MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

# PROJETO RORAIMA

PHL
0965
2006

## RELATÓRIO FINAL

## FOLHAS NB.20-Z-B e NB.20-Z-D

## TEXTO

## VOLUME I-A

*Luiz Fernando C. Bomfim*

*Gilberto E. Ramgrab*

*Ismar Bessa Uchôa*

*João Batista de Medeiros*

*José de Ribamar Viégas Filho*

*Pérsio Mandetta*

*Raul Minas Kuyumjian*

*Sandoval da Silva Pinheiro*

I-96

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 015-S
N.º de Volumes: 15 V.: 1A
OSTENSIVO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGENCIA MANAUS

*1974*

# PROJETO RORAIMA

| | |
|---|---|
| **Chefe do Projeto** | *Luiz Fernando C. Bomfim* |
| **Equipe Executora** | *Deocleciano B. Rosa*<br>*Fausto Delgado Giancursi*<br>*Frederico C. de Souza*<br>*Gilberto E. Ramgrab*<br>*Ismar Bessa Uchoa*<br>*João Batista de Medeiros*<br>*José Farias de Oliveira*<br>*José de Ribamar Viegas Filho*<br>*Persio Mandetta*<br>*Raimundo Geraldo N. Maia*<br>*Samuel Leal de Souza*<br>*Sandoval da Silva Pinheiro* |
| **Participação Parcial** | *Humberto Terrazas Salas*<br>*João Beckel Neto*<br>*Raul Minas Kuyumjian*<br>*Walter Mônaco* |
| **Colaboração Especial** | *Giacomo Liberatore*<br>*Oscar P. G. Braun*<br>*Sabino O. Loguércio* |

**Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM**
Avenida Pasteur, 404. Rio de Janeiro

# PROJETO RORAIMA

## RELATÓRIO FINAL

## ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I-A - RELATÓRIO FINAL - Folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D:

TEXTO

VOLUME I-B - RELATÓRIO FINAL - Folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D:

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000

III - Mapa geológico da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000

IV - Mapa de estações da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000

V - Mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000

V-A - Apêndice do mapa estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:100.000

V-B - Apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000

V-C - Apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000

VOLUME I-C - RELATÓRIO FINAL - Folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D:

ANEXO VI - Fichas de descrição de afloramentos

VOLUME I-D - RELATÓRIO FINAL - Folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D:

ANEXO VII - Fichas de análises petrográficas

ANEXO VIII - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME II - RELATÓRIO FINAL - Folha NB.21-Y-C

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NB.21-Y-C na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NB.21-Y-C na escala 1:250.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME III - RELATÓRIO FINAL - Folhas NB.20-Z-C e NA.20-X-A:

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NB.20-Z-C na escala 1:250.000

III - Mapa geológico da folha NA.20-X-A na escala 1:250.000

IV - Mapa de estações da folha NB.20-Z-C na escala 1:250.000

V - Mapa de estações da folha NA.20-X-A na escala 1:250.000

VI - Fichas de descrição de afloramentos

VII - Fichas de análises petrográficas

VIII - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME IV - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.21-V-A

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.21-V-A na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NA.21-V-A na escala 1:250.000

III-A- Apêndice do mapa de estações da folha NA.21-V-A na escala 1:40.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

falta V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

**Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM**
Avenida Pasteur, 404. Rio de Janeiro

VOLUME V-A - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-X-B

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.20-X-B na escala 1:250.000

VOLUME V-B - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-X-B

ANEXO III - Mapa de estações da folha NA.20-X-B na escala 1:250.000

III-A- Apêndice do mapa de estações da folha NA.20-X-B na escala 1:40.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME VI - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.21-V-C

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.21-V-C na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NA.21-V-C na escala 1:250.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VOLUME VII-A- RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-X-D

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.20-X-D na escala 1:250.000

VOLUME VII-B- RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-X-D

ANEXO III - Mapa de estações da folha NA.20-X-D na escala 1:250.000

III-A- Apêndice do mapa de estações da folha NA.20-X-D na escala 1:50.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME VIII - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-X-C

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.20-X-C na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NA.20-X-C na escala 1:250.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME IX - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-Z-B

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II. - Mapa geológico da folha NA.20-Z-B na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NA.20-Z-B na escala 1:250.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

VOLUME X - RELATÓRIO FINAL - Folha NA.20-Z-A

TEXTO

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000

II - Mapa geológico da folha NA.20-Z-A na escala 1:250.000

III - Mapa de estações da folha NA.20-Z-A na escala 1:250.000

IV - Fichas de descrição de afloramentos

V - Fichas de análises petrográficas

VI - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

APRESENTAÇÃO

O presente relatório contém as concisas informações que foram obtidas durante o mapeamento geológico efetuado nas folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D, durante a 1ª, 2ª e 3ª fases de atividades do Projeto Roraima, tendo como base fotografias convencionais e imagens radamétricas obtidas pela LASA S/A para o Projeto RADAM.

Este trabalho de mapeamento geológico foi realizado para o Departamento Nacional da Produção Mineral pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, através de sua Agência Manaus e por força do convênio DNPM/CPRM - nº 764 de 21 de maio de 1970.

O relatório da folha é apresentado em quatro volumes, numerados como I-A, I-B, I-C e I-D, sendo que no volume I-A são apresentados os resultados do mapeamento geológico com o texto acompanhado de ilustrações; no volume I-B os seguintes anexos: (I) mapa geológico integrado da área do projeto na escala 1:1.000.000; (II) mapa geológico da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000; (III) mapa geológico da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000; (IV)mapa de estações da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000;(V) mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000; (V-A) apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:100.000;(V-B) apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000;(V-C)apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000; no volume I-C o anexo (VI) contendo as fichas de descrição de afloramentos e no volume I-D os anexos: (VII) e (VIII)contendo respectivamente as fichas de análises petrográficas e as fichas de cadastro de ocorrências minerais.

Os trabalhos de campo na área durante a 1ª fase foram conduzidos pelos geólogos GILBERTO EMÍLIO RAM



Mod. 001 NE 7530.0210.0335

GRAB, PÉRSIO MANDETTA, LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA e RAUL MINAS KUYUMJIAN, na 2ª fase por LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, PÉRSIO MANDETTA, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA, ISMAR BESSA UCHÔA, DEOCLECIANO BITTENCOURT ROSA, HUMBERTO TERRAZAS SALAS, SAMUEL LEAL DE SOUZA e VALTER MÔNACO DA CONCEIÇÃO FILHO e, na 3ª fase, por LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, JOÃO BATISTA DE MEDEIROS, SAMUEL LEAL DE SOUZA, JOSÉ DE RIBAMAR VIÉGAS FILHO, ISMAR BESSA UCHÔA, SANDOVAL DA SILVA PINHEIRO e RAIMUNDO GERALDO NOBRE MAIA. A elaboração do texto e confecção dos mapas geológicos esteve a cargo de GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB, PÉRSIO MANDETTA, LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, JOÃO BATISTA DE MEDEIROS, JOSÉ DE RIBAMAR VIÉGAS FILHO, SANDOVAL DA SILVA PINHEIRO, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA e ISMAR BESSA UCHÔA, com a colaboração especial de GIÁCOMO LIBERATORE, OSCAR BRAUN, RAUL MINAS KUYUMJIAN e SABINO LOGUÉRCIO.

As análises petrográficas foram realizadas no LAMIN (Laboratório de Mineralogia da CPRM no Rio de Janeiro) e estiveram à cargo dos petrógrafos EVALDO OSÓRIO FERREIRA, GIUSEPPINA GIAQUINTO DE ARAÚJO, LUCIA MARIA DA VINHA, GILBERTO GUIMARÃES DA VINHA, OSCAR FULLER, JANE DA SILVA ARAÚJO e MARIA FLÓRIDA BROCHINI RODRIGUES. Outras análises petrográficas foram feitas no Laboratório da Agência da CPRM de Belo Horizonte por DJALMA GUIMARÃES.

Assessoramentos relativos as diversas etapas de campo foram realizadas pela Diretoria de Operações no Rio de Janeiro, através de seu Departamento de Geologia Geral (DEGEO) sob a supervisão de OSCAR BRAUN.

SUMÁRIO

RESUMO ..... ix

ABSTRACT ..... xi

1. INTRODUÇÃO ..... 1

1.1 - Histórico ..... 1
1.2 - Objetivos ..... 11
1.3 - Localização e acesso ..... 12
1.4 - Aspectos sócio-econômicos ..... 15
1.5 - Metodologia de trabalho ..... 17
1.6 - Trabalhos anteriores ..... 18

2. FISIOGRAFIA

2.1 - Morfologia ..... 22
2.2 - Drenagem ..... 22 24
2.3 - Clima ..... 25
2.4 - Vegetação ..... 27

3. ESTRATIGRAFIA ..... 28

3.1 - Considerações gerais ..... 28
3.2 - Associação Maracá ..... 37
3.2.1 - Considerações gerais ..... 37
3.2.2 - Distribuição regional ..... 39
3.2.3 - Distribuição na área mapeada e relações de contato ..... 41
3.2.4 - Aspectos de campo e petrografia ..... 47
3.2.5 - Idade ..... 54

3.3 - Granito 1 ..... 55

3.3.1 - Histórico ..... 55
3.3.2 - Distribuição e relações de contato .. 56
3.3.3 - Petrografia ..... 58

3.4 - Formação Surumu ..... 58
3.4.1 - Histórico ..... 58
3.4.2 - Distribuição e relações estratigráficas ..... 60
3.4.3 - Aspectos de campo ..... 67
3.4.4 - Petrografia ..... 70
3.4.5 - Origem e idade ..... 77
3.5 - Granito 2 ..... 80
3.5.1 - Histórico ..... 80
3.5.2 - Distribuição e relações de contato .. 80
3.5.3 - Petrografia ..... 83
3.5.4 - Idade ..... 83
3.6 - Sequência Básica Metamorfisada ..... 84
3.6.1 - Histórico ..... 84
3.6.2 - Distribuição e relações estratigráficas ..... 85
3.6.3 - Petrografia ..... 85
3.7 - Granito 3 ..... 87
3.7.1 - Histórico ..... 87
3.7.2 - Distribuição e relações de contato .. 87
3.7.3 - Petrografia ..... 90
3.7.4 - Idade e origem ..... 91
3.8 - Formação Roraima ..... 93
3.8.1 - Histórico ..... 93
3.8.2 - Considerações sobre a subdivisão estratigráfica e nomenclatura da Formação Roraima ..... 98
3.8.3 - Distribuição ..... 102

3.8.4 - Relações estratigráficas ..... 105
3.8.5 - Litologias ..... 113
3.8.5.1 - Membro Roraima Inferior ... 113
3.8.5.2 - Membro Roraima Médio ..... 119
3.8.5.3 - Membro Roraima Superior ... 125
3.8.6 - Espessura ..... 127
3.8.7 - Ambiente de deposição ..... 129
3.8.8 - Idade e correlação ..... 131
3.9 - Sequência Intrusiva Roraima ..... 133
3.9.1 - Histórico ..... 134
3.9.2 - Distribuição ..... 136
3.9.3 - Petrografia ..... 140
3.9.4 - Idade e origem ..... 142
3.10 - Intrusivas Básicas não Metamorfisadas ..... 145
3.10.1 - Histórico ..... 145
3.10.2 - Distribuição e relações de contato.. 145
3.10.3 - Petrografia ..... 146
3.10.4 - Idade e correlação ..... 147
3.11 - Quaternário Indiferenciado ..... 149
3.12 - Quaternário Aluvial ..... 150
4. GEOLOGIA ESTRUTURAL ..... 151
5. GEOLOGIA ECONÔMICA ..... 158
5.1 - Considerações gerais ..... 158
5.2 - Diamante ..... 158
5.2.1 - Introdução ..... 158
5.2.2 - Natureza dos depósitos ..... 159
5.2.3 - Métodos de garimpagem ..... 160
5.2.4 - Apuração do diamante ..... 164
5.2.5 - Situação dos garimpos ..... 164

