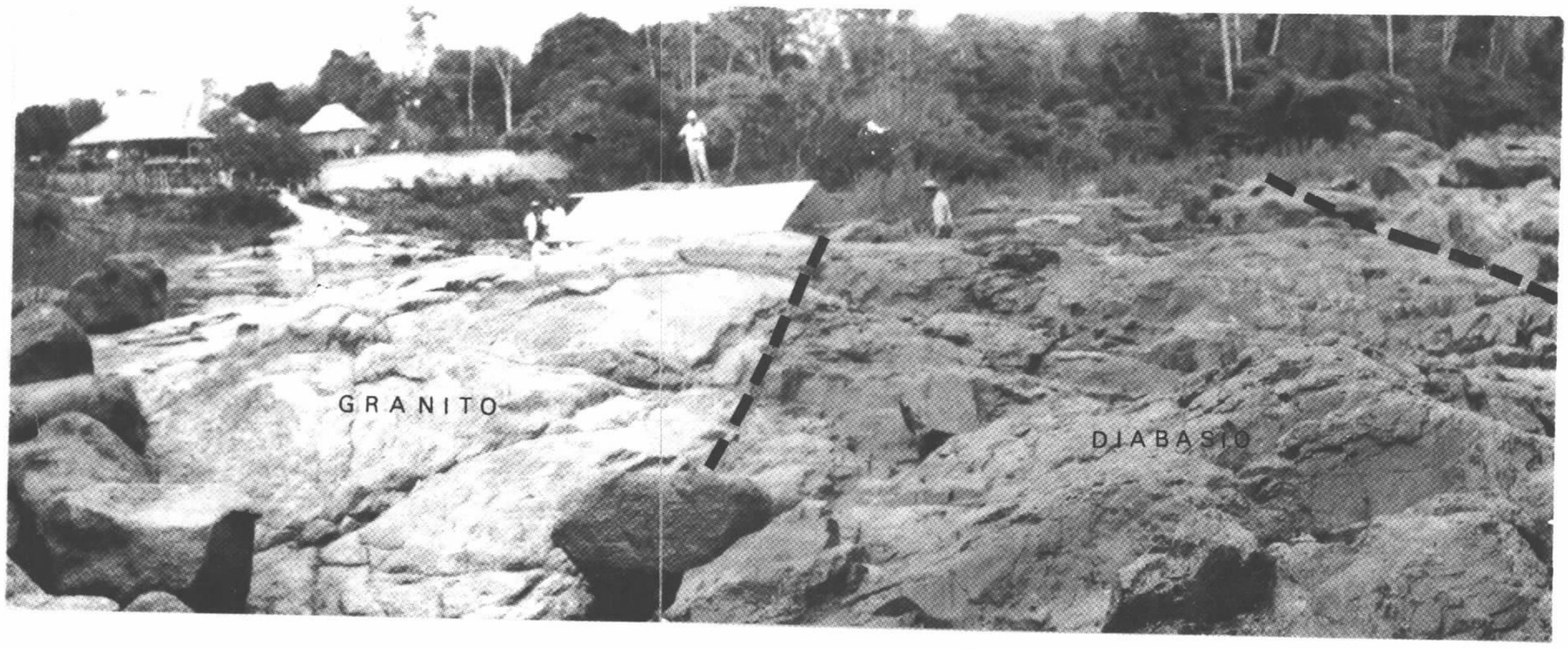


Foto 91

Dique de diabásio com 10 m de espessura e direção N30°E, cortando granito. Cachoeira do Inferno, rio Guariba.

3.10 - Depósitos Aluvionares (Quaternário)

3.10.1 - Generalidades

As aluviões ocorrem na área capeando parcialmente todas as unidades litológicas mais antigas, podendo ser dividido em sedimentos sub-recentes, representados por conglomerados, siltitos, arenitos friáveis arenitos ferruginosos e, sedimentos recentes, que são os depósitos de praias, argilo-arenosos, arenosos e alguns cascalheiros, ambos representados no mapa geológico como depósitos aluvionares quaternários.

3.10.2 - Sub-Recente

Os sedimentos sub-recentes ocorrem em toda área, tendo sido observados as melhores exposições nos rios Juma e Aripuanã.

No rio Juma, desde a sua foz até a montante de sua confluência com o rio Cumã, afloram sedimentos em barrancos marginais, de até 15 metros de altura, constituidos por camadas arenosas pouco consolidadas, mostrando estratificação irregular, possuindo, no conjunto, níveis ferruginosos, tornando-se duros e resistentes (Foto 92).

No rio Cumã (afluente do rio Juma), a 8 km de sua foz, ocorrem paredões de laterita com 5 metros de altura numa extensão de 150 metros, com textura porosa, possuindo vazios de 1 a 10 cm de diâmetro, de cor amarela e vermelho-escura, com grãos de quartzo de granulação média a grossa, imersos numa matriz óxido-argilosa.

No rio Aripuanã, o mais importante depósito sub-recente encontrado, além dos que ocorrem em sua foz, é o que aflora em frente à ilha dos Quadros, nas proximidades

do igarapé Jatuarana, como um alto barranco de 20 metros de altura, constituido de sedimentos consolidados predominantemente argilosos, arenosos ou mesmo conglomeráticos, considerados pertencentes a Série Barreiras, por ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959).

Na foz do igarapé Jatuarana ocorrem bolsões de turfa em camadas de sedimentos argilosos (Foto 93).

No rio Guariba são encontrados, nas proximidades de sua foz, afloramentos de arenito ferruginoso denominados, regionalmente, de "pedra-jacaré" (Foto 94).

Na localidade de Piuntuba, no rio Aripuanã, ocorre exposição de arenito e conglomerado mal consolidados (Foto 95).

No rio Roosevelt, na foz do igarapé Moisés, ocorrem blocos de arenito mal selecionado, com grãos de quartzo angulosos a subangulosos, de cor marrom e matriz silico-ferruginosa, estando sotoposto a um conglomerado marrom escuro ferruginoso, com seixos de até 1 cm de diâmetro. Observa-se preenchimento de fendas de ressecamento por este mesmo material rudáceo.

Nos rios Roosevelt e Madeirinha foram encontrados diversos afloramentos de arenito conglomerático ferruginoso.

3.10.3 - Recente

Os sedimentos recentes ocorrem em todos os rios, constituindo praias que só aparecem na época da vazante (Foto 96), cascalheiros e depósitos argilosos (Foto 97).

As áreas aluvionares bastante desenvolvidas são encontradas no baixo e médio curso dos rios Aripuanã,

Roosevelt, Guariba e Sucunduri.

Os sedimentos são resultantes da ação dos processos de degradação denudacional dominantes, provavelmente no Terciário e dos retalhamentos posteriores ligados a evolução morfoclimática do Quaternário (AB'SABER, 1967). Os depósitos aluvionares da área tiveram como fonte as rochas de diferentes litologias que existem na área do projeto.

Foto 92

Ocorrência de sedimentos sub-recentes no interior do igarapé da Queimada, no rio Juma, representa - dos por arenitos ferrificados.

Foto 93

Depósitos sub-recentes nas proximidades da foz do rio Jatuarana, margem direita do rio Aripuanã, re presentados por sedimentos argilo-arenosos com in tercalações de turfa.

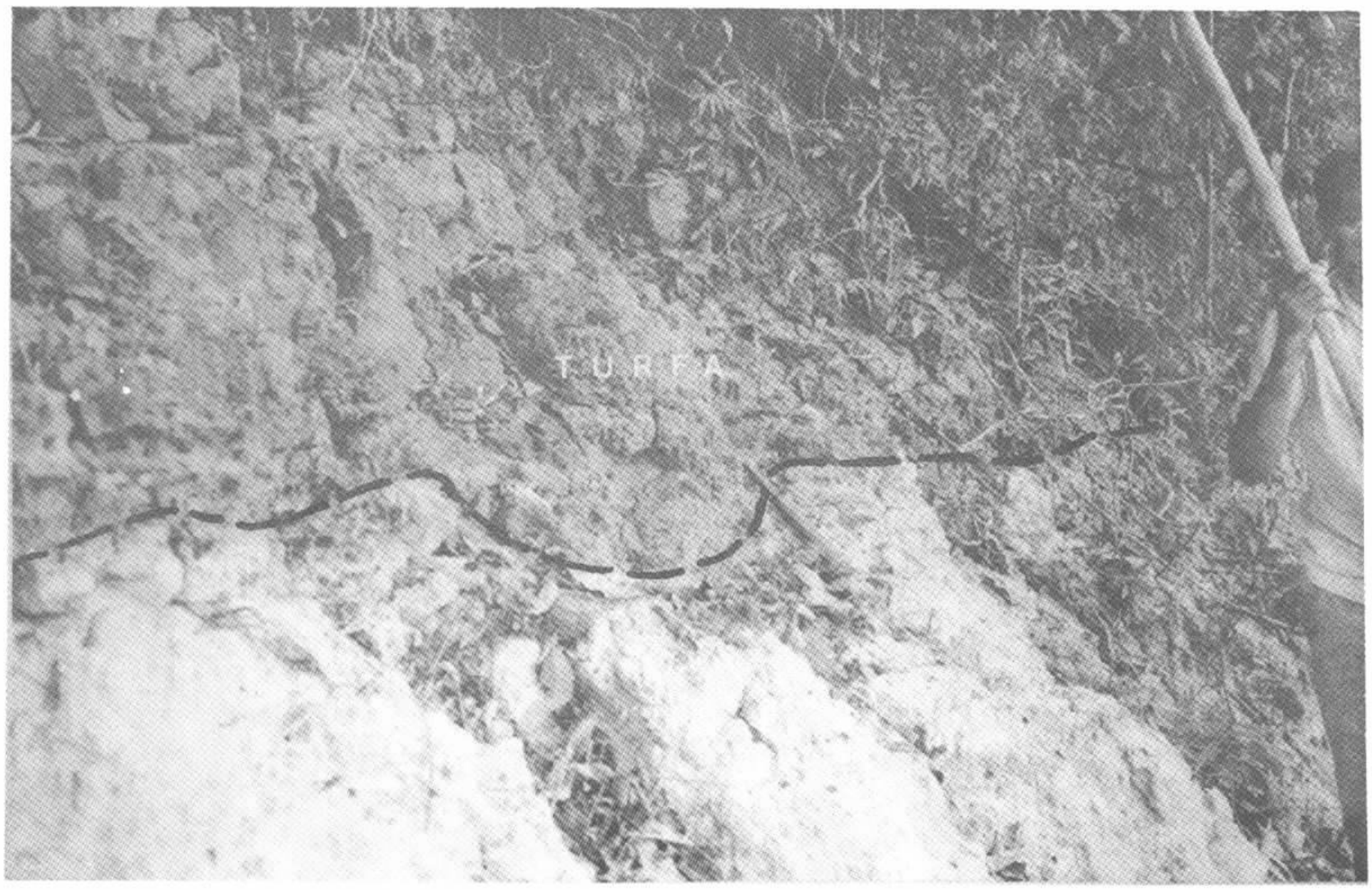

TURFA

Foto 94

Ocorrência de arenito ferruginoso poroso, regionalmente denominado "pedra jacaré". Baixo curso do rio Guariba.