5.2.5.1 - Rio Suapi ..... 166
5.2.5.2 - Rio Quinô ..... 167
5.2.5.3 - Rio Cotingo ..... 168
5.2.5.4 - Rio Maú ..... 168
5.3 - Ouro ..... 169
5.4 - Molibdênio ..... 172
5.4.1 - Ocorrências da serra do Banco e fazenda Moreninha ..... 173
5.4.2 - Ocorrência da serra do Mel ..... 174
5.4.3 - Considerações finais ..... 184
5.5 - Lateritos aluminosos ..... 186
5.6 - Cobre ..... 188
5.7 - Ferro ..... 188
5.8 - Outras possibilidades ..... 189
6. CONCLUSÕES ..... 192
7. RECOMENDAÇÕES ..... 195
8. BIBLIOGRAFIA ..... 199

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ANEXOS

ANEXO I - Mapa geológico integrado na escala 1:1.000.000
II - Mapa geológico da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000
III - Mapa geológico da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000
IV - Mapa de estações da folha NB.20-Z-B na escala 1:250.000
V - Mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:250.000

V-A - Apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:100.000
V-B - Apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000
V-C - Apêndice do mapa de estações da folha NB.20-Z-D na escala 1:70.000
VI - Fichas de descrição de afloramentos
VII - Fichas de análises petrográficas
VIII - Fichas de cadastro de ocorrências minerais

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES INTERCALADAS NO TEXTO

FIGURAS:

1 - Desenvolvimento das etapas de campo
2 - Coberturas aerofotográficas da área do Projeto Roraima
3 - Mapa de localização das folhas NB.20-Z-B/NB.20-Z-D
4 - Coluna lito-estratigráfica
5 - Vista geral dos sedimentos da Formação Roraima no cerro Auyan - Tepui (Venezuela)
6 - Distribuição da Formação Roraima no Escudo das Guianas
7 - Garimpos de diamante rios Suapi, Quinô, Cotingo e Maú
8 - Serra do Mel - área prospectada p/molibdênio e cobre - Mapa de localização
9 - Mapa de amostragem - serra do Mel

Quadro - I - Distribuição por folha da área do Projeto Roraima
Quadro - II - Quadro evolutivo da Formação Roraima
Tabela I - Parâmetros estatísticos de cobre, molibdênio, zinco e metais pesados em rocha e solo - serra do Mel
Tabela II - Parâmetros estatísticos de cobre, zinco, molibdênio, metais pesados, ferro e manganês em sedi



Mod. 001
NE 7530.0210.0335

mentos de corrente - serra do Mel

Tabela III - Resultados das análises químicas em 9 amostras de laterito. - serra do Rato.

RESUMO

O mapeamento geológico das folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B, localizadas na porção mais setentrional do Território Federal de Roraima, região limítrofe entre o Brasil, Guiana e República da Venezuela, abrangeu uma superfície de 16.200 km$^2$, com os trabalhos de campo desenvolvidos durante as três fases de atividades do Projeto Roraima. Morfologicamente, distingue-se quatro feições distintas: peneplanície aluvionar, subtendida pelos terrenos do Quaternário Indiferenciando; relevo colinoso e sub-montanhoso, caracterizado pelas exposições das vulcânicas Surumu; contraforte montanhoso granítico, caracterizado pelas serra da Memória, Marari, Mel, Orocaima, etc..., e relevo montanhoso tabular restrito a formação sedimentar do Roraima, bem representado pelas serras do Arai, Sol e monte Roraima. A vegetação da área é típicamente "savana", exceção feita a cobertura florestal observada na região mais setentrional, simbolizada por "matas de altitude". As rochas mais antigas da região, estão representadas por granitos, gnaisses e migmatitos referidos a Associação Maracá, considerada como do pré-Cambriano Inferior a Médio, cujas melhores exposições são observadas na porção centro-sul da área mapeada. Aflora na porção sudoeste da folha NB.20-Z-D, um corpo de composição granítica e de forma grosseiramente circular, constituindo um "stock" intrusivo na Associação Maracá, pertinente a unidade Granito 1. Vulcanitos da Formação Surumu, com idade em torno de 1.900 m.a., representados por termos eminentemente ácidos, com menor incidência intermediária, ocorrem sobrepostos às rochas graníticas da Associação Maracá. Considerados como intimamente relacionados às vulcânicas Surumú, despontam os corpos granofíricos referidos a unidade Granito 2, dentre os quais se destaca a serra do Lontra. Pequenos corpos básicos, metamorfisados ao fácies xisto-verde e orientados WNW-ESE, ocorrem encaixados nos vulcanitos Surumu, sendo reunidos na unidade Sequência Básica Metamorfisada. Um "pluton" de leucogranito, referido no Granito 3, constitui outro corpo intrusivo na Formação Surumu. As rochas sedimentares que compõem a Formação Roraima (1.800 - 1.600 m.a.), ocorrente por tôda região mais setentrional do território, assentam diretamente às rochas vulcânicas da Formação Surumu, constituindo uma espessa sequência sedimentar, depositada em ambiente continental, durante o início do pré-Cambriano Superior. Durante este trabalho, adotou-se a subdivisão da Formação Roraima, em três membros: membro inferior, representado essencialmente por arenitos e conglomerados, com efeitos metamórficos de epizona; membro médio, caracterizado pelas intercalações de vulcanoclásticas em sedimentos pelíticos e contribui-

ções menores de arenitos; e membro superior subtendido por arenitos arcoseanos, grauvacas feldspáticas e ortoquartzitos do Monte Roraima e adjacências. O magmatismo básico processado a 1.600 m.a., deu origem aos espessos "sills" da Sequência Intrusiva Roraima, os quais se intercalaram preferencialmente entre as camadas sedimentares da Formação Roraima. Diques de diabásio e gabro intrusivos indiferentemente nas unidades pré-cambrianas e orientados principalmente NE-SW, são reunidos na unidade Intrusivas Básicas não Metamorfisadas, de ampla distribuição cronológica desde o Ordoviciano Médio até o Mosozóico. Sedimentos cenozóicos do Quaternário Indiferenciado, incluindo cascalhos, areias inconsolidadas, argilas, coluviões e eluviões, distribuem-se em toda maior porção centro-sul da folha NB.20-Z-D. Depósitos aluvionares recentes restritos às calhas dos rios, são reunidos ao Quaternário Aluvial, não representado em mapa devido a sua pequena expressão areal. As principais feições estruturais da área, estão representadas por extensa zona de falha e dobramentos em sinclinal e anticlinal, simbolizados pelas dobras do Tiporém e Parimé. Pelo menos três ciclos de tectônica rígida atuaram na região, compondo três sistemas distintos. O sistema identificado com o mais antigo, afeta dominantemente as rochas da Associação Maracá e Formação Surumu e tem direção E-W a WNW. O sistema N50-60E responsável por falhamentos de grande envergadura, afeta todas as unidades mapeadas, e dada a sua estreita ligação com os diques de diabásio de larga gama de idade, revelam vários períodos de recorrência dessas falhas. O sistema NNE considerado com o mais jovem, restringe-se a área de exposição da Formação Roraima e dos "sills" de gabro relacionados. Do ponto de vista econômico, destacam-se por sua importância atual, os depósitos de diamante e subordinadamente ouro, ocorrentes nas calhas dos rios Cotingo, Maú e principais afluentes, onde se desenvolve há bastante tempo uma atividade garimpeira. Além desses depósitos aluvionares, foram anotadas pequenas ocorrências de lateritos aluminosos, ferro, cobre e molibdênio, sem grande significado econômico.

X.

**Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM**
Avenida Pasteur, 404. Rio de Janeiro

ABSTRACT

A geological survey was carried out in the NB.20-Z-D and NB.20-Z-B quadrangles in an area of 16,200sq. Km. in the northernmost portion of Território Federal de Roraima, bordering the Guiana and Venezuela Republics. In this region four morphological features are distinguished: alluvial plains, rounded hilly relief, ridges, and flat-top mountains. A savanna-type vegetation predominatès all over the area except in the northern portion that is covered by a dense tropical forest. The oldest rocks consist of granites, gneisses and migmatites assigned to the Maracá Assemblage (Lower to Middle Precambrian). The granite stock that intrudes the Maracá Assemblage is assigned to the Granite 1 unit. Prevailing acidic rocks and in lesser degree those of intermediate members comprise the Surumu formation (1900 m.y.). Granophyric rocks originate from differentiation of the vulcanites, underlay the crests such as the Serra do Lontra, and constitute the Granite 2 unit. Small intrusive basic bodies, metamorphosed to the greenschist facies, cut the vulcanites following a WNW trend and are grouped in the Metamorphosed Basic Sequence. A leucocratic granitic pluton intrudes the Surumu formation is assigned to the Granite 3 unit. Thick continental deposits (1800 - 1600 m.y.) piling over the Surumu vulcanites, comprise the Roraima formation. In this report, the Roraima formation is divided into: the lower member consists of sandstones and conglomerates showing evidence of epizone - type metamorphism; the middle member consists of interbedded vulcanoclastics in pellitic and minor psemitc layers; arkosic sandstones, feldspatic graywackes and orthoquartzites

constitute the lower member. Tick basic sills form the Roraima Intrusive Sequence (1600 m.y.) and are interlayed primarily in the Roraima formation. NE trending gabro and diabase dikes cut teh Precambrian rocks and are grouped in the non - Metamorphosed Basic Intrusives (Middle Ordovician to Mesozoic). Cenozoic sedi ments consist of sands, gravels, clays, alluvium and colluvium. Recent alluvium deposits along river channels are assigned to the Alluvial Quaternary. At least three tectonic cycles occurred: the oldest acted predominantly over the Maracá Assemblage and the Surumu formation and trends WNW; the second, having a N50-60E trend, gave rise to major faults is contemporaneous with the diabase in trusions, and was reactivated for long period as observed by the wide renge of ages of the intrusives; the youngest, affected the Roraima formation and the gabro sills. Economic mineral occurrences are: alluvial diamond and gold deposits.

Aluminous laterites, iron oxides as well as minor occurrences of copper and molybdenum have been reported.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 - Histórico

Em 1955, o Departamento Nacional da Produção Mineral, DNPM, em convênio com a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazonia ( SPVEA ), realizou, através da firma PROSPEC S.A., o levantamento foto geológico de uma porção do Território Federal de Roraima, cujos resultados foram posteriormente, publicados em boletim daquele departamento ( Bol. nº 196, " Território do Rio Branco - Aspectos principais da Geomorfologia, da Geologia e das Possibilidades Minerais de sua zona Setentrional", 1957).

Em uma época em que pequena atenção era dirigida à pesquisa de recursos minerais na região amazônica, as conclusões alcançadas naquele levantamento estimularam a investida do DNPM no sentido de uma investigação geológica mais aprofundada daquela região lindeira do setentrião brasileiro e que, outrora, já contribuíra com uma razoável parcela da produção diamantífera do Brasil.

Essa investida, entretanto, só veio a tomar corpo a partir de 1968, quando o Departamento Nacional da Produção Mineral, visando dar continuidade aos trabalhos de 1955, instituiu o PROJETO RORAIMA , o qual foi criado com o objetivo básico de efetuar o mapeamento geológico, em escala regional, de 120.000 $km^2$ do território, em área situada entre o paralelo de 2°00'N e as fronteiras internacionais com a Venezuela e Guiana. Como base inicial para execução do projeto, foi previsto o levantamento aerofotográfico de toda a área considerada, e cuja execução o DNPM colocou a cargo de uma empresa especializada. Entretanto, até o final de 1970, condições adversas impossibilitaram a execução deste recobrimento, e ao final do

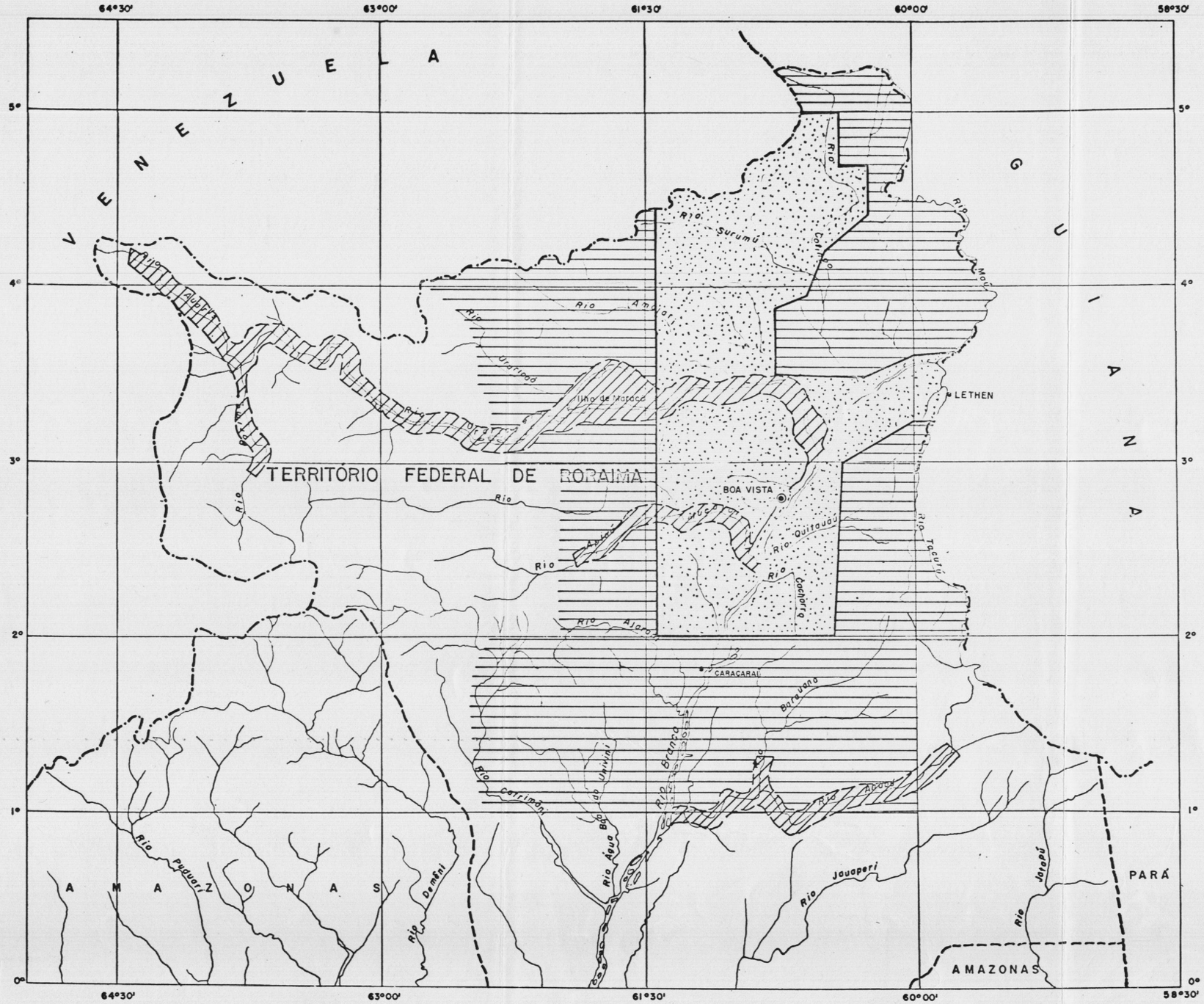
período, dispunha-se de não mais que 10% da cobertura originalmente prevista.

O conjunto de todas as atividades desenvolvidas no Projeto Roraima, até o presente momento, foram divididas em três fases distintas ( Fig. 1 ).

1ª Fase - Esta fase compreende os trabalhos desenvolvidos desde a sua criação, em 1968, até meados de 1971. Entre 1968 a 1970, devido à falta de bases cartográficas e planimétricas, os trabalhos que eram então executados diretamente pelo DNPM, através de sua Residência de Boa Vista, consistiram no cadastramento dos garimpos, com o reconhecimento da geologia local, e em levantamentos expeditos ao longo dos principais rios da região. Resultou desse período um acervo de dados que foram, em sua maioria, sumarizados em relatórios internos do DNPM, dos quais podem-se destacar: "Garimpos da região do Suapi", "Garimpos do baixo rio Maú", "Diatomito e terra salitrosa na região do rio Surumu", "Região do garimpo do Surubai", "Região da serra Verde-Quinô", " Garimpos dos rios Quinô e Cotingo", "Calcário residual de Nova Olinda", "Garimpos do alto rio Maú", "Garimpos de Tepequém" e os reconhecimentos geológicos ao longo dos rios Anauá-Barauana, Mucajaí-Apiaú e Auaris-Parima-Uraricoera.

OLIVEIRA, I.W.B. et alii (1969) elaboraram um sumário dos conhecimentos geológicos adquiridos até aquele período, o qual foi apresentado em sessão técnica do XXIII Congresso Brasileiro de Geologia ( Salvador, 1969 ) sob o título: "Notas sobre a geologia e os recursos minerais da área do Projeto Roraima".

Em junho de 1970, por força do Convênio DNPM CPRM, (nº 764 de 21/05/70), os trabalhos que vinham sendo desenvolvidos pelo DNPM, passaram à ter execução direta pela CPRM. O entrave ocasionado pela falta de cobertura aerofotográfica completa da área do projeto ainda




## CONVENÇÕES

Reconhecimentos ao longo de rios

(1968 - 1970)

Áreas trabalhadas sistemáticamente com verificações no terreno

(1970 - 1972)

(1972 - 1973)

DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DE CAMPO

ESCALA
1: 2.500.000

Km 25 0 25 50 75

FIGURA I

CPRM-PROJETO RORAIMA-RELATÓRIO FINAL-BOMFIM, L. F. C., et alii-1974

persistia, obrigando que os trabalhos tivessem continuidade ao nível de levantamentos expeditos e mapeamentos de áreas restritas que dispunham de alguma cobertura aerofotográfica. Dessa maneira, foram executados, no período de outubro de 1970 a abril de 1971, os trabalhos abaixo relacionados:

- Reconhecimento geológico ao longo dos rios Cachorro, Quitauaú e Cujubim, em escala 1:100.000, num total de 167 km lineares;

- Mapeamento, em escala 1:100.000, de uma área de 1.200 km$^2$ ao longo da rodovia Boa Vista-Lethem;

- Mapeamento geológico, em escala 1:100.000, de uma área de 1.700 km$^2$ da área do Divisor.

Na 1ª fase do Projeto participaram os seguintes geólogos: IVAN WILSON BRANDÃO OLIVEIRA, RICARDO NADER DAMIÃO, PÉRSIO MANDETTA, GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB, - LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, RAUL MINAS KUYUMJIAN, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA e JOÃO BECKEL NETO.

2ª Fase - O caráter de descontinuidade apresentado pelos trabalhos executados até então, ocasionado pela ausência de coberturas cartográficas que permitisse adotar uma sistematização nas tarefas de mapeamento, forçou a uma reorganização do projeto, sendo então planificadas etapas de execução, em bases mais realistas, porém, sempre dependentes da disponibilidade de coberturas aerofotográficas.

Assim, para a 2ª fase do projeto, desenvolvida entre junho de 1971 e abril de 1972, foi estabelecido a execução do mapeamento em escala 1:250.000, de uma

área limitada pelos meridianos de 59°30'W e 61°30'W de Gr. e pelos paralelos de 2°00'N e 4°00'N, cobrindo quatro folhas de 1°00' x 1°30', sendo duas fracionárias. O programa proposto, entretanto, condicionava sua execução à obtenção, em tempo hábil, das fotografias aéreas verticais em escala 1:70.000 da referida área, bem como da preparação de bases planimétricas em escala 1:250.000. Novamente, a firma encarregada, pelo DNPM, da execução desses serviços, não pôde concluir o levantamento aerofotográfico no tempo pré-estabelecido, sendo cancelado o contrato com a empreiteira quando se dispunha unicamente de 25% da cobertura programada, na forma de faixas esparsas e descontínuas.

A fim de evitar uma paralização do projeto, a CPRM, em concordância com o DNPM, introduziu novas alterações no programa que obviamente se faziam necessárias e, a área inicialmente estabelecida para a 2ª - fase, foi ligeiramente modificada passando a compreender àquela situada entre os paralelos de 2°00'N e 5°00'N e meridianos de 60°00'W e 61°30'W de Gr., correspondendo a três folhas do padrão cartográfico internacional ( 1°00' x 1°30').

Esta alteração adveio da existência, nesta última área, de antigas coberturas aerofotográficas trimetrogon, bem como de faixas descontínuas de fotografias aéreas verticais obtidas para diferentes finalidades por entidades diversas. Desta maneira, ao serem iniciados os trabalhos de campo correspondentes à 2ª fase do Projeto Roraima, contava-se com a seguinte cobertura - aerofotográfica ( Fig. 2 ):

- Fotografias aéreas trimetrogon, escala 1:40.000, tomadas pela USAF em 1943, recobrindo a área compreendida entre os meridianos de 59°30'W e 62°00'W de Gr. e parale-