Foto 95

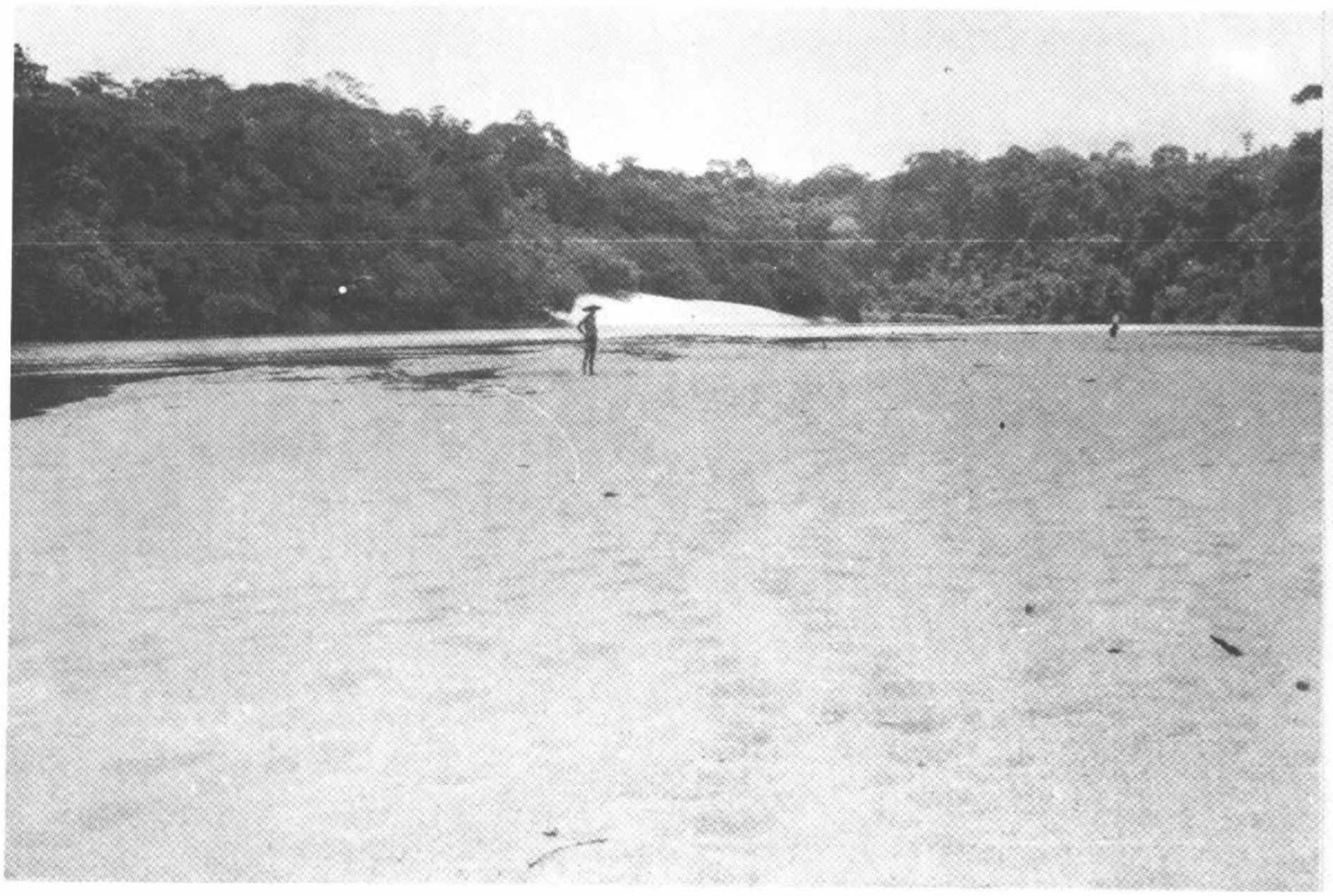
Conglomerado recente encontrado em Piuntuba, no médio curso do rio Aripuanã.

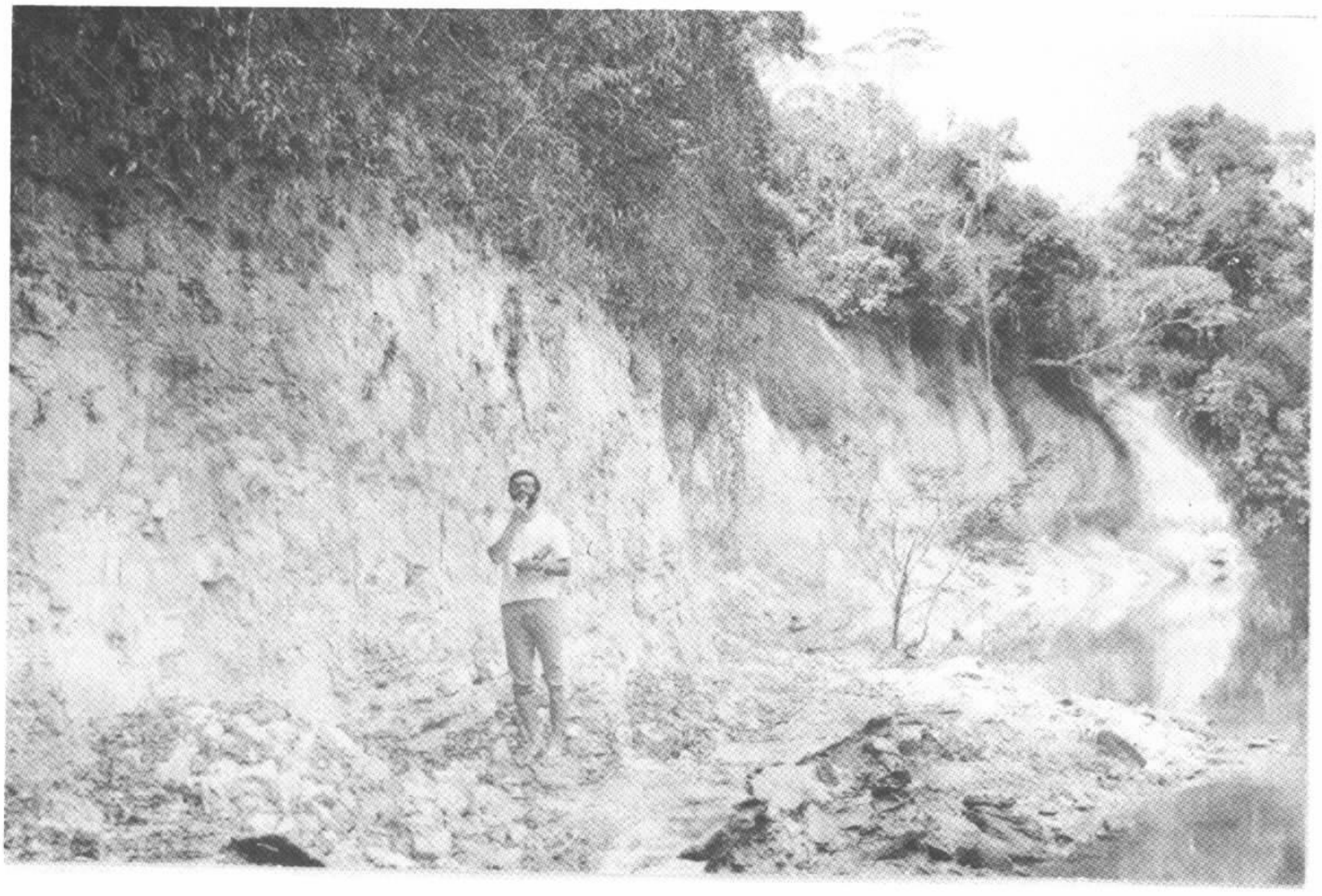
Foto 96

Durante o verão (estiagem) o nível d'água dos rios torna-se muito baixo, proporcionando o surgimento de inúmeras praias e ilhas de areia ao longo dos principais cursos d'água (rios Aripuanã, Roosevelt, Guariba, Sucunduri).

Foto 97

Sedimentos sub-recentes representados por leitos síltico-argilosos com intercalações de arenito ferruginoso na base. Rio Guariba.





IV - TECTÔNICA

As unidades litológicas presentes na área sofreram vários ciclos tectônicos superpostos, provocando tanto falhamentos como dobramentos, tendo sido revelada, através das relações de campo e da fotointerpretação, a existência de pelo menos três ciclos de falhamentos e dois de dobramentos. Embora os traços tectônicos mais antigos encontrem-se parcialmente mascarados pela atuação de fases mais novas, exigindo trabalhos mais detalhados para o seu melhor conhecimento, supõe-se que os dobramentos estejam relacionados com os esforços responsáveis pelos dois falhamentos mais antigos.

O ciclo mais antigo identificado produziu falhamentos com direções predominantes N40° - 60°W, cuja natureza é difícil de precisar, pois acredita-se terem sido pelo menos em parte, reativados pelas fases tectônicas mais jovens. Nele estão incluidos os grandes falhamentos que cortam apenas rochas do embasamento, não afetando rochas que lhe são superpostas. Constituem evidências de campo os cataclasitos com direções N40° - 60°W que são encontrados nos rios Guariba (cachoeira do Salta Moleque, cachoeira dos Veados, pedral Santa Maria e igarapé Tamanduá), Aripuanã (cachoeira Samaúma e Mariana) e Roosevelt (corredeira do Coatá, cachoeiras do Lalá e Arara - Fotos 98 e 99). Estes falhamentos podem ser acompanhados nas fotografias aéreas através de lineações que se estendem por vários quilômetros.

Um segundo ciclo tectônico foi identificado, sendo responsável por falhamentos que não afetaram as rochas mais jovens que as atribuidas ao Grupo Beneficente, apresentando direções N40° - 60°E, cortando as falhas do ciclo anterior. Deslocamentos assim produzidos são encontrados na cachoeira Samaúma (rio Aripuanã) e no pedral de Santa Maria (rio Guariba). No rio Roosevelt um falhamento de

direção N40°W é cortado por um espesso dique de diabásio preenchendo uma fratura de direção N30-50°E, atribuída a este segundo ciclo tectônico. Supõe-se que estes falhamentos sejam de natureza transcorrente, com grandes rejeitos horizontais apresentando, aparentemente em fotografias aéreas, deslocamentos em camadas mergulhantes de quartzitos do Grupo Beneficente por vários quilômetros. Esta suposição, entretanto, só será devidamente comprovada com trabalhos de maior detalhe na área. O estudo de aproximadamente 1250 juntas nas Efusivas Ácidas (Figura 8) indicou duas direções preferenciais de diaclasamento, uma N40-50°E, guardando correspondência com as direções dos falhamentos deste segundo ciclo, e outra N20-50°W, interpretada como sendo o produto de cizalhamento provocado pelos esforços que originaram esses falhamentos, orientados no sentido N10°E - S10°W.

Estes falhamentos podem atingir dezenas de quilômetros de extensão, estando associados a zonas cataclasadas ou milonitizadas, as quais entretanto não ressaltam na topografia. Exemplos são encontrados nos rios Aripuanã (falha do Cotovelo, falha Matá-Matá, falha Samaúma), rio Juma (corredeira do rio Preto, cachoeira Santo Antônio, igarapé das Pedras), rio Sucunduri (igarapé Jacaretinga, Santo Antônio do Mureru, cachoeira do Palhau, cachoeira do Inferno, corredeira Jutaí), rio Guariba (Ribeirão, cachoeira das Piranhas), rio Urucu (igarapé Santa Clara - Foto 100) e Roosevelt (cachoeira do Carapanã - Foto 101).

A existência de um terceiro ciclo tectônico mais jovem é responsável por movimentos eminentemente no sentido vertical, provocando muitas vezes a reativação de falhamentos mais antigos. São falhamentos provocados por esforços de distensão, do tipo normal ou gravitacional que afetaram os depósitos sub-horizontais de cobertura, como Formação Sucunduri (falha do igarapé Umiris), Sequência Vulcano-Sedimentar (4º salto da cachoeira do Fumação no rio Cama

iú) e Formação Cubencranquem (Serra da Fortaleza). Estão talvez relacionadas com movimentos epirogenéticos responsáveis pelo suposto soerguimento do embasamento na altura do paralelo 8°00', provocando um mergulho regional para SW nos arenitos da Serra da Fortaleza. Estas falhas condicionaram a preservação nos baixos e a erosão nos altos estruturais - desses depósitos sub-horizontais de cobertura.

Além dos ciclos referidos anteriormente foi verificada no campo, em rochas do embasamento, uma direção de falhamentos representada por cataclasitos e milonitos orientados segundo N-S, sem contudo estar bem expressa em fotografias aéreas. Supõe-se que representem uma fase de tectônica rígida muito antiga, inerente apenas as rochas do embasamento, podendo ser anterior a fase tectônica de direções NW. Um exemplo seria o trecho encaichoeirado Infernino-Infernão, no rio Roosevelt.

Evidências de dobramentos são encontradas, em rochas do embasamento, nas Efusivas Ácidas e no Grupo Beneficente.