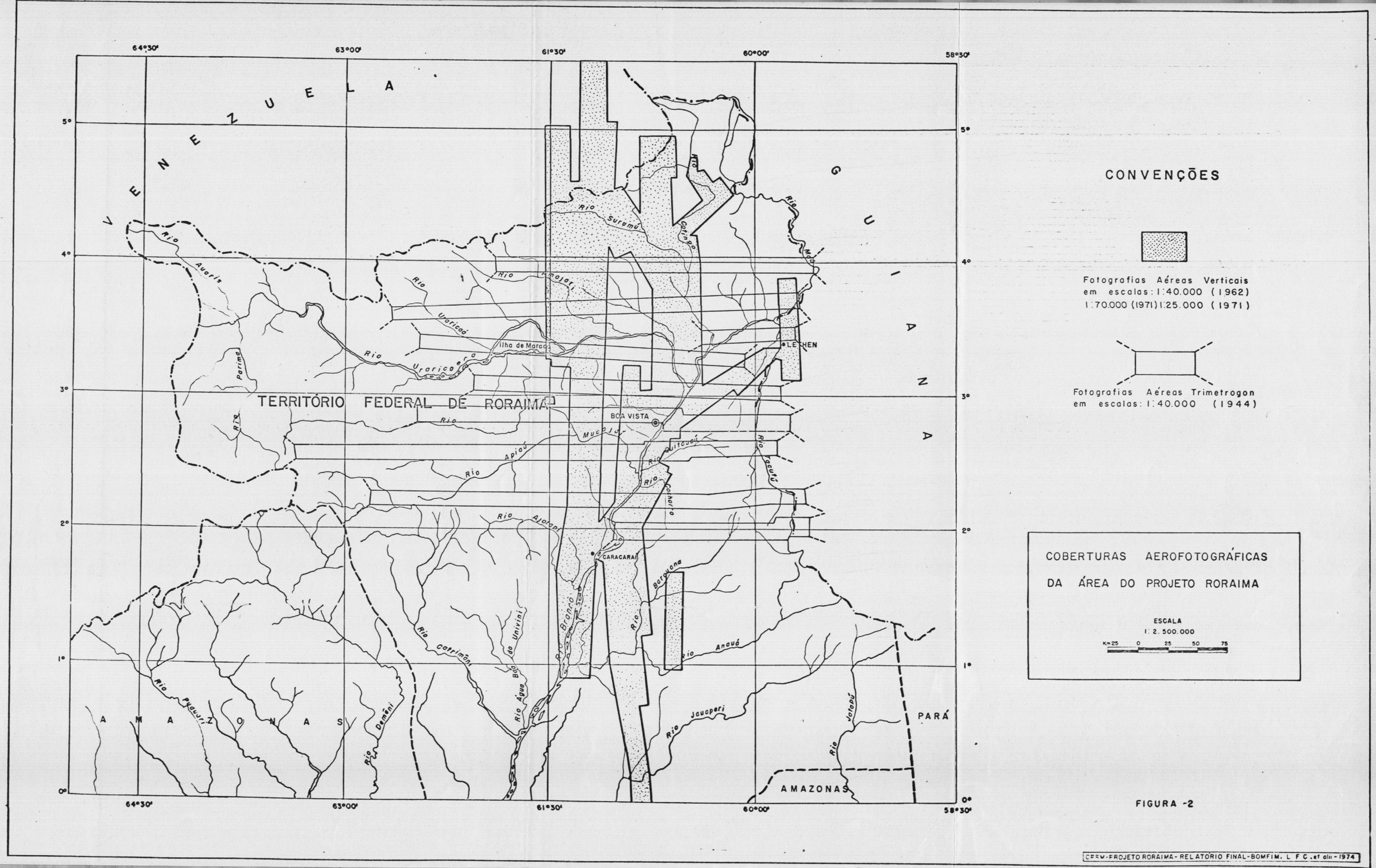



FIGURA -2

CPRM-PROJETO RORAIMA-RELATÓRIO FINAL-BOMFIM, L. F. C. et alii-1974

los de 2°00'N e 4°00'N;

- Fotografias aéreas verticais, escala 1:40.000, da Cruzeiro do Sul S.A. (1962), levantadas com vista ao estudo de traçados rodoviários;

- Fotografias aéreas verticais, escala 1:25.000, da Cruzeiro do Sul (1970), do curso do rio Cotingo e alguns afluentes;

- Algumas faixas isoladas de fotografias aéreas, escala 1:70.000, tomadas pela PROSPEC, S.A. (1970), dentro do contrato celebrado pelo DNPM.

Convém salientar, contudo, que as fotografias acima referidas não recobriam a totalidade da área estipulada e, além disso, por se tratarem de faixas isoladas e tomadas segundo diferentes linhas de vôo, não permitiam o fechamento de "bloco de área". Ademais, somente uma pequena parcela das fotografias aéreas trimetrogon foram efetivamente aproveitadas. Essa descontinuidade da cobertura, como é natural, dificultou sobremaneira o levantamento efetuado, impossibilitando uma perfeita visualização em mapa dos diversos parâmetros condicionantes da geologia e estrutura da região.

Mesmo assim, foi possível estabelecer, em linhas gerais, o arcabouço geológico da área, com o mapeamento parcial das folhas NB.20-Z-D, NA.20-X-B, NA.21-V-A e NA.20-X-D totalizando 43.000 km$^2$, cujos resultados foram lançados sobre bases planimétricas provisórias em escala 1:250.000, obtidas por ampliação de mapas ao milionésimo do IBGE e complementadas por detalhes extraídos das fotografias aéreas existentes. Quando os trabalhos de campo correspondentes a essa fase já se encontravam em adiantado estágio de desenvolvimento, é que se

tornaram disponíveis as primeiras imagens radargramétricas do Território Federal de Roraima, tomadas pelo Projeto Radam em dezembro de 1971. Tais imagens, ainda em sua forma original ("strips" em escala 1:400.000), foram cedidas aos técnicos do projeto para um curto período de manuseio (cerca de 15 dias). Entretanto, elas foram de grande utilidade, pois apesar da limitação imposta por sua escala, elas serviram para o aprimoramento das bases planimétricas acima referidas. Igualmente, de posse da cobertura total da área do projeto, foi possível efetuar um trabalho de integração de dados, que aliado à fotointerpretação dessas imagens, propiciou à preparação de um mapa fotogeológico com uma visualização completa das linhas mestras da geologia e estrutura regionais.

Essa segunda fase do Projeto Roraima foi concluída em agosto de 1972, com a entrega dos relatórios correspondentes a cada uma das folhas mapeadas, complementadas por um volume de compilação e análise da bibliografia existente sobre a região (RAMGRAB, G.E. et alii, 1972 "Relatório Preliminar - Projeto Roraima - 2ª Fase").

Mais tarde, BRAUN, O.P.G. (1973) conclui o relatório correspondente a fotcinterpretação integrada, intitulado "Projeto Roraima - Levantamento Geológico Integrado".

Este último relatório, que constitui uma síntese de todas as informações geológicas existentes sobre a área do Projeto Roraima, contendo, em anexo, um mapa fotogeológico em escala 1:1.000.000, forneceu os subsídios para o estabelecimento da 3ª fase de execução do projeto, agora, com bases mais objetivas e definidas.

Nesta 2ª fase do projeto participaram os seguintes geólogos: GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB, LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, PÉRSIO MANDETTA, RAUL MINAS KUYUMJIAN, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA, DEOCLECIANO BITTENCOURT ROSA, HUMBER

TO TERRAZAS SALAS, SAMUEL LEAL DE SOUZA, WALTER MÔNACO FILHO e ISMAR BESSA UCHÔA.

3ª Fase - A terceira e última fase, iniciada em agosto de 1972, consistiu no mapeamento geológico dos restantes 77.000 km$^2$ da área original do projeto. Contando então, com mosaicos de radar em escala 1:250.000, os respectivos "strips", bem como cópias preto e branco de fotografias aéreas em infravermelho, em escala 1:130.000, tornou-se possível sistematizar a execução desse trabalho dentro de um esquema razoável de utilização da fotointerpretação e de verificação de campo.

Os trabalhos iniciais, nesta fase, compreendeu pois, a fotointerpretação preliminar da referida área, bem como daquela correspondente a 2ª fase do projeto. Os trabalhos de campo, para cheque da interpretação radargramétrica preliminar, foram realizados de novembro de 1972 a maio de 1973. Nesse período, uma outra alteração foi efetuada na área original do projeto; que passou a englobar também a área compreendida entre os paralelos de 1°00'N e 2°00'N e meridianos de 60°00'W e 63°00'W de Gr. Tal modificação decorreu de uma explanação de motivos apresentada pela CPRM ao DNPM, e aceita e ratificada por este orgão, através do ofício nº 468 DNPM/DGM de 05.12.72. Desta maneira, foram adicionados mais 36.000 km$^2$ à área original prevista do Projeto Roraima, que passou a totalizar 156.000 km$^2$.

No período de campo acima referido, foram mapeados cerca de 64.000 km$^2$, assim distribuídos:

11.000 km$^2$ - da área correspondente às folhas NB.20-Z-D, NA.20-X-B, NA.21-V-A e NA.20-X-D, apresentadas parcialmente na 2ª fase do projeto;

26.000 km$^2$ - compreendendo as folhas NB.20-Z-B, NB.21-Y-C, NA.21-V-C

NA.20-Z-B, e NB.20-Z-C;

27.000 km$^2$ - correspondentes ao mapeamento parcial das folhas NA.20-X-A, NA.20-X-C e NA.20-Z-A.

Os 64.000 km$^2$ mapeados nesta 3ª fase, somados aos 43.000 km$^2$ concluídos na 2ª fase do projeto, totalizaram, até maio de 1973, cerca de 107.000 km$^2$, ou seja aproximadamente 68% da área prevista pelo projeto.

A execução da 3ª fase do projeto, que vinha seguindo exatamente o cronograma previamente estabelecido, destinava o período de campo compreendido entre outubro de 1973 a maio de 1974 para o reconhecimento dos restantes 49.000 km$^2$. Todavia, o DNPM através do ofício nº 901/70/DG/DNPM-DGM de 04.10.73, achou por bem suspender essas atividades, considerando o projeto como concluído a partir desta data.

Desta maneira, o projeto foi encerrado com uma área mapeada de aproximadamente 107.000 km$^2$, com a seguinte distribuição por folha de 1°00' x 1°30'.

| FOLHA | ÁREA MAPEADA (km$^2$) |
|---|---|
| NB.20-Z-B | 1.400 |
| NB.21-Y-C | 1.840 |
| NB.20-Z-D | 14.800 |
| NB.20-Z-C | 2.760 |
| NA.21-V-A | 2.800 |
| NA.20-X-B | 18.100 |
| NA.20-X-A | 9.000 |
| NA.21-V-C | 1.570 |
| NA.20-X-D | 18.100 |
| NA.20-X-C | 6.000 |
| NA.20-Z-B | 18.100 |
| NA.20-Z-A | 12.000 |
| TOTAL: | 106.470 km$^2$ |

QUADRO I

Participaram da 3ª fase do projeto os seguintes geólogos: LUIZ FERNANDO COSTA BOMFIM, JOÃO BATISTA DE MEDEIROS, JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA, DEOCLECIANO BITTENCOURT ROSA, ISMAR BESSA UCHÔA, SAMUEL LEAL DE SOUZA, SANDOVAL DA SILVA PINHEIRO, RAIMUNDO GERALDO NOBRE MAIA, FAUSTO DELGADO GIANCURSI, FREDERICO JOSÉ CAMPÊLO DE SOUZA, JOSÉ DE RIBAMAR VIÉGAS, RAUL MINAS KUYUMJIAN, PÉRSIO MANDETTA e GIÁCOMO LIBERATORE.

## 1.2 - Objetivos

O Projeto Roraima foi instituido visando o mapeamento geológico, na escala 1:250.000, de uma extensa área do Território Federal de Roraima, na fronteira com a República da Venezuela e Guiana. A efetivação de um projeto de tal envergadura, numa área de difícil acesso, em termos amazônicos, foi baseada nas seguintes justificativas:

- o quase completo desconhecimento do panorama geológico da região;
- a existência de importantes depósitos aluvionares de diamante e ouro, os quais vinham sendo explorados por garimpeiros sem nenhuma orientação técnica, ocasionando a sua dilapidação;
- a possibilidade de descobertas de outros recursos minerais em seus termos cristalinos, que possibilitasse a penetração e ocupação dessa longínqua faixa fronteiriça.

O levantamento geológico sistemático das folhas NB.20-Z-D/NB.20-Z-B foi executado como parte desse amplo programa de mapeamento e os resultados obtidos alcançaram integralmente os objetivos propostos.

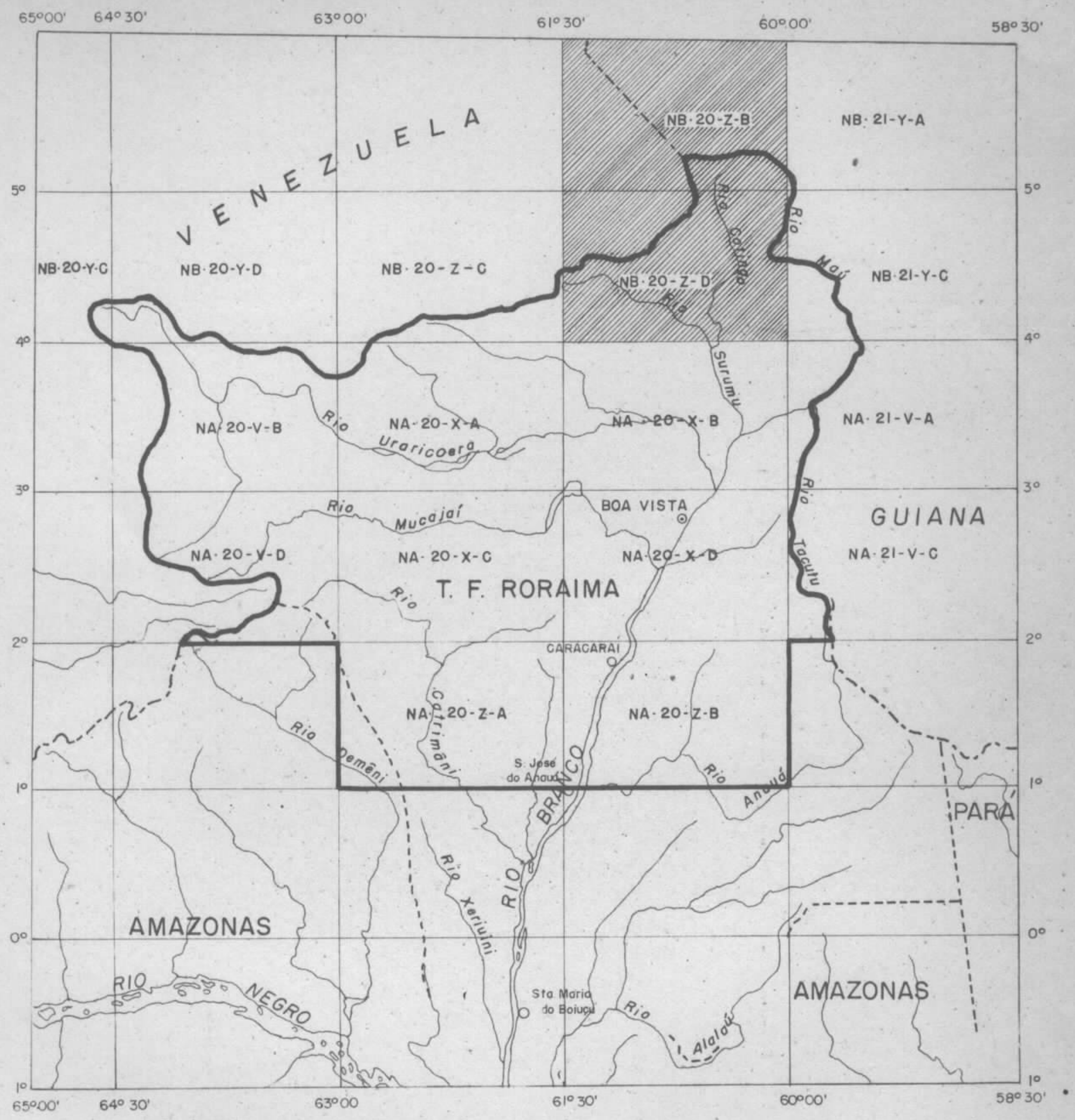
## 1.3 - Localização e acesso

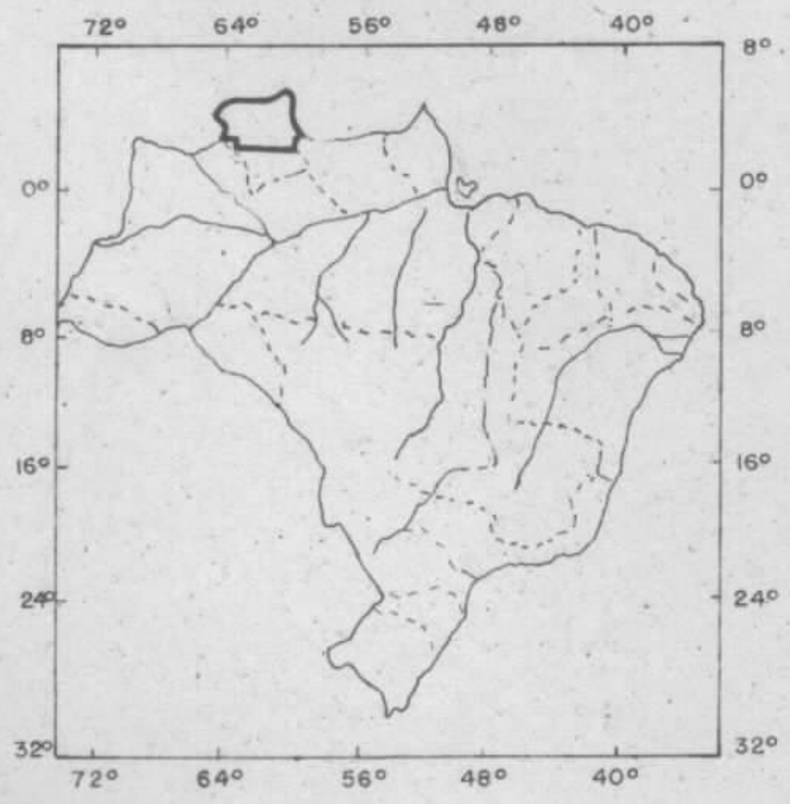
A área do Projeto Roraima, em sua concepção definitiva, abrange uma superfície de 156.000 km$^2$ do Território Federal de Roraima e pequena porção do Estado do Amazonas, situada ao norte do paralelo de 1°00'N. No intervalo compreendido entre os paralelos de 1°00'N e 2°00'N a área do projeto está limitada pelos meridianos de 60°00' e 63°00' W de Gr. mas ao norte do paralelo de 2°00'N, seu limite coincide com as linhas demarcatórias de fronteira entre o Brasil, Venezuela e Guiana. A área assim definida compreende, pois, 16 folhas de 1°00' x 1°30', das quais 11 são fracionárias (Fig. 3). O mapeamento geológico, entretanto, de acordo com o exposto no tópico anterior, se restringiu a área a leste do meridiano de 62°00'W de Gr. e compreendeu aproximadamente 107.000 km$^2$.

As folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D, objeto desse relatório, correspondem a duas destas folhas fracionárias, localizadas no setor mais setentrional da área do Projeto Roraima, abrangendo aproximadamente 16.300 km$^2$. Esta área, compreendida entre os meridianos de 60°00'W e 61°30'W de Gr. está limitada ao sul pelo paralelo de 4°00'N, ao passo que seu limite norte é feito no setor NW pela linha demarcatória de fronteira entre o Brasil e Venezuela, e ao N e NE pela linha fronteira Brasil-Guiana. O monte Roraima, com 2.875 metros (GUERRA, A.T., 1957), marco tríplice de fronteira entre esses países, situa-se no âmbito da folha NB.20-Z-B; que igualmente contém o monte Caburai que, com a latitude de 5°16'19"W de Gr. (GUERRA, A.T., op.cit.), corresponde ao ponto mais setentrional do Brasil.

A partir de Boa Vista, capital do território, a área das folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D pode ser alcançada por

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO




50 0 50 100 Km

ESCALA: 1: 5.000.000

ÁREA DA FOLHA

ÁREA DO PROJETO

FIGURA 3

CPRM - PROJETO RORAIMA - RELATÓRIO FINAL. BOMFIM L. F.C., et alii - 1974

via rodoviária ou aérea.

A rodovia BR-174, trecho entre Boa Vista-Vila Pacaraima (ou Divisor, marco BV-8 de fronteira), se constitui na principal via de acesso à área, cortando a folha NB.20-Z-D em sua porção ocidental por uma extensão aproximada de 80 km (Foto 1). Essa rodovia é de tráfego aberto em qualquer época do ano, permitindo assim uma franca ligação entre Boa Vista e as principais cidades venezuelanas. Com a conclusão da ponte sobre o rio Uraricuera, cuja travessia atual é por balsa, será possível percorrer o trecho Boa Vista-Vila Pacaraima em não mais que 3 horas.

A vila Surumu, principal aglomerado humano no âmbito da área estudada, liga-se a Boa Vista através de uma variante que partindo do km 128 da BR-174 no rumo N45E alcança a vila após 53 km de percurso. Essa variante, de tráfego restrito a época de seca, será futuramente substituída por um ramal marginal ao rio Surumu que ligará a BR-174 (imediações da fazenda Milagres) à vila, possibilitando uma ligação constante dessa localidade com a capital do território.

Na área em foco, toda a região situada ao sul do paralelo de $4^{o}20'N$ está praticamente entrecortada por estradas carroçáveis e trilhas que ligam as sedes das fazendas ai existentes. Ao longo do rio Cotingo, no setor centro oriental da área, o acesso rodoviário estende-se até as imediações de Iramutang. Essas estradas e trilhas são de circulação restrita à estação seca. No período invernoso, a única ligação possível com a capital é por via aérea e, por essa razão, a maioria das fazendas contam com campos de pouso para pequenas aeronaves.

As vilas Surumu e Pacaraima, possuem campos de

pouso para aviões de maior porte (DC-3, Buffalo, etc...).

A região ao norte do paralelo de 4°20'N apresenta um relevo bastante acidentado e somente pode ser alcançada por via aérea. É nessa região que se situa a maioria dos garimpos de diamante do território, sendo a dificuldade de acesso um dos fatores que concorre para o alto custo operacional e baixa produtividade dos mesmos.

O acesso por via fluvial inexiste na área mapeada, uma vez que os principais rios apresentam cursos extremamente acidentados, impossibilitando a navegação até mesmo às pequenas embarcações.

A área da folha NB.20-Z-B é a mais desolada do território e quiçá do Brasil, sendo totalmente desabitada. Algumas raras malocas indígenas são conhecidas nas proximidades de monte Roraima, mas situadas em território venezuelano.

1.4 - Aspecto sócio-econômicos

A região mapeada, situando-se no setor setentrional do Território Federal de Roraima, conta, no que diz respeito a população, com um principal núcleo populacional representado pela Vila Surumu, inúmeros garimpos e fazendas, além das "malocas" (aglomerações humanas constituídas por índios, caboclos e brancos) Monte Muriat, Contão, do Perdiz, do Apa, Taxi, Santa Maria e Maturuca.

Somando-se todos os habitantes desses lugarejos, constata-se que não ultrapassam cinco mil. A Vila Surumu, por exemplo, agrega pouco menos que cem habitantes. Essa região, embora esteja em parte ligada por via terrestre com a capital do território, apresenta um baixo índice demográfico.

Vale salientar que a região até o século passado era habitada quase exclusivamente por índios, que ocupavam sobretudo os vastos campos do Território Federal de Roraima. Logo após a chegada dos homens brancos nesse século, que buscavam esses campos propícios à criação de gado, os índios fugindo do convívio com eles, foram se retirando para a área montanhosa.