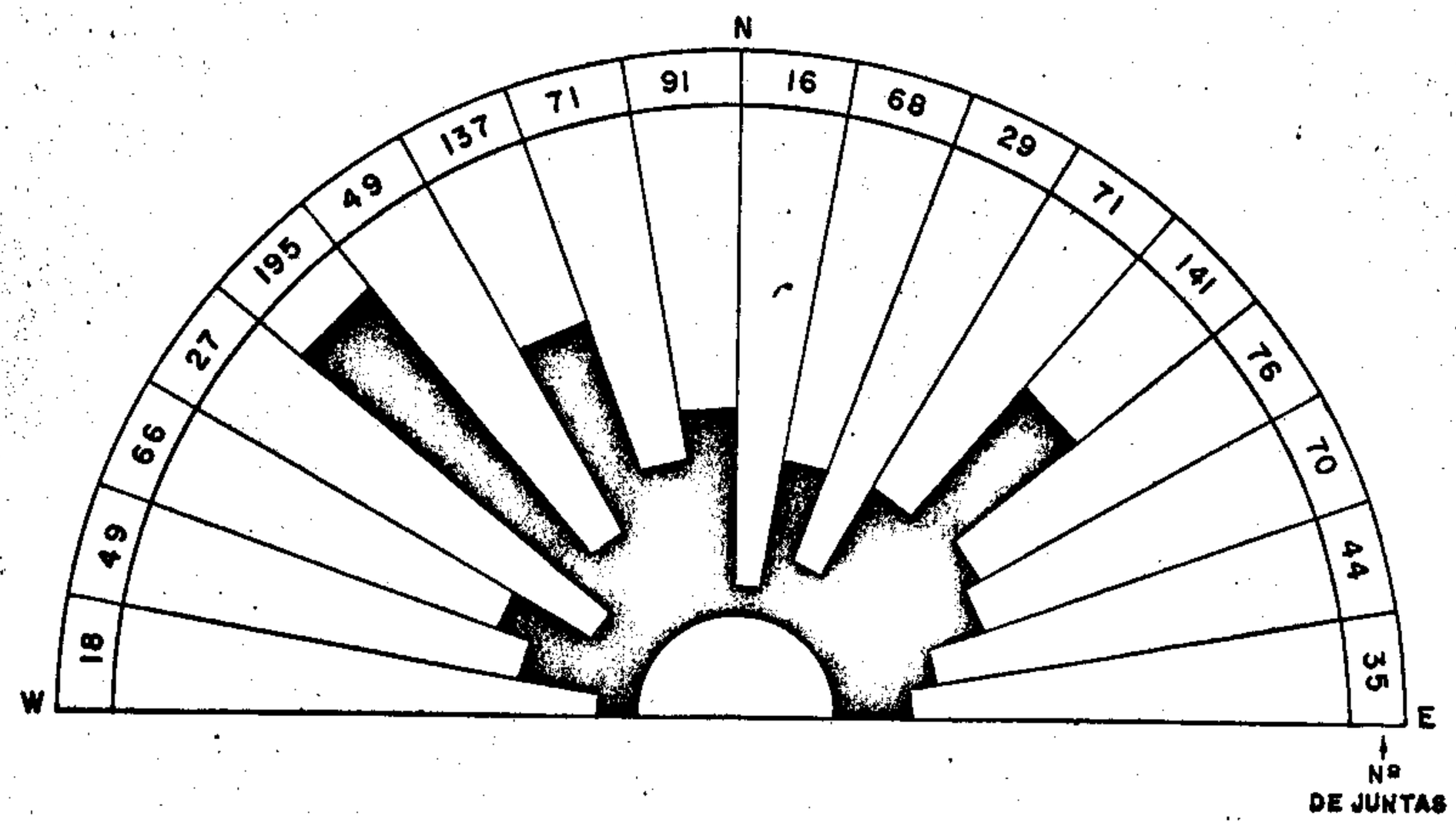
Rochas do embasamento como migmatitos, leptitos e xistos, se apresentam com dobras, porém devido a descontinuidade dos afloramentos, seus eixos não puderam ser determinados. De modo geral os migmatitos estão alinhados para NW, sendo suas foliações expressas em fotos aéreas, enquanto que os leptitos encontrados no rio Guariba estão alinhados segundo NE-SW. No rio Roosevelt encontram-se duas direções de xistosidade, uma N20-30°W, em muscovita xisto (cachoeira do Arara), e outra N60°E, em clorita xisto (trecho Abelha-Inferninho), ambas com mergulhos superiores a 50° (Fotos 19 e 25). Devido ao fácies metamórfico e aos elevados mergulhos encontrados, pode-se supor para estas rochas do embasamento, um padrão de dobramentos do tipo similar.

As rochas Efusivas Ácidas e do Grupo Beneficente foram dobradas conjuntamente, mostrando o mesmo padrão de dobramentos. Tudo indica que estas rochas foram dobradas e metamorfisadas em condições de baixa profundidade devido ao baixo grau de metamorfismo e ao padrão holomórfico dos dobramentos que apresentam. Nas fotografias aéreas os dobramentos são melhor caracterizados em quartzitos do Grupo Beneficente, acreditando-se que estejam intimamente relacionados com os falhamentos transcorrentes com direções N40-60°E, produzidos durante o segundo ciclo tectônico que incidiu na área. Constituem-se geralmente em amplas sinclinais simétricas com eixos suavemente mergulhantes e planos axiais próximos da vertical, levando a crer tratarem-se de dobramentos do tipo holomórfico. Normalmente os mergulhos não são elevados, oscilando em torno de 8 a 30°, porém notou-se que são afetados pelos falhamentos, que aumentam localmente o valor dos mergulhos (Foto 64).

Com exceção de uma sinclinal mergulhante para oeste, identificada na região do alto rio Urucu, os dobramentos em Efusivas Ácidas dificilmente são observados nas fotos aéreas, salvo na circunvizinhança do rio Machadinho onde são proeminentes. Atitudes destas rochas foram medidas principalmente nos termos piroclásticos, os quais se dispõem em camadas mergulhantes, encontradas principalmente nos rios Urucu e alto Sucunduri (Foto 52).

Pelo menos cinco eventos vulcânicos ocorreram na área, sendo três de caráter básico e dois de caráter ácido, provavelmente relacionados com os diversos períodos de movimentação tectônica. As vulcânicas básicas, excetuando os anfibolitos e metabasitos que representam em parte o paleossoma de migmatitos, são representadas por corpos intrusivos na forma de diques (Fotos 62,63,88,90 e 91), enquanto que as ácidas representam provavelmente uma efusão fissural de ampla distribuição, embora não tenham sido identificadas as geoclases por onde esta efusão ter-se-ia dado.

DIAGRAMA DE SETORES DE JUNTAS DAS EFUSIVAS ÁCIDAS



Nº TOTAL DE JUNTAS: 1253

FIGURA-8

Foto 98

Cataclasito com direção N60°W, produto de falhamento na cachoeira do Lalá, rio Roosevelt.

Foto 99

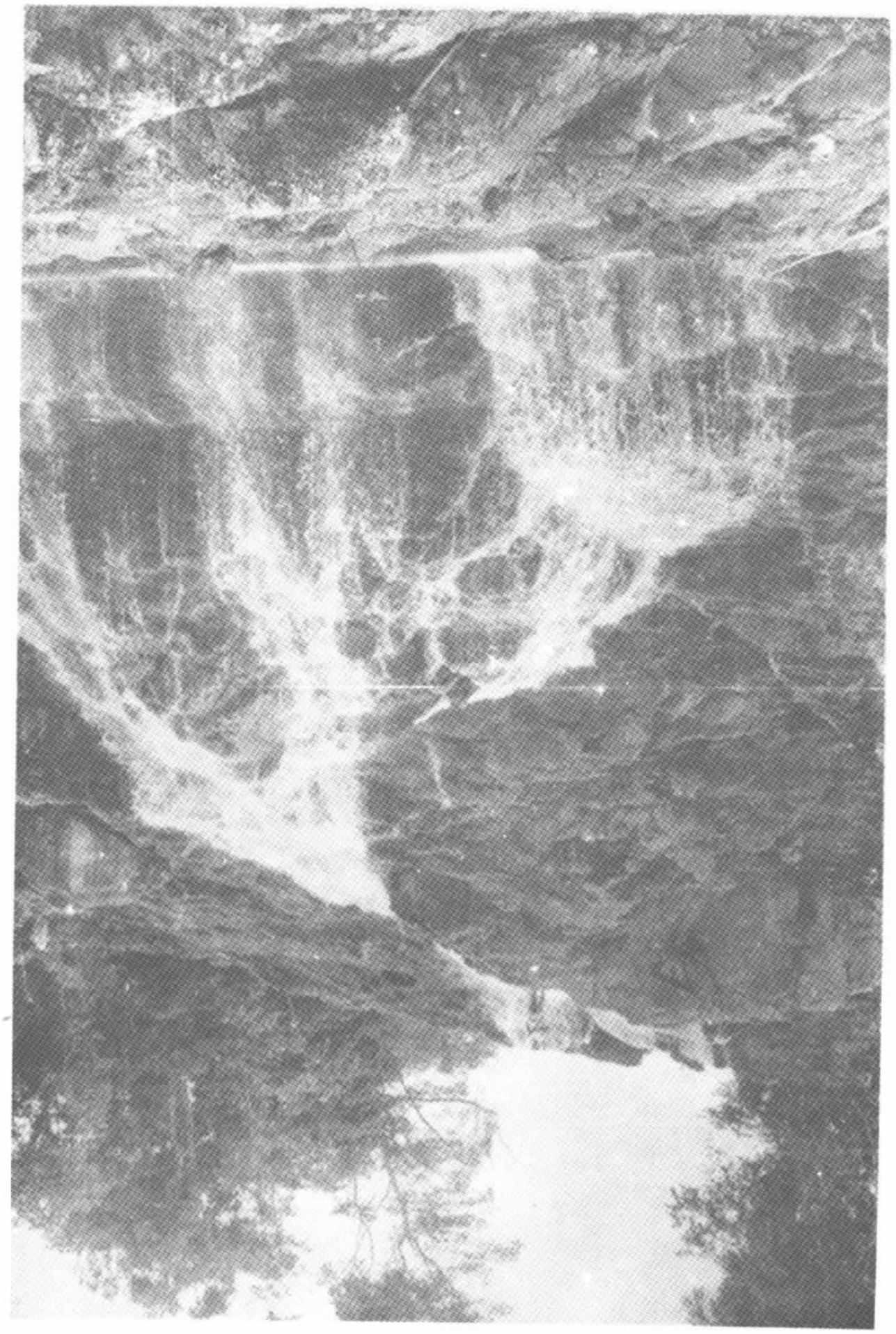
Cataclasito produzido por falhamento de direção N50°W atribuído ao ciclo tectônico mais antigo da área. Foto tomada no início da cachoeira do Arara, rio Roosevelt.

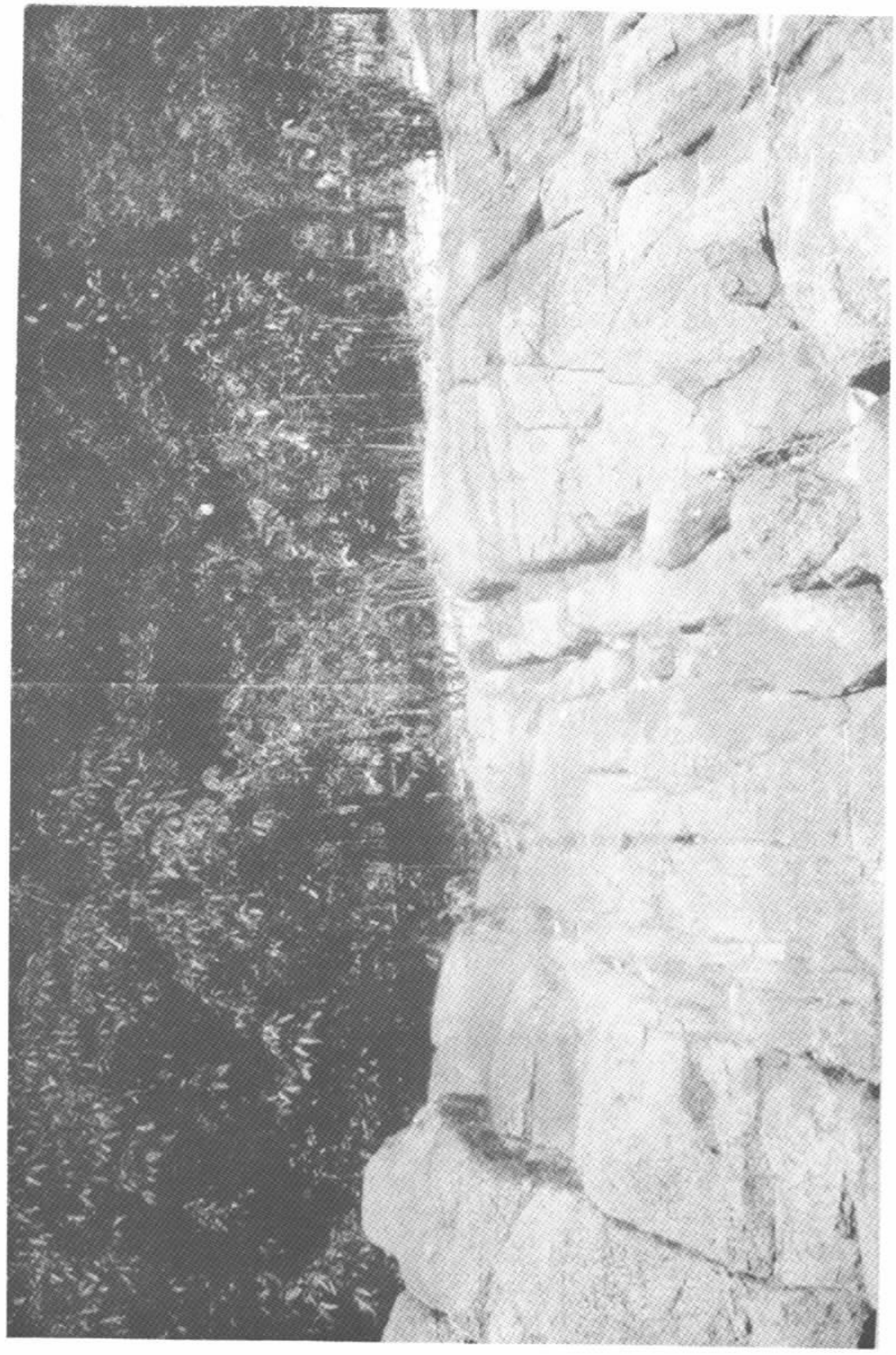
Foto 100

Primeiro salto da cachoeira de Santa Clara, no interior do igarapé do mesmo nome, afluente do rio Urucu pela margem direita. Na base do salto ocorrem cataclasitos com direção N60°E.