Em curto prazo, é possível que esta região apresente um alto índice populacional, face a rodovia BR-174 estar cortando sua porção SW com extensão até a Venezuela. Outrossim, o seu notável posicionamento geográfico e econômico, pecuária e extração do diamante, constituem um marcante ponto de partida para um afluxo populacional.

A agricultura na área em foco é praticamente inexistente, visto que os habitantes dessa região estão inteiramente voltados para a criação de gado e para a garimpagem do diamante. Em particular, o desenvolvimento da agricultura teve início no território, em fins de 1944, quando o então governador Ênio Garcêz trouxe para a região algumas famílias que se fixaram nas margens do rio Mucajaí, iniciando-se assim a colônia Fernando Costa.

A criação de gado, especialmente bovino, é extensiva na porção meridional da área. As inúmeras fazendas (mais de três dezenas) ali existentes gozam dos previlégios da região apresentar uma superfície plana e conter diversas vias de locomoção. Os próprios fazendeiros pouco se preocupam com a subsistência do gado, que para isso contam com os pastos naturais.

Em especial, a pecuária no território teve sua origem nas "fazendas nacionais", fundadas no século XVIII

por Lôbo D'Almada, representante do governo português na Amazônia. A pecuária no Território de Roraima teve seu auge no período de 1920 e 1930, quando o número de gado bovino totalizou trezentas mil cabeças.

Na produção extrativa mineral, o diamante é o único mineral obtido por garimpagem, encontrando-se nos depósitos aluviais ao longo dos rios. Mais de duas dezenas de garimpos dominam na região, localizando-se preferencialmente nos rios Suapi, Quinô, Cotingo e Maú; desses garimpos, o mais destacável é o do Suapi, considerado o segundo do Território, e tendo já contribuído com inúmeras pedras na produção diamantífera do Brasil.

1.5 - Metodologia de trabalho

O mapeamento geológico das folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D foi concluido na 3ª fase do Projeto Roraima, sendo que o da folha NB.20-Z-D foi efetuado a partir da 2ª e 3ª fase, ao passo que o da folha NB.20-Z-B foi efetuado somente nessa 3ª fase.

Para os trabalhos da 2ª fase foram utilizadas fotografias aéreas em escala 1:70.000 (PROSPEC S.A., 1970), 1:40.000 (Cruzeiro do Sul, 1969), 1:50.000 (Cruzeiro do Sul, 1970) e fotografias trimetrogon em escala 1:40.000 (USAF, 1943).

Já nos trabalhos da 3ª fase, contou-se com as imagens radargramétricas em escala 1:250.000, obtidas em 1971/1972 com RADAR GEMS 1.000, pela LASA Engenharia e Prospecções S.A.

Foram utilizadas também, aerofotos infravermelhos, em escala 1:130.000.

Inicialmente, antes de efetuar-se os trabalhos de campo atinentes a 3ª fase, foi elaborado em escritório a fotointerpretação dos mosaicos radarmétricos, bem como as bases planimétricas em escala 1:250.000 desses mosaicos, onde foram plotados todos os dados referentes às fases anteriores (1ª e 2ª fase).

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos de duas maneiras: as áreas de mais fácil acesso, ao sul, foram percorridas de jipe, enquanto as áreas ocidental, oriental e norte foram atingidas com helicóptero (Fotos 2 e 3). Esse último meio de transporte revelou grande utilidade principalmente pela rapidez com que eram levantadas grandes áreas em pouco tempo, citando como exemplo, o perfil Vila Surumu -Suapi, que realizado a pé (única maneira viável na época) dispendeu 10 (dez) dias de viagem, e foi refeito com helicóptero em apenas 1 (um) dia. Algumas vezes, na 3ª fase, os trabalhos de campo foram conduzidos utilizando-se dois helicópteros Hughes 500, a turbina, o que permitiu um maior avanço e brevidade nesses trabalhos.

Para uma melhor caracterização petrográfica das rochas, foram preparadas cerca de duas centenas de lâminas delgadas, estudadas no Laboratório de Petrografia (atualmente LAMIN) da CPRM, (Rio de Janeiro). As análises químicas e mineralógicas foram efetuadas em amostras de áreas mineralizadas, pelo Laboratório de Análise Mineral desta Companhia, no Rio de Janeiro.

1.6 - Trabalhos anteriores

As primeiras referências à área tema desse relatório pertencem a OLIVEIRA, A.I. de e PAIVA, G. de, que a percorreram em 1925 e 1927 respectivamente, mas que somente publicaram seus trabalhos alguns anos depois. O trabalho

de OLIVEIRA, A.I. de, publicado em 1929, era acompanhado de um mapa geológico em escala 1:500.000, e apresentava descrições sumárias das unidades geológicas e fazia considerações sobre os recursos minerais, em particular, do diamante. PAIVA, G. de (1939) apresentou uma primeira síntese da geologia regional, fazendo interessantes considerações que até o presente mantém sua validade. As rochas vulcânicas ácidas foram referidas por esse autor como pórfiros felsíticos e para os arenitos que as superpõem em discordância ele introduziu a denominação Roraima (ou Arenito Roroimã), em substituição a designação "Kaieteur Sandstones" utilizadas pelos geólogos ingleses. PAIVA, G. de (op.cit.), reconheceu também uma delgada sequência de metamorfitos representada por quartzitos e muscovita-xistos, a que ele denominou "Série Rio Branco", correlacionado-a à "Série Minas". Esse autor menciona ainda as intrusivas básicas ocorrentes no rio Quinô e sopé de monte Roraima, que foram posteriormente estudadas petrograficamente por GUIMARÃES, D. (1929, 1930, 1947).

Em 1956, BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de, efetuaram um levantamento fotogeológico de parte do Território de Roraima cujos resultados foram ulteriormente publicados pelo DNPM ("Território do Rio Branco - aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional", DNPM, Bol. nº 196, 1959). Esses autores introduziram a denominação Formação Surumu para reunir as rochas vulcânicas ácidas e subdividiram a Formação Roraima de PAIVA, G. de (op.cit.), em duas unidades: Formação Kaieteur do Paleozóico Inferior e Formação Roraima (Triássico), segundo eles, separadas por discordância angular e distintas em tempo e ambiente de deposição. A denominação "Série Rio Branco" foi abandonada por esses autores

que incluiram os metamorfitos descritos por PAIVA, G. de (op cit.), no Complexo pré-Cambriano.

Nesse mesmo período, são publicados diversos trabalhos concernentes aos aspectos geográficos do território (BEIGBEDER, U., 1956; GUERRA, A.T., 1957 e RUELLAN, F., 1957); os dois últimos autores analisaram as características geográficas gerais do território, enquanto BEIGBEDER, Y. (op cit.) ateve-se particularmente ao âmbito da região entre os rios Surumu, Cotingo e Maú.

Em 1959, a PETROBRÁS executou um levantamento de detalhe em pequena área de exposição da Formação Roraima; BOUMAN, Q.C., autor do trabalho, dividiu essa unidade em três membros, respectivamente, da base para o tôpo: Arai, Suapi e Quinô, contestando indiretamente as observações de BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959), ao concluir que nenhuma discordância existia na seção sedimentar da Formação Roraima, exceção de pequenos diastemas locais.

BARROS, A.O.F. (1960) apresenta um estudo geomorfológico restrito à área do presente mapeamento.

Entre 1968 e 1969, o Departamento Nacional da Produção Mineral realizou um inventário das ocorrências minerais da região, como passo preliminar na execução do Projeto Roraima, e cujos resultados foram apresentados em forma de relatórios internos e sumarizados em comunicação apresentada no Congresso Brasileiro de Geologia (OLIVEIRA, I.W. B. de et alii, 1969).

AMARAL, G. et alii (1970) também em comunicação apresentada no Congresso Brasileiro de Geologia, expõem os resultados de datações geocronológicas obtidas pelo método K/Ar sobre rochas coletadas na área do Projeto Roraima.

Com base nesses resultados, os autores sugeriram uma idade mais jovem para a Formação Surumu em relação a Formação Roraima, fato facilmente contestado por mera observação de campo.

Em 1971, uma pequena área de 1.700 km$^2$ da folha NB.20-Z-D, foi mapeada por técnicos do Projeto Roraima como parte da 1ª fase de execução do projeto. As conclusões desse mapeamento foram apresentados em relatório de progresso ao DNPM.

Na menção de trabalhos regionais e daqueles que foram úteis ao mapeamento das folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D, não devem ser olvidados os inúmeros levantamentos efetuados em países vizinhos, particularmente na República da Guiana e Suriname. Destes merecem destaque maior, os dados de datações isotópicas efetuadas em áreas afins a deste mapeamento, e que contribuíram substancialmente no entendimento da coluna cronoestratigráfica da região.

# 2. FISIOGRAFIA

## 2.1 - Morfologia

Nas folhas mapeadas podem ser observadas quatro áreas de características morfológicas distintas e que correspondem genericamente às principais unidades geológicas aflorantes:

a) região de peneplanície aluvionar;
b) região de contrafortes montanhosos graníticos;
c) região de relêvo colinoso e submontanhoso vulcânico;
d) região montanhosa tabular sedimentar.

a) Região de peneplanície aluvionar

A peneplanície aluvionar ocupa o setor mais meridional da área mapeada, estendendo-se para as áreas adjacentes ao sul. Nessa região dominam os campos naturais (Foto 4) que apresentam como características principais uma vegetação rasteira e a monotonia de uma extensa planura, vez por outra interrompida por testemunhos ("inselbers" e "monadnocks"). Em sua maior parte, essa região é recoberta por uma delgada capa de sedimentos arenosos inconsolidados que, ao contrário de áreas mais ao sul, não ultrapassa cinco metros de espessura. Aparecem em alguns locais, onde a erosão já decapou essa película sedimentar, crostas lateríticas, ou mesmo, pequenas exposições do substrato rochoso, o mesmo acontecendo ao longo dos principais cursos d'água, que já cortaram a cobertura sedimentar e apresentam atualmente seus leitos assentados exclusivamente sobre rochas cristalinas.

Enfatizando, essa cobertura sedimentar assenta sobre uma superfície regularmente aplainada do substrato rochoso e que representa um pediplano de idade quaternária.

Em algumas áreas dessa região, são notórias entre os leitos menores dos grandes rios ou mesmo entre as várzeas laterais de inundação, pequenas elevações constituídas de areias, cascalhos argilosos, lateritos e também de rochas do substrato, e que regionalmente são designadas de "têsos".

Os "monadnocks" que se erguem nessa região são constituídos por rochas vulcânicas ou graníticas, elevados de 200 a 300 metros em relação à peneplanície. Na área mapeada, sua presença denota a proximidade da zona montanhosa e, alguns deles como as serras Formosa e Perdiz, apresentam uma direção WNW-ESE, concordante com a direção da escarpa montanhosa;

b) Região de contrafortes montanhosos graníticos

Essa região, situando-se também na porção meridional da área mapeada, limita a peneplanície no seu setor norte. Constituem estes contrafortes uma série de maciços graníticos grosseiramente orientados WNW-ESE, que demarcam bruscamente a passagem da peneplanície para a região de relevo colinoso e submontanhoso vulcânico. São representados pelas serras da Memória, Marari, Mel, Banco e Orocaima, as quais atingem até 800 metros de altitude (Foto 5). Entre as serras do Banco, Mel e Marari, desenvolvem-se estreitas faixas de terrenos vulcânicos, bastante dissecados, constituindo superfícies onduladas acima do nível da peneplanície sedimentar;

c) Região de relevo colinoso e submontanhoso vulcânico

A área compreendida por estes terrenos vulcâni

cos estende-se segundo uma faixa de direção noroeste-sudeste, desde o alto rio Surumu a oeste, até o rio Maú a leste. Seu relevo é extremamente irregular, caracterizado por morros (em maioria dissecados) e serras de arestas agudas, separados por grandes depressões alinhadas, onde se encaixou a drenagem secundária.