Foto 101

Intenso fraturamento N60°W nos migmatitos homogêneos da cachoeira do Carapanã, rio Roosevelt.





V - GEOLOGIA ECONÔMICA

5.1 - Manganês

No decorrer das campanhas de campo foram cadastradas 6 ocorrências minerais de manganês, 2 na área do rio Sucunduri e 4 na área do rio Aripuanã.

5.1.1 - Rio Sucunduri

Datam de duas décadas atrás os primeiros estudos sobre o manganês do rio Sucunduri. Em 1950 os engenheiros FRANCISCO DAS CHAGAS PINTO COELHO e ERNESTO BASTOS POUCHAIN estudaram a ocorrência de manganês da Serra do Palhau. Em 1962, HEITOR FAÇANHA DA COSTA percorreu a região, estudando as ocorrências da Serra do Palhau e Caracaxá.

5.1.1.1 - Serra do Palhau

Aqui ocorre um minério de manganês botroidal (Amostra 1102-GL/JA-R-293e), constituindo pequenos níveis de psilomelana, observáveis em superfície e em antigos poços de pesquisa. Esses níveis nunca ultrapassam 30 cm de espessura, sendo pobres e originados, provavelmente, da ação intempérica sobre protominério manganesífero associados, talvez, ao falhamento de direção N40°E, cuja brecha de falha sustenta o flanco setentrional da Serra do Palhau.

Isoladamente esta ocorrência apresenta possibilidades de vir a se constituir em jazimento econômico, a pesar da pequena extensão aflorante (250x900m).

5.1.1.2 - Serra do Caracaxá

Esta ocorrência situa-se no flanco da Serra

do Caracaxá, cerca de 1,5 km da margem direita do rio Sucunduri.

O minério, de qualidade superior ao da ocorrência anterior, é composto de pirolusita e psilomelano (Amostra 1102-GL/JA-R-308), aflorando em grandes blocos alinhados na direção WNW (Foto 102). Embora aflore em menor extensão areal que a ocorrência anterior, a boa qualidade do minério sugere estudos mais detalhados, afim de avaliar as possibilidades de seu aproveitamento.

Sua origem prende-se, provavelmente, a depósitos de manganês em plataforma, associada à mudança de fácies no Grupo Beneficente, que por ação de intenso tectonismo foi, parcialmente, remobilizado e redepositado sob controle tectônico (?), a exemplo da ocorrência da Serra do Palhau.

O quadro a seguir mostra o resultado das análises das amostras coletadas por FAÇANHA DA COSTA (1966, p. 72). A amostra 1b é a mesma amostra 1 com pequeno beneficiamento e lavagem e a amostra 4 foi escolhida para análise completa.

	Amostra				
	1	1B	2	3	4
Umidade (110°)	1,76	0,96	1,42	1,21	1,39
R.I.	25,10	-	17,46	11,89	-
Fe	6,96	-	4,09	3,05	10,27
Mn	29,99	35,09	37,00	37,96	32,22
P	0,09	-	0,09	0,10	0,08
SiO_2	-	-	-	-	13,28
Al	-	-	-	-	4,30
Ba	-	-	-	-	8,56
S	-	-	-	-	-

Outras análises de minério de manganês acusaram, segundo FAÇANHA DA COSTA (1966, p.75), os seguintes resultados:

	I.N.T. %	L.P.M.
Manganês	55,0	59,9
Fósforo	0,08	ausência
Ferro	0,7	traços
Óxido de Alumínio	2,0	-
Óxido de Bário	3,4	-
Anidrido Silício	0,9	1,4
Umidade	-	0,7

5.1.2 - Rio Aripuanã

Na bacia do rio Aripuanã, são conhecidas 4 ocorrências de minério de manganês: Beneficente, Cotovelo, Natal e Seringal do Japão. As duas últimas, localizam-se no igarapé Jatuaraninha e foram estudadas em maior detalhe, atendendo solicitação da Chefia do 5º Distrito Norte do D.N.P.M.

5.1.2.1 - Natal (Ig. Jatuaraninha)

a. Generalidades

O igarapé Jatuaraninha é um afluente da margem direita do rio Aripuanã, situando-se sua foz junto a localidade de Natal. A ocorrência de manganês localiza-se na margem esquerda do igarapé, cerca de 2.600 metros a montante de sua foz.

A topografia local é levemente ondulada, formando, em seu conjunto, baixos platôs de superfície aplaina

da, cobertos por densa vegetação florestal.

Afloram na área três unidades litológicas distintas: rochas do embasamento, Efusivas Ácidas e sedimentos epimetamórficos do Grupo Beneficente.

As rochas do embasamento afloram em pequena exposição no canto sudoeste da área estudada (vide mapa anexo), no leito do "zoador" Preciosa, e receberam a classificação de campo de granito pórfiro (Amostra 1102-JM/RM-57a). São rochas de coloração rósea, granulação grosseira, textura porfirítica, mostrando-se sempre bastante intemperizada e exibindo duas direções principais de diaclases: N40°W e N20°E. Tais rochas são capeadas, localmente, por arenitos epimetamórficos do Grupo Beneficente.

Na margem direita do igarapé Jatuaraninha , constituindo a maior porção de um barranco íngreme com mais de 10 metros de altura, afloram rochas vulcânicas de caráter ácido: quartzopórfiros na base e tufos no topo. O quartzopórfiro (amostra 1102-JM/RM-61) apresenta-se muito alterado, com uma coloração rósea-avermelhada, inequigranular, com fenocristais de feldspato imersos numa matris fina. Petrograficamente foi classificado como sendo um pórfiro felsítico alterado. Os tufos ocupam o topo da sequência e apresentam um nítido acamamento segundo N50°W-15°NE, sugerindo estrutura fluidal. Recobrindo o quartzopórfiro, em discordância, ocorrem arenitos epimetamórficos do Grupo Beneficente.

A totalidade da área é ocupada por arenitos epimetamórficos ou mesmo quartzitos do Grupo Beneficente. Estes arenitos possuem uma granulação média a fina, coloração amarelo-esbranquiçada e avermelhada, guardando uma nítida estratificação sub-horizontal. Sua atitude principal é N80°W-15°SW, com variações para N50°W-15°NE, consequência provável de sua adaptação a uma paleotopografia ondulada

OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DE NATAL (IG. JATUARANINHA)

SEÇÃO A — A'

(VIDE MAPA GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO ANEXO)

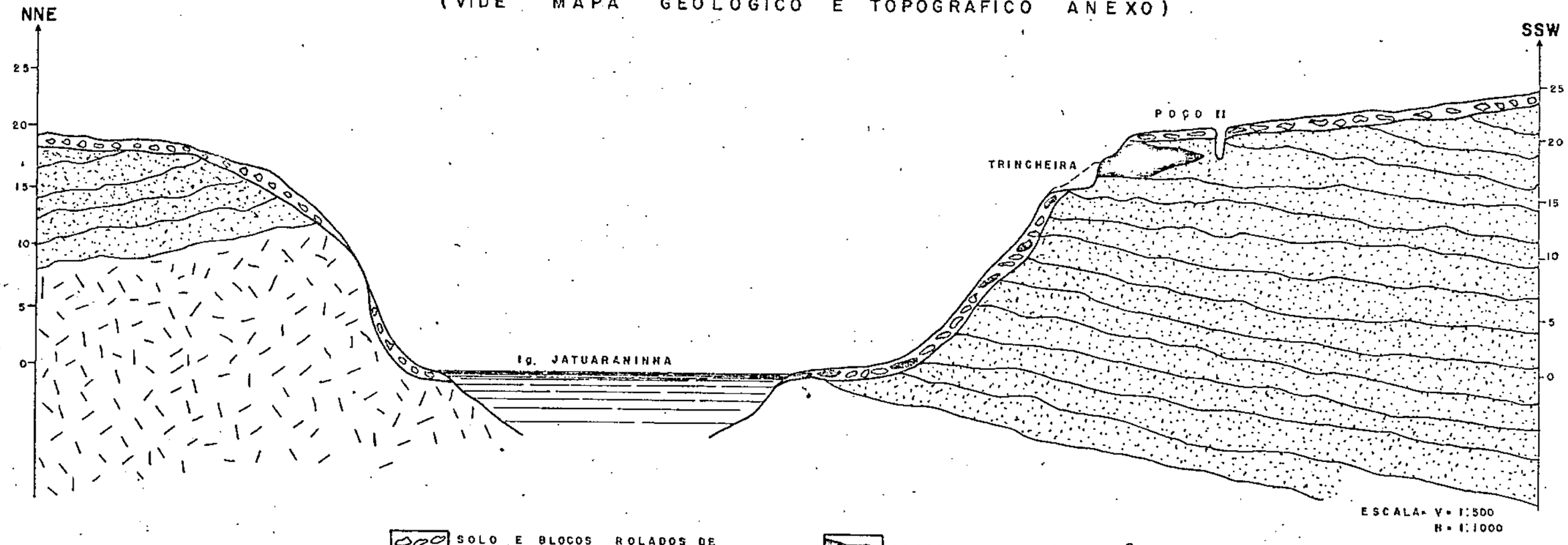
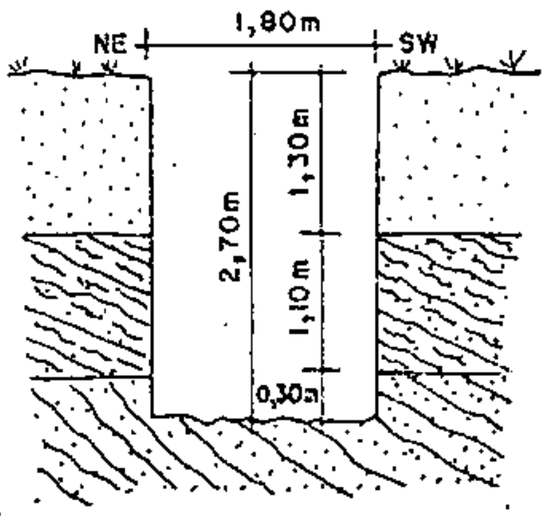


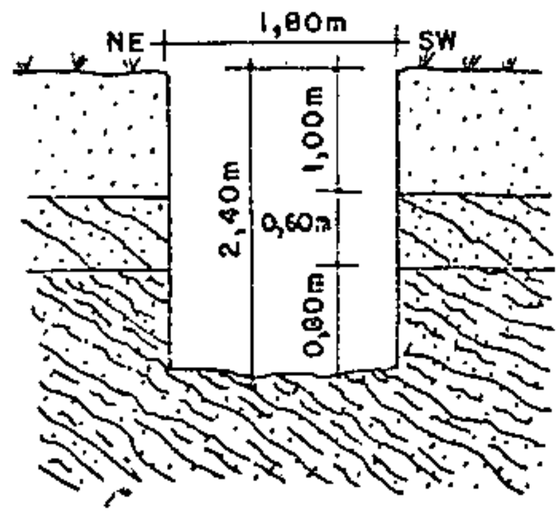
FIGURA - 9

OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DE NATAL (IG. JATUARANINHA)

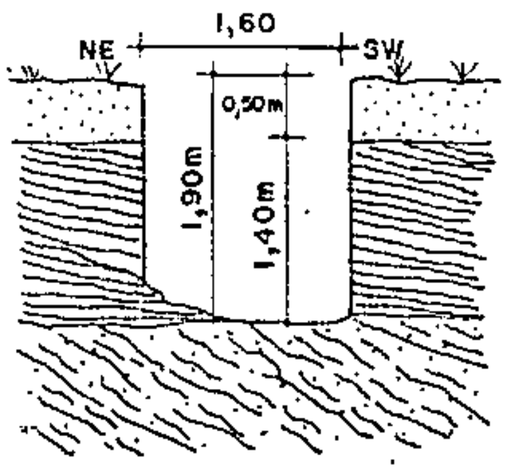
PERFIS ESQUEMÁTICOS DOS POÇOS



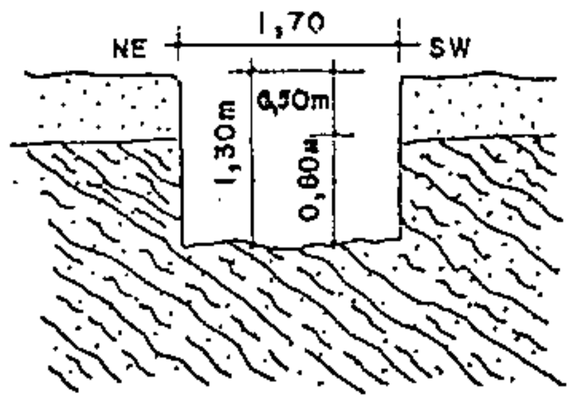
POÇO I



POÇO II



POÇO III



POÇO IV

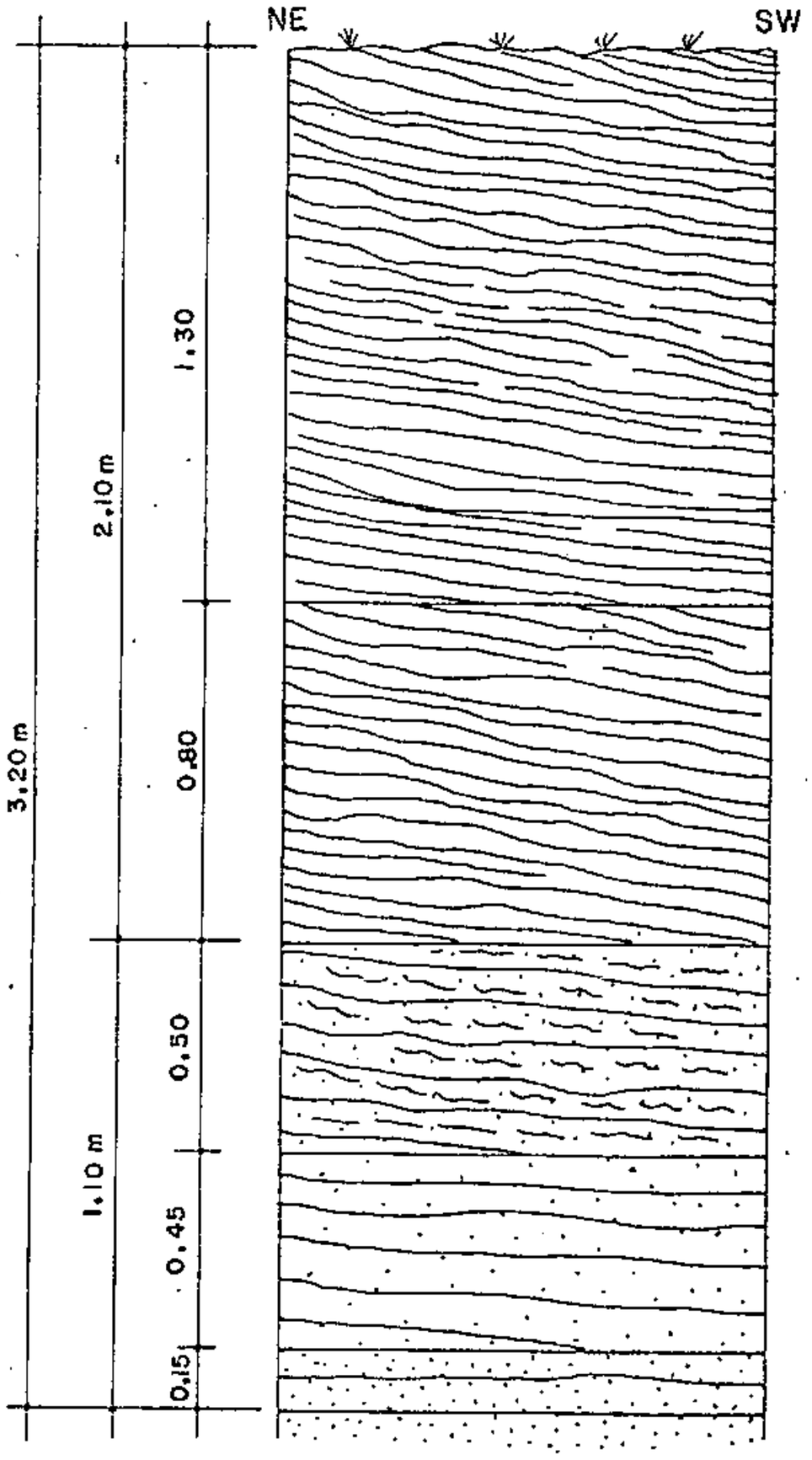
ESCALA 1:100

- SOLO ARENOSO AMARELADO
- ARENITO BRANCO A AVERMELHADO
- ARENITO AVERMELHADO COM IMPREGNAÇÕES DE MANGANÊS
- MINÉRIO DE MANGANÊS

FIGURA - 10

OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DE NATAL (IG. JATUARANINHA)

PERFIL ESQUEMÁTICO DA TRINCHEIRA



MINÉRIO DE MANGANÊS MACIÇO

MINÉRIO DE MANGANÊS COM VESTÍGIO DE ESTRATIFICAÇÃO

ARENITO EPIMETAMÓRFICO AVERMELHADO MANGANÍFERO

ARENITO EPIMETAMÓRFICO AVERMELHADO COM MANGANÊS DISSEMINADO

ARENITO EPIMETAMÓRFICO ESBRANQUIÇADO FRIÁVEL

FIGURA - 11

(Figura 9), uma vez que não foi observada qualquer evidência de falhamento.

b. Dimensões da Ocorrência

O minério ocorre numa estreita faixa de direção noroeste, constituída por uma sequência de cunhas e lentes (?) descontínuas, concordantes com a encaixante.

Em área, a ocorrência ocupa uma faixa de aproximadamente 250 metros de comprimento por 30 metros de largura, medidas estas inferidas com base na prospecção ali efetuada e por afloramentos esparsos na área.

O principal afloramento de minério de manganês dista 47 metros do igarapé Jatuaraninha pela sua margem esquerda, aflorando sob a forma de camada concordante com a encaixante, com 1,30 metros de espessura e mergulhando 5° para sudoeste.

Neste afloramento foi aberta uma trincheira com direção $N10^{o}E$, a fim de verificar a espessura total do minério e as relações de contato entre o corpo mineral e a encaixante (Foto 103). Em termos de extensão da área mineralizada, da possível regularidade em espessura do corpo mineral e, de acordo com as observações colhidas na trincheira e em 5 (cinco) poços cavados para este fim (Figura 10), depreende-se que o mesmo tenha forma de cunha ou lentes descontínuas, com sua maior espessura na trincheira, cerca de 2,10 metros, adelgaçando-se para sudoeste.

Levando-se em consideração a espessura média do manganês em 1 metro e as áreas de influência do afloramento da trincheira (20 x 60 m), e do poço III (20 x 30 m), foram inferidas 5.000 toneladas métricas, aproximadas, de minério de manganês.

c. Relações de contato

A rocha encaixante do corpo mineral é um arenito epimetamórfico com direção geral N80°W e mergulho de 5° para sudoeste. As melhores relações de contato da encaixante com o corpo mineralizado foram observadas na trincheira (Figura 11).

Nas proximidades do contato com o minério, o arenito adquire uma coloração avermelhada, produto da impregnação de óxido de ferro e manganês. Observa-se perfeitamente a passagem gradativa da encaixante (arenito epimetamórfico) para o corpo mineral, com o aumento progressivo da quantidade manganês e consequente diminuição de quartzo e acessórios da encaixante (Figura 11).

Quando fresco, o arenito apresenta uma coloração amarelo-esbranquiçada. Alterado adquire uma cor marrom-avermelhada, produzindo um solo arenoso marrom escuro.

d. Características do corpo mineral

Pelas suas propriedades distintas, o mineral principal presente na ocorrência é psilomelano com hábito botroidal, às vezes amorfo e maciço. Há uma estreita relação com a encaixante no tocante à deposição e concentração do mesmo segundo planos de estratificação, muito embora, quando mais próximo à superfície, este caráter torna-se menos conspícuo.

A existência de oólitos sugere uma origem sedimentar para o minério, com intercalações de camadas ricas em manganês e camadas ricas em quartzo e sílica. Durante o metamorfismo regional houve a segregação de sílica, quartzo, manganês e ferro, dando a conformação do corpo mineral de manganês.

Foram efetuadas 6 análises químicas de amostras de manganês, as quais apresentaram os seguintes resultados (Boletim nº 308/LAQUI/71):

AMOSTRA 1102-JM/RM	RI (Resíduo Insolúvel)	Mn	Fe	P	S	Umidade
13c	7,5	31,2	11,5	0,2	Traços	1,5
13d	3,4	47,3	1,5	0,2	Traços	0,9
28b	5,9	38,1	11,1	0,3	Traços	1,4
29	6,1	39,6	7,0	0,2	Traços	0,9
55b	25,0	46,8	2,7	0,4	Traços	1,3

e. Considerações Finais

De acordo com o exposto, o manganês de Natal é singenético, de origem sedimentar e, seus aspectos de textura e modo de ocorrência são similares aqueles das demais ocorrências de manganês da região.

5.1.2.2 - Seringal do Japão (Ig. Jatuaranini)

No Seringal do Japão, no médio curso do igarapé Jatuaraninha, a 30 km da sua foz, verificou-se a presença de blocos rolados de uma canga ferro-manganesífera (Amostra 1102-JM/RM-67), distribuídos aleatoriamente sobre uma pequena área e sob um espesso capeamento de folhas e detritos vegetais.

Afloram na região arenitos epimetamórficos e quartzitos do Grupo Beneficente, de granulação fina a média esbranquiçados, textura sacaróide granoblástica e cimento

silicoso.

Não se observa nenhum afloramento de manganês "in situ", todavia as pequenas concentrações de manganês na canga apresentam propriedades de psilomelano.

Análise da amostra 1102-JM/RM-67 (Boletim nº 308/LAQUI/71) revelou os seguintes resultados:

RI (Resíduo Insolúvel)	23,4
Mn	24,7
Fe	3,4
P	0,3
S	0,1
Umidade	1,3

5.1.2.3 - Beneficente

No início da década de 50, foi descoberta a ocorrência de manganês de Beneficente e mais tarde confirmou-se a sua presença na localidade de Cotovelo, distante 7 km da anterior.

A Mineração Bomfim SA, concessionária da pesquisa, construiu uma estrada ligando Beneficente a Cotovelo para o transporte do minério e, para tanto construiu em Beneficente um ponto de embarque.

Nos anos de exploração, grande era o movimento de embarcações, no transporte do minério do porto de Beneficente até os mercados consumidores.

Segundo dados fornecidos pela Mineração Bomfim SA, as exportações de minério de manganês pelo porto de Beneficente de 1953 a 60 foram as seguintes:

1953	1.100	toneladas
1955	8.110	"
1956	3.200	"
1957	9.150	"
1958	16.500	"
1959	15.100	"
1960	6.300	"
	59.460	toneladas.

Alegando concorrência de outras firmas e prometendo a retomada das atividades quando a Siderúrgica do Amazonas (SIDERAMA) entrasse em funcionamento, a Mineração Bomfim paralizou as atividades em Beneficente e Cotovelo em 1964.

Beneficente localiza-se na margem esquerda do rio Aripuanã, a 260 km da sua foz no rio Madeira.

O minério de manganês ocorre em camadas ou lentes descontínuas de 3 metros até alguns centímetros de espessura, concordantes nos arenitos do Grupo Beneficente segundo a direção N55°W e mergulho de 10°SW. Localmente o minério ocorre capeando estes arenitos, sotopostos aos arenitos argilosos cenozóicos (Foto 104).

A composição média do minério de manganês que era extraído em Beneficente apresenta o seguinte teor:

Mn	45,0%
Fe	2,5%
SiO_2	4,0%
Al_2O_3	2,5%
P	0,22%
BaO	14,0%
As	0,003%

O minério contém traços indosáveis de cobre e zinco e, normalmente, 0,1 a 0,2% de cobalto.

A exploração da jazida de Beneficente foi tanto a céu aberto, como em galerias e poços.