A altitude nessa região varia desde 600 metros até um máximo de 1.850 metros no pico do Sapã (Foto 6);

d) Região montanhosa tabular sedimentar

Corresponde essa região à área de ocorrência da Formação Roraima, que se estende da serra do Arai para norte. Constitui um relevo quase tabular de "cuestas" escalonadas e "hogbacks", esses predominando no setor meridional da região, exibindo escarpamentos voltados para sul e "dipslopes" para norte, que alcançam por vezes mais de 300 metros de desnível.

O relevo ao norte do rio Quinô, gradativamente vai se suavizando, passando a predominar um padrão de "cuestas" escalonadas. Os topos das encostas apresentam sempre altitudes superiores a 1.000 metros.

Nessa porção setentrional, o relevo menos movimentado apresenta notavelmente alguns testemunhos de erosão, dos quais a serra do Sol (2.450 metros) e o monte Roraima de forma tabular (local onde se situa um marco de trijunção Brasil-Venezuela-Guiana), constituem os exemplos mais marcantes, dando à região um panorama digno de ser apreciado (Fotos 8 e 9).

2.2 - Drenagem

Inúmeros rios constituem a drenagem da área mapeada, destacando-se entre eles o Surumu, Miang, Cotingo,

Suapi, Quinô, Maú, Ailan e Canã. São rios perenes, que até o presente não alcançaram ainda o perfil de equilíbrio. Somente na área de peneplanície é que apresentam um curso normal; em alguns locais dessa região, os principais cursos d'água já cortaram a cobertura sedimentar, apresentando atualmente seus leitos assentados sobre rochas do embasamento.

Em terrenos de rochas vulcânicas, a drenagem é dominantemente de padrão retangular, apresentando os cursos d'água com seus talvegues encaixados em zonas de fraquezas, com numerosas cachoeiras e corredeiras. Tal evidência é bem representada pelos cursos retilíneos dos rios Surumu e Cotingo. Este último está encaixado numa zona de fraturas que se estende desde a cachoeira do Tamanduá (40 metros de queda) até a serra da Memória, (contraforte granítico), onde o rio Cotingo abriu uma estreita garganta para sua passagem.

Na região montanhosa tabular sedimentar, a drenagem é comandada pelos rios Maú e Cotingo, que se apresentam com cursos bastante acidentados, correndo em vales estreitos entre escarpas íngremes, e contendo inúmeras cachoeiras e corredeiras.

O rio Quinô, principal afluente do Cotingo, bem como o rio Suapi, tem seus vales na cota de 900 metros, evidenciando o alto gradiente resultando em cursos não regularizados com saltos e cachoeiras. Alguns trechos desses rios, são encaixados, condicionados a zona de fraturas.

## 2.3 - Clima

Para a área em apreço, o clima varia de sul para norte, fato fácil de entender devido aos efeitos de altitude que se fazem sentir na porção setentrional da região, onde o ponto mais elevado atinge 2.875 metros. Na porção

meridional da área, onde domina apeneplanície, o clima se assemelha ao constatado pela estação meteorológica de Boa Vista. Essa estação, segundo o ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1973, forneceu uma temperatura média em tôrno de 27°C para o ano de 1972. A precipitação pluviométrica alcançou 139,3 mm e a umidade relativa do ar estabeleceu-se em 75%.

Ademais, consta no mapa climatológico do IBGE, para a parte nordeste, uma área de clima Aw (seg. KOPPEN) ou "tropical quente de seca atenuada" (termoxeroquimênico na classificação bioclimática).

Segundo GUERRA, A.T. (1957), a área nordeste do território pertence ao tipo climático Awi ("quente e úmido com uma estação seca no verão"), ao passo que para o oeste dominaria o tipo Aw.

É assinalado por BRAUN, E.H.G., 1964 (in. BRAUN, O.P.G., 1973) para a região montanhosa nordeste uma pequena área de clima Cw ("tropical seco de altitude"), e classifica a zona fronteiriça, na Guiana, como Aw, passando a leste, para Af ("tropical úmido").

Não obstante, essa área de peneplanície se poderia classificar como pertencente a um tipo anômalo de clima Am ou "tropical quente de seca moderada", segundo BRAUN, O.P.G. - (1973). Enquanto que na porção setentrional, já na área da serra Pacaraima e monte Roraima onde se fazem sentir os efeitos da alta altitude, apresentando-se temperaturas mais amenas e maior pluviosidade, devido a contribuição das chuvas orográficas, é admissível a presença de um tipo climático Cw, como assinalado por BRAUN, E.H.G., porém pouco mais úmido do que o normal. A exemplo disso, o monte Roraima com altitude de 2.875 metros, acha-se constantemente en

charcado e envolto em nuvens. Ainda mais, nessa zona de cotas elevadas, as nuvens são comumente bloqueadas nas encostas das serras, aumentando o nível pluviométrico.

## 2.4 - Vegetação

A vegetação da peneplanície, denominada localmente de "campinaranas", "campinas" etc., é constituída de gramíneas, pontilhadas por esparsas árvores de porte médio ("caimbés"), cujo adensamento constitui os denominados "campos sujos". Nos campos naturais sobressaem-se, principalmente na porção ocidental da folha NB.20-Z-D, "ilhas" de mata distribuídas irregularmente, e cuja origem não está razoavelmente explicada. Em muitos casos elas parecem refletir uma menor profundidade do embasamento rochoso; contudo é provável que a grande maioria dessas matas representem remanescentes de uma vegetação regional luxuriante, que foram preservadas da ação antrópica.

Na região montanhosa, a área é revestida por campos, com matas galerias nos vales, desenvolvendo-se algumas florestas nas encostas das escarpas, bem como nas áreas de ocorrências de rochas básicas.

# 3. ESTRATIGRAFIA

## 3.1 - Considerações gerais

A área abrangida pelas folhas NB.20-Z-D e NB. 20-Z-B ocupa uma posição privilegiada dentro do núcleo guianense, possibilitando se estabelecer, para esta região, uma coluna litoestratigráfica de amplo significado regional, uma vez que todas as unidades litológicas ocorrentes na área do Projeto Roraima, à exceção das associações Rupununi e Anauá, estão aí bem representadas. Consequentemente, essa área foi selecionada como típica para definir as principais unidades litoestratigráficas, permitindo também que na descrição das demais folhas que compõem o Projeto Roraima, se estabeleça paralelos com a coluna estratigráfica aqui definida. Preliminarmente, entretanto, necessário se torna alinhavar uma série de considerações sobre a metodologia e critérios adotados na sub-divisão das rochas pré-cambrianas mais antigas, as quais eram, anteriormente, referidas de maneira genérica como Embasamento Cristalino Indiviso, Complexo Basal ou Complexo Brasileiro.

Coube a BRAUN, O.P.G. e RAMGRAB, G.E. (1972) estabelecerem as bases iniciais desses critérios, em seu estudo sobre a estratigrafia da região central de Roraima, apresentado no XXVI Congresso Brasileiro de Geologia.

Posteriormente, BRAUN, O.P.G. (1973), apoiando-se consistentemente nas informações de campo reunidas durante as primeiras etapas de execução do Projeto Roraima, apresentou uma interpretação bem mais completa da estratigrafia regional, e que constituiu, sem dúvida, um grande avanço para o entendimento da evolução geológica - estrutural dessa porção do Escudo Guianense. Dentro do esquema por ele pro

posto, as rochas do "Complexo Basal" foram divididas em três grandes associações, denominadas Maracá, Anauá-Kuyuwini (neste relatório referida como Associação Anauá) e Rupununi, e cuja separação obedeceu primordialmente ao arranjo estrutural e a distribuição espacial com que ora elas se apresentam.

Convém aqui reavivar a conceituação e o sentido com que foi empregado o termo "associação" na sub-divisão das rochas do embasamento. BRAUN, O.P.G. (1973), que fundamentou mais precisamente o emprego do termo associação, considera que as tentativas para o estabelecimento de uma coluna estratigráfica para o Território Federal de Roraima, sofreram até agora os mesmos problemas inerentes às vastas regiões do pré-Cambriano no mundo, nas quais dispõem-se de dados ainda escassos para esta divisão. Sem sombra de dúvida, os maiores problemas persistem nas rochas mais antigas da região, que formam um complexo conjunto metamórfico de difícil posicionamento estratigráfico. Sobre isso, o autor esclarece que "o grande predomínio de rochas granito-ganáissicas e a profunda deformação que as atingiu, dissimularam de tal forma os elementos estratigráficos que se torna quase impossível, no atual estágio de conhecimentos, restabelecer-se o empilhamento original". "Parece que processos tectônicos de longa duração, ou mesmo cíclicos, rearranjaram continuamente o arcabouço estrutural, ao mesmo tempo que o alto grau de metamorfismo alterou a composição da maior parte das rochas!" (BRAUN, O.P.G., op. cit, p. 83).

A grande dificuldade residiu portanto na adoção de uma sistemática que permitisse o agrupamento dos corpos geológicos, de maneira a racionalizar seu conhecimento e sua representação em mapa. Na falta de elementos estratigrá

ficos, restou a alternativa de repartí-los de maneira mais visual possível e de acordo com suas afinidades de vizinhanças, isto é, utilizando como critério a própria organização espacial em que ora se apresentam. Ainda sobre o assunto, o autor assim se expressou: "ao conjunto de rochas com essas afinidades foi dado o nome de "associação", termo este que é uma tradução livre da denominação "assemblage", usado por McCONNELL na Guiana. Não foi utilizado o termo grupo, porque o mesmo tem significado estratigráfico".

"Naturalmente que em estudos futuros deverá ser procurado a definição para o interrelacionamento estratigráfico, buscando o reconhecimento do empilhamento original, quando então será abandonado o termo associação e adotados os termos grupo e formação".

"Nos estudos de metamorfitos altamente deformados, muitos autores tem descrito como "grupo", dentro do conceito estratigráfico, associações puramente eventuais, com base em um único critério, como seja a predominância de um elemento litológico, a homogeneidade dos planos tectônicos, a presença de um mineral, o mero aspecto de campo, etc. Entretanto, "o uso generalizado e descuidado do termo "grupo" para reunir rochas metamórficas, tem causado sérios problemas na taxionomia estratigráfica, em vista do que, torna-se oportuno aqui fazer-se uma série de considerações".

1 - O termo "associação" não tem fundamento estratigráfico. Dessa forma, associações distintas poderão conter partes de uma mesma unidade estratigráfica.

2 - Esse termo deverá sempre que possível ser substituído pelas unidades estratigráficas, pois estas têm significado genético.

3 - Para a criação de um "grupo" deve-se ter plena convicção de suas características estratigráficas ou já se ter definido as formações que o compõem.

4 - É importantíssimo, pois, que se reconheça e se mapeie rochas de caráter composicional distintos e que possam servir de níveis guias, como calcários, quartzitos, metabasitos, vulcânicas, etc.

5 - No caso de rochas altamente metamorfisadas e homogeneizadas, como migmatitos, o melhor método de se recuperar o empilhamento original é se fazer mapas de fácies metamórficos, mapas estruturais e mapas geocronológicos, para em seguida estudá-los comparativamente (BRAUN, O.P.G., op. cit., p. 84 a 86).