Dados fornecidos pelo DNPM indicam uma produção de minério no período de 1955/1960, com um teor médio de 41 a 46% de manganês metálico.

A cubagem inicial da jazida foi de 30.000t, aumentada por pesquisas posteriores para 86.000t.

5.1.2.4 - Cotovelo

O jazimento de manganês do Cotovelo localiza se 7 km a montante da de Beneficente, na margem esquerda do rio Aripuanã, na localidade do mesmo nome (Foto 105).

O minério ocorre encimando arenitos finos e siltitos do Grupo Beneficente, intimamente associado à zona de falhamento NE que afetou essas litologias, e que provocou um maior enriquecimento de manganês, dando origem a um minério com teores mais elevados do que aquele de Beneficente. Tanto para o jazimento de Cotovelo, como de Beneficente predominam as conformações de manganês em concreções.

A lavra do minério foi aqui efetuada somente a céu aberto, com descapamento da camada de minério com "bulldozers".

A cubagem inicial do jazimento foi estimada em 100.000t, com o minério apresentando a seguinte composição:

MnO_2	55,58%
Mn total	44,33%
SiO_2	7,65%
Fe	4,55%
Al_2O_3	5,16%
P	0,17%

Segundos dados do DNPM, a produção da jazida de Cotovelo foi 1.500t brutas ou 500t lavadas.

5.2 - Ferro

Cerca de 3 km a montante da foz do igarapé Sucundurizinho, pela sua margem esquerda, foi constatada a presença de uma ocorrência de ferro sedimentar associada aos siltitos e ardósias do Grupo Beneficente. Trata-se de uma camada com 35 cm de espessura e aproximadamente 100m de extensão, constituída de hematita compacta de coloração vermelho ocre (Foto 106). Dada sua pequena extensão areal e seu baixo teor em ferro, esta ocorrência não tem nenhuma perspectiva econômica.

5.3 - Magnesita

Aproximadamente 3 km a jusante da localidade de Terra Preta, no final do médio curso do rio Sucunduri, foi descrita uma pequena ocorrência de magnesita. Constitui uma pequena exposição de 3 x 5m no leito do rio, aflorando somente no período de estiagem. Ocorre como um mineral cinza-esverdeado com clivagem distinta em duas direções e possuindo na superfície uma crosta ferruginosa.

Cerca de 30 metros a montante da ocorrência ocorre, ao mesmo nível topográfico, um siltito calcífero e pimetamórfico contendo pintas de sulfetos notadamente pirita, porém sem contato observável com a magnesita.

A magnesita desta ocorrência é de possível origem sedimentar, oriunda, talvez de substituição do cálcio pelo magnésio no siltito calcífero ou por deposição contemporânea à do siltito calcífero sob condições de pH e Eh favoráveis à formação dos dois carbonatos.

5.4 - Barita

Duas ocorrências de barita foram anotadas no médio curso do rio Sucunduri, a primeira, 200 metros a jusante de Terra Preta, e a outra, a 1 km a montante dessa localidade. Em ambas, a barita ocorre associada a óxido de manganês, preenchendo uma zona de brechação de falha N40°E.

A barita ocorre sob forma de veios esbranquiçados, amorfa ou cristalizada, ou ainda na forma de cimento de brecha de falha juntamente com óxido de manganês e ferro. Ela tanto poderia originar-se de antigo jazimento manganesífero rico em bário que, por fraturamento teria propiciado a concentração de barita ou, poderia ser de origem hidrotermal. Essa última hipótese é reforçada pela ocorrência nas proximidades de enxames de veios de zeolita de 0,5 a 2 cm de espessura (Foto 107), cortando o arenito e siltito epimetamórfico do Grupo Beneficente e sulfetos (pirita, calcopirita, galena) disseminadas na brecha de falha.

5.5 - Outros

Embora neste relatório não sejam abordados em detalhe, resultados das análises mineralógicas de concentrados de bateia e resultados espectrográficos das amostras de concentrados e sedimentos de corrente, merecem destaque os valores anômalos para Sn (1000 ppm) encontrados em algumas amostras de concentrados coletadas na área do Embasamento Cristalino nos interflúvios Guariba/Roosevelt e Guariba/Aripuanã.

Outra área de interesse é aquela do rio Sucunduri, entre Terra Preta e cachoeira Monte Cristo, área cortada por falhamentos regionais de direção NE e que, além da presença de barita, magnesita, manganês e algumas pintas de sulfetos, constatadas em campo, acusou através de análises espetrográficas de concentrados de bateia valores anômalos de Ag e V.

Foto 102

Pequeno bloco de manganês (piroluzita e psilomelana) aflorando na Serra do Caracaxá, rio Sucunduri.

Foto 103

Ocorrência de manganês de Natal (Igarapé Jatuaraninha). Corte frontal da trincheira. (A) - pacote constituído de arenito epimetamórfico avermelhado com manganês disseminado; (B) - Minério de manganês com vestígios de estratificação; (C) - minério de manganês maciço.

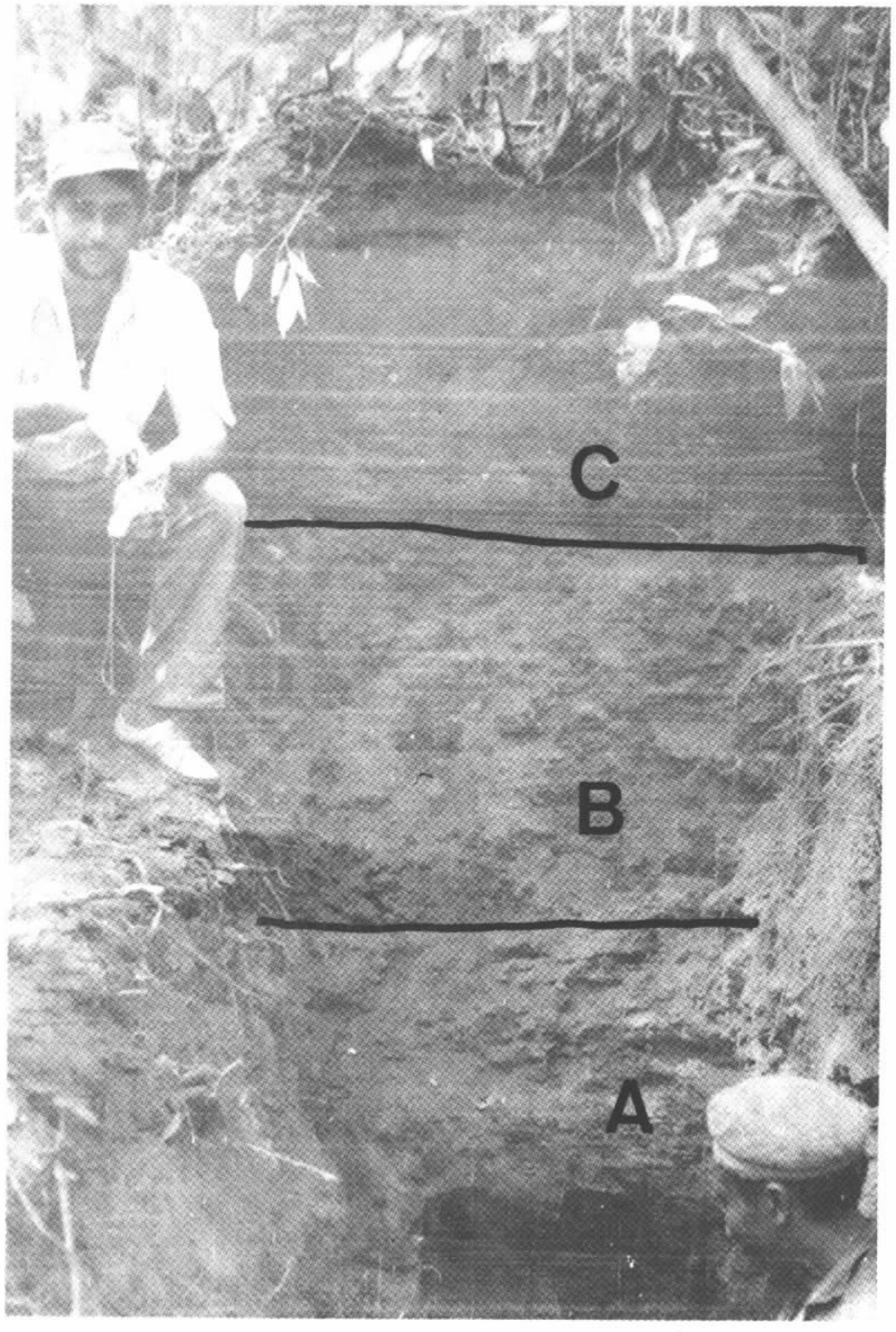

C
B
A

Foto 104

Camada de manganês sobreposta aos arenitos do Grupo Beneficente e sotoposta aos sedimentos argilosos cenozóicos. Ocorre próximo à foz do igarapé do Britador, margem esquerda do rio Aripuanã, na localidade de Beneficente.

Foto 105

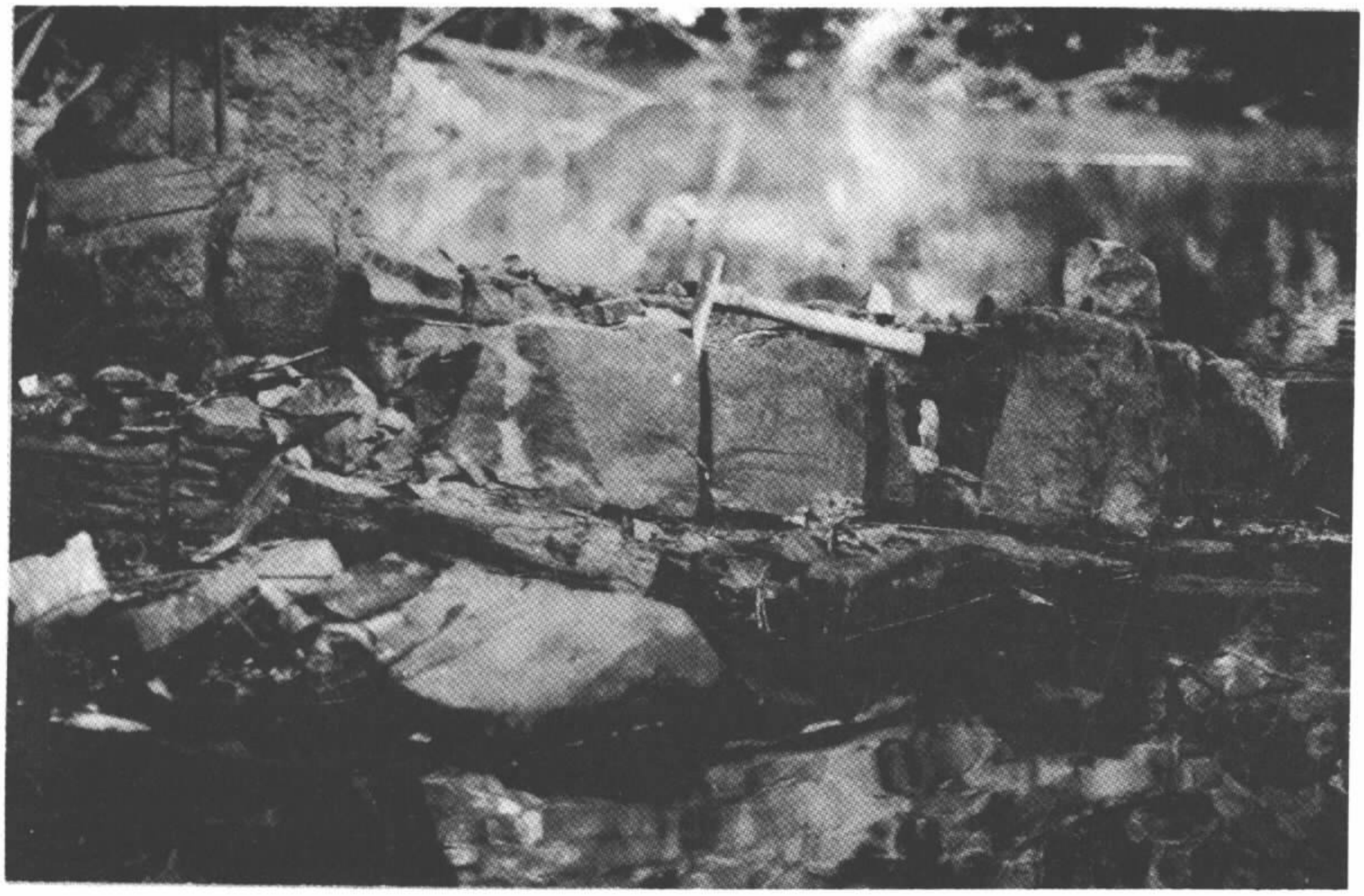
Ocorrência de manganês do Cotovêlo, onde predominam as concentrações em blocos e concreções.

Foto 106

Camada de hematita compacta de coloração vermelho ocre com 35 cm de espessura, intercalada nos siltitos e ardósias do Grupo Beneficente. Igarapé Sucundurizinho.

Foto 107

Veios de zeolita com 1 cm de espessura cortando arenito e siltito epimetamórfico do Grupo Beneficente. Rio Sucunduri.



VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 - Conclusões

Embora o reconhecimento geológico executado tenha fornecido resultados satisfatórios, muitos problemas inerentes a geologia e estratigrafia da área, somente serão solvidos com o decorrer de um mapeamento geológico.

A seguir esquematizamos os dados e conclusões obtidos durante o reconhecimento geológico, os quais poderão servir, seguramente, para orientar futuros trabalhos geológicos que porventura sejam desenvolvidos na área.

- O Embasamento Cristalino é constituido essencialmente de migmatitos homogêneos e granitos, com xistos, migmatitos heterogêneos, dioritos e anfibolitos subordinados. Estas litologias não tiveram seus contatos entre si delimitados, devido a insuficiência de dados obtidos em trabalhos com caráter de reconhecimento.

- Existem três tipos de granitos, ou seja, granitos porfiróides, granitos pegmatóides e granitos intrusivos, todos com biotita e hornblenda.

- Há um riebeckita-granito no rio Roosevelt, o qual talvez venha a ser considerado um granito alcalino, com o estudo de maior número de lâminas delgadas.

- Foi delimitada extensa área de rochas vulcânicas de caráter eminentemente ácido, constituídas por riolitos e piroclásticas associadas, que foram agrupadas na unidade denominada Efusivas Ácidas, a qual é bastante distinta da chamada Série ou Formação Uatumã.

- Rochas do Grupo Beneficente, constituídas por quartzitos e ardósias, estão dispostas em faixas dobradas holomorficamente, limitadas a NE e S pelo Embasamento Cristalino, representando ampla bacia estrutural que se estende para SE. Dados litológicos e estruturais não permitem, até o momento, sua correlação com nenhum grupo ou formação conhecidos na literatura geológica da Amazônia.

- Verificou-se a existência de uma sequência vulcano-sedimentar sobreposta ao Grupo Beneficente, composta por riolitos, conglomerados, tufos, brechas vulcânicas e arcósios, que era, até então, desconhecida na região. Foi atribuida ao Cambro-Ordoviciano, sendo que suas relações estratigráficas com a Formação Cubencranquem ainda não estão bem definidas. Foi considerada mais antiga do que esta por estar afetada por vulcanismo ácido.

- Depósitos clásticos Cambro-Ordovicianos da Serra da Fortaleza foram incluidos na Formação Cubencranquem, sendo constituida principalmente por arenitos ortoquartzíticos' e arcósios. Por sua similaridade litológica e morfológica estes sedimentos foram correlacionados aqueles da Serra Uopione (Serra Pacaás Novos) Rondônia.

- A Formação Prainha foi incorporada à Formação Sucunduri , passando a representar uma única unidade litoestratigráfica.

- Cinco eventos vulcânicos ocorreram na área, sendo três de caráter básico, representados predominantemente por intrusões na forma de diques, e dois de caráter ácido, representados por derrames fissurais de ambiente cratônico.

- Seis ocorrências de manganês e uma de ferro, relacionadas com quartzitos do Grupo Beneficente, foram cadastradas.

- Existem evidências de ação hidrotermal no alto Sucunduri, atestada pela presença de barita, magnesita, calcopirita, galena e pirita.

6.2 - Recomendações

A existência de litologias como quartzitos, vulcanitos ácidos e granitos intrusivos, que se mostraram promissoras a mineralizações respectivamente de manganês, sulfetos e cassiterita, justifica o desenvolvimento de mapeamento geológico na área do projeto, acompanhado de uma prospecção geoquímica, aluvionar e geofísica, com intuito de definir áreas de concentrações anômalas daqueles elementos e outros que lhes estejam associados parageneticamente.

Em vista destes fatos recomenda-se:

a. Mapeamento geológico sistemático em escala 1:250.000 das folhas SB-20-Z-B, SB-20-Z-D, - SB-21-Y-A, SB-21-Y-C, SC-20-X-B, SC-20-X-D, SC-21-V-A e SC-21-V-C abrandendo uma área de 144.000 km^2, visando a melhor compreensão da geologia da área e melhor conhecimento de suas possibilidades econômicas.

b. Análises químicas e petrográficas detalhadas, relacionadas ao mapeamento em áreas graníticas (folhas SB-20-Z-D, SC-20-X-B, SC-20-X-D, SC-21-V-A e SC-21-V-C), visando a obtenção de parâmetros para a caracterização dos granitos intrusivos, os quais acredita-se estarem relacionados as mineralizações estaníferas.

c. Geocronologia por radiometria - relacionada as áreas relatadas acima e pelos mesmos motivos.

d. Prospecção aluvionar - amostras de concentrados de batê

ia deverão ser coletadas concomitantemente ao mapeamento geológico, dando-se detalhe ao espaçamento de amostragem em áreas do Embasamento Cristalino com o intuito de detectar principalmente a presença de cassiterita.

e. Prospecção geoquímica

1. Sedimentos de corrente - amostragem acompanhando o mapeamento, enfatizada em regiões de rochas vulcânicas, visando detectar possíveis anomalias de elementos associados a sulfetos, visto que os resultados da amostragem geoquímica já realizada na área, fornecerão uma idéia do "back - ground" regional de 21 elementos, podendo-se estabelecer padrões geoquímicos os quais servirão de guia para estes trabalhos propostos.

2. Solo - amostragem sistematizada em solos residuais em em região da folha SB-21-Y-C-IV, alto Sucunduri, onde foram encontradas evidências de ação hidrotermal, representada pela presença de barita, magnetita, calcopirita e galena, encontradas em amostras no campo, e pelos resultados das análises geoquímicas que revelaram nesta região valores anômalos de V e Ag.

f. Levantamento aeromagnetométrico - recomenda-se este levantamento com a finalidade de detectar anomalias magnetométricas na área, relacionadas com a presença de manganês na faixas de quartzitos do Grupo Beneficente, correspondendo a regiões das folhas SB-20-Z-D, SB-21-Y-C e SB-20-Z-B.

Sugestões mais detalhadas serão expressas no relatório de geoquímica que , como trabalho a parte, complementará este relatório.

Atualmente, a existência de mapas planimétricos em escala 1:100.000 e 1:250.000, de mosaicos de imagens de radar na escala 1:250.000 e de fotografias aéreas infravermelhas e multiespectrais, possibilitam a execução de mapeamento geológico nas áreas sugeridas.

Por outro lado, o advento da rodovia Transamazônica, que atravessa transversalmente a região, irá facilitar sobremaneira o acesso e deslocamento na área. Além disso, esta estrada, trazendo o desenvolvimento ao SE do Estado do Amazonas, torna de grande interesse o melhor conhecimento da potencialidade mineral da região.

VII - BIBLIOGRAFIA

AB'SABBER, A. N. - O domínio morfoclimático amazônico. Geomorfologia, São Paulo, nº 1, 11 p., 1966.

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

AMARAL, G. - Nota prévia sobre o reconhecimento geocronológico do Pré-Cambriano da região amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, BA. 1969. Soc. Bras. Geol., Boletim Especial nº 1. p. 81-82, Salvador, out. 1969. |resumo|.

AUBOIN, J. - Geossinclinais. Organização e evolução. Trad. livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 48 p., 1965. il.

BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Brasil. DNPM. DGM, Monografia, Rio de Janeiro, nº 19, 94 p., 1966. il.

BARBOSA, O. - Geologia básica e econômica da região do médio Tapajós. Brasil. DNPM. DFPM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 126, 46 p., 1966. il.

BARTH, T. F. W. - Theoretical Petrology. 2. ed. New York , John & Sons, 1967, 416 p., il.

BELOUSSOV, V. V. - Problemas básicos de geotectônica. Barcelona, Ediciones Omega, 1971, 848 p., il.

BILLINGS, M. P. - Structural geology. 2. ed. Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., 1954, 514 p., il.

CÓDIGO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA - American Comission on Stratigraphic Nomenclature. Trad. livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 42 p., 1968.

COSTA, H. F. da - Novo distrito manganesífero no Brasil, rio Sucundurizinho; Amazonas. Brasil. DNPM. DGM, Avulso, Rio de Janeiro, nº 41, p. 70-77, 1966. il.

CARVALHO, P. F. - Reconhecimentos geológicos e sondagens effectuadas na região entre os rios Abacaxis e Tapajoz : rio Abacaxis. Brasil. DNPM. DGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 15, p. 7-11, 1926. il.

DESENVOLVIMENTO INTEGRADO; Município Novo Aripuanã; AM. Brasil. Ministério do Interior; SUDAM. Relatório Preliminar, |s. ident.| Manaus, 1970, 77 p., il.

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

FRANCISCO, B. H. R. & LOEWENSTEIN, P. - Léxico estratigráfico da região norte do Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, Avulso, Belém, nº 9, 93 p., 1968.

GEOLOGIA DA BACIA DO RIO JAMANXIN; PA. - Brasil. SUDAM. GEOMITEC, Relat. Inédito |s. ident.| Belém, 1971.

GILLULY, J. - Origin of Granite. Ann Arbor Geol. Soc. Am., Memoir, nº 28, 139 p., 1964. il.

GUIGUES, J. & DEVISMES, P. - La prospection minière a la batée dans le massif armoricain. Paris, Éditions B.R.G.M., 1969, 171 p., il |Mémoires, 71|.

GUIMARÃES, D. - O arenito Parecis e sua posição cronogeoló

gica. Brasil. DNPM. DGM, Notas Preliminares e Estudos, Rio de Janeiro, nº 150, 12 p., 1971.

GUIMARÃES, D.-Gênese da bacia amazônica. Brasil. DNPM. DGM, Notas Preliminares e Estudos, Rio de Janeiro, nº 149, 9 p., 1971.

HARKER, A. - Metamorphism. London, Methuen, 1970, 362 p., il.

HATCH, F. H. et alii - Petrology of the igneous rocks. London, Thomas Murby, 1961, 515 p., il.

HOWARD, A. D. - Drainage analysis in geologic interpretation: A summation. Amer. Assoc. Petr. Geol., Bulletim, Tulsa, 51 (11): 2246-2259, Nov. 1967.

HOWARD, A. D. - Photogeologic interpretation of structure in the amazon basin: A test study. Geol. Soc. Amer., Bulletin. Stanford, 76: 395-406, Apr. 1965.

JUNG, J. & ROQUES, M. - Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. Trad. livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 1964, 46 p., il.

KLOOSTERMAN, J. B. - Ring-structures in the Oriente and Massangana granite complexes. Rondônia, Brasil. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 266: 73-75, fev. 1967.

KLOOSTERMAN, J. B. - "A twofold analogy between the nigerian and the amazonian tin provinces". In: TECHNICAL CONFERENCE ON TIN. 2., Bangkok, 1970.

LOBATO, F. P. N. S. et alii - Pesquisa de cassiterita no Território Federal de Rondônia; relatório final. Brasil.

DNPM. DFPM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 125, 209 p., 1966 il.

LOCZY, L. de - Contribuição à paleogeografia e história do desenvolvimento geológico da bacia do Amazonas. Brasil. DNPM. DGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 223, 96 p., 1966. il.

LUDWING, G. - Divisão estratigráfico-faciológica do Paleozóico da bacia amazônica. Ci. Tec. Petrol., Publicação, Rio de Janeiro, nº 1. 55 p., 1964. il.

MACHADO, E. R. & CASTANHO, O. S. - Problemas de geologia estrutural. Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 1961, 125 p., il.

MEHNERT, K. R. - Migmatites and the origin of granitic rocks. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1968, 393p., il.

MOORHOUSE, W. W. - The study of rocks in thin section. New York, Harper & Row, 1959, 514 p., il.

MOURA, P. de - Reconhecimento geológico no vale do Tapajós. Brasil. DNPM. SGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 67, 49 p., 1932. il.

MOURA, P. de - Geologia do baixo Amazonas. Brasil. DNPM. SGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 91, 91 p., 1938. il.

OLIVEIRA, E. P. de - Geologia; Reconhecimento geológico no noroeste de Mato Grosso; Expedição Científica Roosevelt - Rondon. Comissão Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, Rio de Janeiro, 1915. |Anexo I|.

OLIVEIRA, E. P. de - Geologia. Nota sobre uma coleção de rochas do rio Sucunduri. Comissão Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, Rio de Janeiro, 59 :

29-34, 1918. |Anexo 5|.

OLIVEIRA, A. I. de - Reconhecimentos geológicos e sondagens effectuadas na região entre os rios Abacaxis e Tapajoz: rio Parauary. Brasil. DNPM. SGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 15, p. 12 - 17, 1926. il.

PETTIJONH, F. J. - Rocas sedimentares. Trad. de Juan Turner. Buenos Aires, EUDEBRA, 1963, 731 p., il.

PINTO, M. de S. - Minério de manganês no Brasil - Suprimento interno e exportação. Geol. Metal., Boletim, São Paulo, 23: 81-83, 1961.

PROJETO IRIRI-CURUÁ - Brasil. SUDAM-GEO MINERAÇÃO LTDA., Relat. Inédito, |s. ident.| Belém, 1970.

SNOPSE PRELIMINAR DO CENSO DEMOGRÁFICO AMAZONAS - Brasil. Fundação IBGE |VIII recenseamento geral|, 1970.

SOARES, L. da C. - Amazônia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA. 18. Rio de Janeiro, GB. 1965. Cons. Nac. de Geogr., 341 p., il. |Guia da Excursão nº 8|.

TUREKIAN, K. K. - Oceanos. Trad. de José Eduardo Siqueira - Fargallat, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1969, 170 p., il.

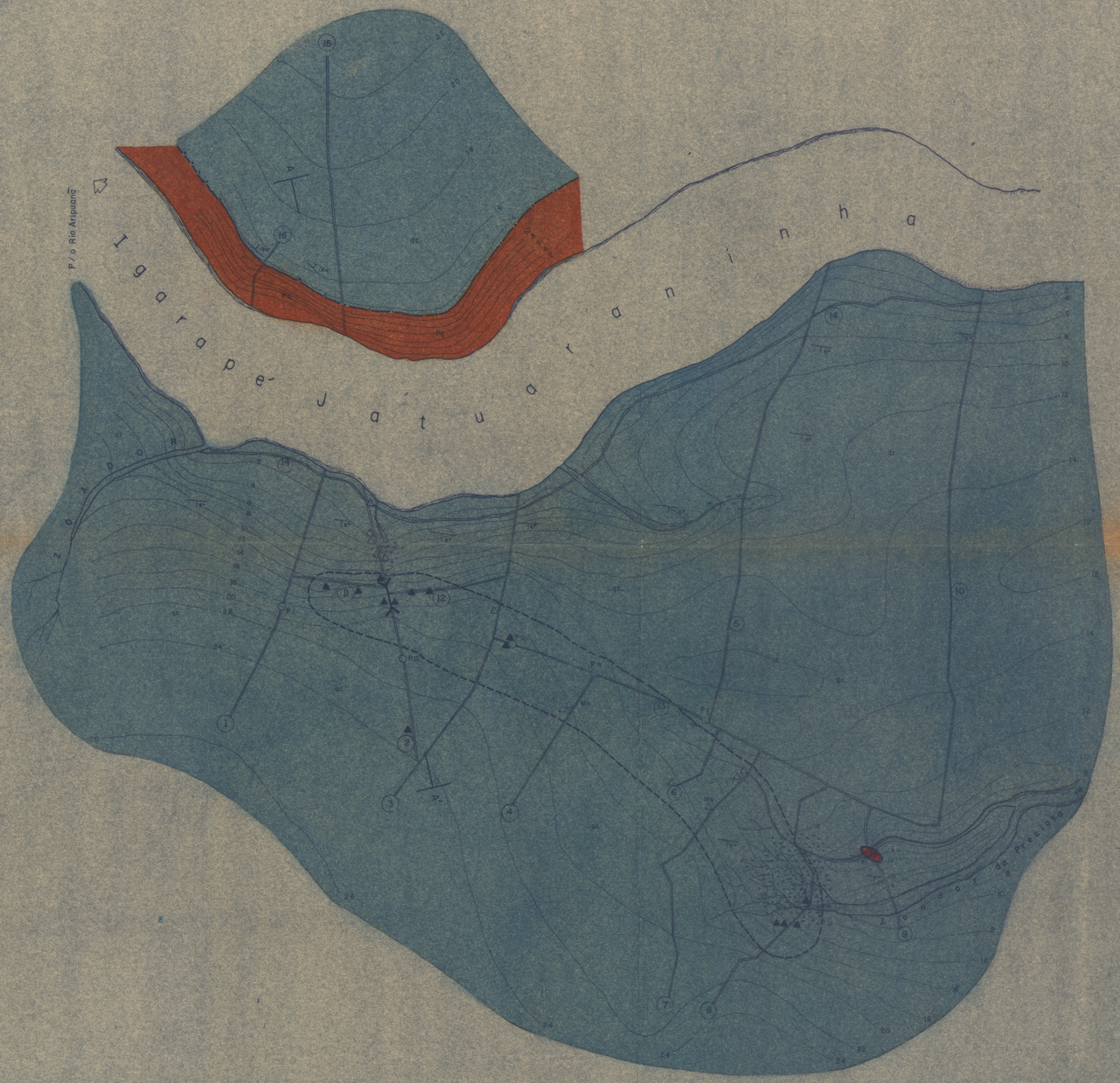
TURNER, F. J. & VEHOORGEN, J. - Igneous and metamorphic petrology. 2. Ed. New York, MacGraw-Hill, 1960, 694 p., il.

VILLWOCK, J. A. & ISSLER, R. S. - Considerações sobre a metalogenia do estanho: granitos estaníferos. Miner.Metal., Rio de Janeiro, 318: 221-226, jun. 1971; e 319: 35-40 , jul. 1971.

WHITTEN, E. H. T. - Structural geology of folded rocks. Chi

cago, Rand Mc. Nally, 1969, 678 p., il.

WILLIAMS, H. et alii - Petrografia. São Paulo, Ed. Polígono, 1970, 445 p., il.



N.

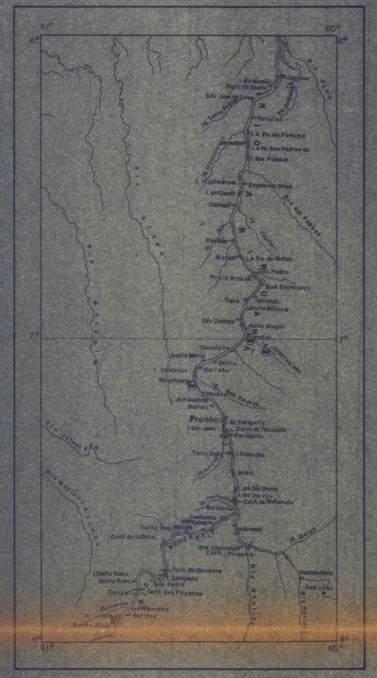
CONVENÇÕES

MAPA ÍNDICE

- Ocorrência de Manganês
- Povoado
- Lugarêjo
- Vila
- Cachoeira
- Extremo de Navegação Fluvial Regular

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

- qz – Grupo Beneficente
- Pq – Quartzo Pórfiro
- Gp – Granito Pórfiro
- Afloramento de Manganês
- Blocos Rolados de Manganês
- Atitude de Camada
- Contacto Nítido
- Contato Inferido
- Área do Corpo de Minério
- Trincheira
- Picada
- Curva de Nível
- Pôço
- Charco
- Secão



MAPA ÍNDICE

ESCALA — 1:1.000.000

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — C.P.R.M.

AGÊNCIA DE MANAUS

PROJETO ARIPUANÃ-SUCUNDURÍ

MAPA GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO DA OCORRÊNCIA DE MANGANÊS DE NATAL (Igarapé JATUARANINHA) RIO ARIPUANÃ

10m 0 10 20 30 40 50

ESCALA — 1:1000

C.CÚSTO	AUTORES	DATA	DESENHISTA
1.102	Geol: João Batista de Medeiros Geol: Roberto Felício Malouf.	Abril/71.	K.Gurgel.

Cálculo das Curvas de Nível: Geol. J.BATISTA de Medeiros
Coordenação das Convenções: Geólogo GIACOMO Liberatore e J.BATISTA de Medeiros.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO ARIPUANÃ-SUCUNDURI

MAPA GEOLÓGICO

ESCALA — 1.500.000

1972

ÁREA SEM COBERTURA FOTOGRÁFICA E MAPA BASE

A M A Z O N A S

M A T O G R O S S O

C O N V E N Ç Õ E S

Qal — QUATERNÁRIO - Depósitos aluvionares arenosos e sílico-argilosos

db — JURASSICO – TRIASSICO – Vulcânicas Básicas (diabásios, basaltos e gabros)

PRs — PERMO – TRIASSICO – Formação Sucunduri - Arenitos argilosos vermelhos com intercalações de siltitos e conglomerados na base.

€Oc — CAMBRO - ORDOVICIANO(?) - Formação Cubencranquém - Arenitos ortoquartzíticos, arcósios, arenitos sílico - feldspáticos epimetamórficos.

€Ovs — CAMBRO - ORDOVICIANO (?) - Sequência Vulcano - Sedimentar - Riolitos, tufos, brechas, conglomerados e arcósios sub - horizontais

pЄb — PRÉ - CAMBRIANO SUPERIOR (?) - Grupo Beneficente - Quartzitos, arenitos epi-metamórficos, siltitos e ardósias

β — PRE - CAMBRIANO SUPERIOR – Vulcanicas Basicas Epimetamórficas (epidiabasios e epibasaltos)

pЄea — PRÉ - CAMBRIANO SUPERIOR - Efusivas Ácidas - Riolitos, quartzopórfiros, tufos, keratófiros, brechas e porfiritos

pЄec — PRE - CAMBRIANO MEDIO A INFERIOR - Embasamento Cristalino - Xistos, anfibolitos, dioritos, quartzodioritos, migmatitos, leptitos, granodioritos e granitos.

a Ardósia	br Brecha	K Keratófiro	qp Quartzopórfiro
ag Argilito	cg Conglomerado	lep Leptito	r Riolito
ar Arenito	d Diorito	mig Migmatito	s Siltito
arc Arcósio	gr Granito	p Porfirito	tf Tufo
anf Anfibolito	grd Granodiorito	q Quartzito (arenito epimetamórfico)	x Xisto

Ba Barita — Mg Magnesita — Mina abandonada

Fe Ferro — Mn Manganês — Ocorrência Mineral

Contato definido

Contato aproximado

Contato encoberto

Contato suposto

Atitude de camada (indicada-aproximada-medida)

Camada horizontal

Foliação

Alinhamentos estruturais

Estruturas de prováveis granitos circulares delimitados por fotointerpretação

Falha definida

Falha normal

Falha transcorrente

Falha transcorrente provável

Falha provável

Falha encoberta

Anticlinal mergulhante

Domo

Sinclinal

Sinclinal mergulhante

Rio principal

Drenagem secundária

Cachoeira

Limites interestaduais

Povoado

Casa ou lugarejo

Campo de pouso para DC-3

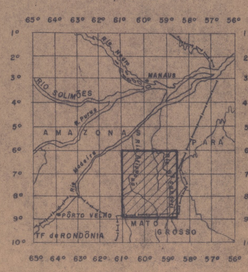
Pista para monomotores

Estrada em construção (Transamazônica)

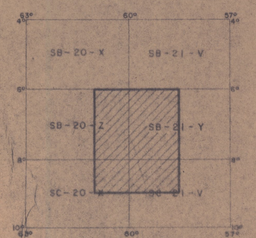
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1972

VARIAÇÃO ANUAL

LOCALIZAÇÃO DO MAPA



ARTICULAÇÃO DO MAPA



CONVÊNIO - DNPM/CPRM

Geologia preliminar baseada em fotointerpretação de cobertura fotográfica parcial em escala 1:70.000 e controle de campo através de reconhecimento geológico dos rios principais.

Geologos responsáveis:

GIACOMO LIBERATORE, JOSÉ DUARTE ALECRIM, JOÃO BATISTA DE MEDEIROS, ROBERTO FELICIO MALOUF, SERGIO MURILO ACHÃO, SANDOVAL DA SILVA PINHEIRO E JOÃO ORESTES S. SANTOS, do Agência Manaus da CPRM.

Planimetria obtida por redução fotográfica das bases planimétricas em escala 1:100.000 executadas pela LASA (1970) e levantamentos telemétricos parciais dos rios Sucunduri, Uracu e Juma, complementados por detalhes extraídos de fotografias aéreas em escala 1:70.000.

Área das folhas SB-21-Y-A-III e SB-21-Y-A-VI extraídas do "Mapa geológico da região do médio Tapajós" executado pela Prospec S.A. (1966)