Como foi abordado anteriormente, as rochas do "Complexo Basal", ocorrentes na área do Projeto Roraima, de acordo com esse critério, foram grupadas em três associações distintas, denominadas Maracá, Rupununi e Anauá e das quais somente a primeira está representada nas folhas - tema desse relatório. Na coluna estratigráfica que acompanha os mapas geológicos, essas associações foram dispostas em ordem sequencial por mera questão de estética, sem que isso signifique, portanto, uma posição cronológica definida. Todavia, pode-se adiantar aqui que as rochas reunidas na Associação Rupununi, incluem os tipos litológicos de mais alto grau de metamorfismo.

Não cabe nesse relatório, analisar especificamente as associações Rupununi e Anauá, uma vez que elas não estão representadas nas folhas NB.20-Z-D/NB.20-Z-B. Entretanto, uma análise individual detalhada de cada uma dessas associações será feita nos relatórios correspondentes, às folhas em que elas se mostram mais amplamente representadas.

Após essas considerações iniciais, que julgamos fundamentais para uma perfeita compreensão da estratigrafia regional, faremos a seguir uma síntese das unidades aflorantes na area em apreço.

A área compreendida pelas folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B, abrange a porção mais setentrional do Território Federal de Roraima, situando-se na porção centro-norte do Escudo Guianense. Nela se pode distinguir três grandes conjuntos litológicos pré-cambrianos: um complexo de rochas graníticas e granito-gnáissicas de natureza variada, um extenso derrame de lavas e tufos de composição ácida, com pequena contribuição intermediária e seus afiliados consanguíneos (granófiros e granitos) e um pacote sedimentar de aspecto tabular referido como Formação Roraima.

As rochas mais antigas da região, como aqui admitidas, são representadas por granitos e granitos-gnaisses da Associação Maracá, que constituem uma ampla faixa WNW-ESE, interrompida parcialmente na porção central da folha NB 20-Z-D, na altura da Vila Surumu, segundo um eixo de direção NW, que indica uma ampla zona tectonizada. Compõem-se em sua grande maioria de granitos cinza-róseos, com estrutura nebulítica, localmente isotrópicos, ricos em máficos, passando em alguns locais imperceptívelmente para tipos orientados (granito-gnaisses). Tais rochas normalmente têm influência marcante no relevo da região, dando origem a serras alongadas como Mararí, Memória, Orocaima e Perdiz II, que praticamente demarcam o limite campo-região montanhosa no território. As rochas da Associação Maracá foram em parte remobilizadas e soerguidas tectonicamente, dando origem a alguns maciços alongados constituídos por granitos de coloração rósea, com menor teor em máficos e dos quais a serra do Mel

é o exemplo mais conspícuo, embora mereçam destaque também os maciços das serras Baliza, Aninga e Perdiz II.

A sudoeste da área, um pequeno "stock" de biotita-granito grosseiro sustenta a serra do Macucau e se afigura como um corpo intrusivo nesse complexo granítico mais antigo, sendo relacionado à unidade Granito 1.

Sobrepostas às rochas graníticas e aparentemente amoldadas a sua paleotopografia, dispõem-se rochas vulcânicas ácidas a intermediárias pertencentes à Formação Surumu (BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de 1959), que compõem a unidade mais extensamente representada na folha NB. 20-Z-D. Encerra um conjunto espesso de riodacitos e dacitos, com intercalações de natureza intermediária (porfiritos), que se mostra intensamente clivado e desvitrificado, impossibilitando a dedução da real natureza das litologias originais; contudo, parece não haver dúvidas quanto a predominância, na área, de lavas sobre os materiais piroclásticos.

Pequenos corpos, grosseiramente circulares em forma, relacionados à Unidade Granito 2, cortam ou no mínimo interrompem localmente as estruturas desses vulcanitos e são representados por granitos granofíricos, cuja origem comum com os vulcanitos ácidos (origem comagmática) é patente, pela semelhança textural e composicional que encerram as duas unidades. Destes corpos, embora comuns na área, somente poucos são passíveis de serem registrados na presente escala de mapeamento, e restringem-se principalmente à região do alto rio Parimé e fazendas S.Luiz e Carangueijo (região Cotingo-Maú).

Uma série de pequenos corpos básicos metamorfisados ao fácies xisto verde, sem expressão na escala de

mapeamento, são observados frequentemente encaixados em fraturas que cortam os vulcanitos Surumu e as rochas graníticas da Associação Maracá. São representados por estreitos corpos de meta-diabásio, em forma de diques, que apresentam como característica principal uma orientação predominantemente NW-SE, e que foram reunidos na Sequência Básica Metamorfisada.

Na região do médio rio Surumu, na serra da Saracura, aflora um corpo granítico, francamente discordante da estrutura regional. Esse "stock" granítico se apresenta com nítido caráter intrusivo nos vulcanitos ácidos da Formação Surumu, sendo representado por um leucogranito a duas micas, e está referido neste mapeamento como pertencente à unidade Granito 3.

O embasamento granito-vulcânico acima descrito, foi afetado por ciclos repetidos de tectônica rítida, que desenvolveram sobre ele amplas zonas de cizalhamento e brechação. Ciclos de dobramentos devem igualmente ter se repetido, mas as evidências atuais são restritas, sendo reconhecidas somente algumas faixas de dobramentos, localizadas nas regiões do igarapé Tiporém (rio Cotingo) e alto rio Parimé.

Na região ao norte do paralelo $4^{o}30'N$, aflora um pacote sedimentar com cerca de 3.000 m de espessura (?), que recobre discordantemente a Formação Surumu. Constitui a Formação Roraima na concepção de PAIVA, G. de (1939), sendo formada por uma sequência de rochas areníticas contendo desde termos médios a grosseiros, com contribuição de psefitos e pelitos, além de intercalações de rochas tufáceas que parecem refletir os espasmos finais do vulcanismo Surumu concomitante à sedimentação Roraima.

Restringindo-se quase exclusivamente à área de ocorrência da Formação Roraima, ocorrem na região manifestações de uma intensa atividade ígnea básica, representada por níveis distintos de "sills" de composição gabro-diabásica que constituem a Sequência Intrusiva Roraima. Esses corpos tabuliformes de grande espessura (300 metros ou mais) e ampla área aflorante, intercalam-se concordantemente com os sedimentos da Formação Roraima, tendo desenvolvido sobre eles, delgadas faixas de metamorfismo de contato. Tanto na capa como na lapa dos "sills", os sedimentos encaixantes foram afetados e transformados em ardósias e verdadeiros "hornfels" ricos em minerais de transformação (muscovita, andaluzita e cordierita).

Um outro período de atividade magmática básica é ainda reconhecido na área e representado por extensos diques diabásicos, com franca orientação NE-SW, que formam verdadeiros "enxames" no setor SE da folha. Tais corpos, que cortam indiscriminadamente todas as unidades anteriormente abordadas, foram reunidos em uma única sequência, denominada Intrusivas Básicas não Metamorfisadas.

Em relatório anterior (Projeto Roraima - Relatório Preliminar - 2ª fase), as duas atividades ígneas acima mencionadas foram descritas (por falta de dados mais esclarecedores) como pertencentes a um mesmo ciclo magmático, uma vez que as rochas dessas sequências apresentam grande afinidade composicional. Entretanto, relações de campo posteriormente estabelecidas, revelaram que os diques constituiam uma sequência mais jovem, intrusivos nos "sills" em inúmeros locais. Ademais, os dados isotópicos alcançados em outros países (Guiana e Suriname), revelaram igualmente que essas duas

sequências, embora idênticas composicionalmente, eram distintas no tempo.

Ao sul da área mapeada, na região correspondente aos campos naturais, uma extensa e fina cobertura de sedimentos cenozóicos, cobre as rochas do embasamento granito-vulcânico. Representam-na, areias sílticas inconsolidadas, argilas, lateritos, colúvios e elúvios, referidos coletivamente ao Quaternário Indiferenciado.

Ao longo dos principais rios, comumente constituindo um ou mais níveis terraços, são ainda encontradas aluviões de deposição recente do Quaternário Aluvial, não representadas no mapa geológico por serem incompatíveis com a escala do trabalho. O acêrvo de dados reunidos nessa última etapa de desenvolvimentos do Projeto Roraima, apoiado na reinterpretação das folhas anteriormente mapeadas, permitiu reunir importantes subsídios para a elaboração de uma nova coluna litoestratigráfica, bem mais elucidativa e representativa da evolução geológica desse setor do Escudo das Guianas. Por outro lado, deve ser considerado também o grande número de datações isotópicas obtidas em rochas desse Escudo e publicadas nos últimos anos, os quais permitiram alicerçar, com dados concretos, inúmeras hipóteses anteriormente postuladas, possibilitando assim estabelecer uma cronologia bastante aproximada para a sucessão dos eventos ocorridos na região.

As rochas da Sequência Intrusiva Roraima, por exemplo, estão entre as melhores datadas pelos métodos radiogênicos e presentemente uma idade em torno de 1.600 m.a. vem sendo aceita como a melhor aproximação para este episódio magmático (SNELLING, N.J. e McCONNELL, R.B., 1969; SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P. 1970; PRIEM, H.N.A. et alii, ...

1971). A manipulação desses dados, permite assim estabelecer uma idade mínima em torno de 1.600 m.a. para o pacote sedimentar da Formação Roraima; por outro lado, datações efetuadas na Guiana e Suriname em rochas vulcânicas e graníticas correlacionáveis respectivamente à Formação Surumu e Granito e, que constituem o embasamento dessa sequência sedimentar, tem fornecido idades que variam entre 1915 ± 80 m.a. (BERRANGÉ, J. P. 1973) e 1810 ± 40 m.a. (PRIEM, H.N.A. et alii, 1971). Aceito como corretos os valores acima, pode-se estipular um lapso de tempo entre 200 e 250 m.a. para a formação da bacia (ou bacias) de deposição e sedimentação do pacote Roraima. PRIEM, H.N.A. et alii (1973) realizaram no Suriname, na área de Tafelberg, uma série de datações em rochas piroclásticas intercaladas em sedimentos da Formação Roraima, piroclastos estes perfeitamente correlacionáveis aos observados e mapeados como membro médio dessa formação, no Território de Roraima (região do Ailan-Cotingo). As isócronas Rb/Sr forneceram uma idade de 1599 ± 18 m.a., o que comprova mais uma vez idade em torno de 1.600 m.a. para a deposição do pacote Roraima, além de comprovar um quase sincronismo entre duas atividades magmáticas de natureza diversa, a saber: uma básica (Sequência Intrusiva Roraima) e uma ácida (piroclásticos intercalados à formação e dela fazendo parte), evidenciando que aos espasmos finais da primeira seguiu-se o paroxismo da última.

Com base nesses elementos, e utilizando os intervalos cronológicos propostos por ALMEIDA, F.F.M. de (1971) para a subdivisão do pré-Cambriano na América do Sul, serão a seguir apresentadas num mesmo quadro (Fig. 4) a coluna litoestratigráfica da região e a coluna geral sugerida para o Território Federal de Roraima.

## 3.2 - Associação Maracá

### 3.2.1 - Considerações gerais

# COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

## FOLHAS NB. 20-Z-D e NB. 20-Z-B

### COLUNA GERAL DA ÁREA DO PROJETO

| ERA | PERÍODO | ÉPOCA | | UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA | | LITOLOGIAS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CENOZÓICO | QUATERNÁRIO | HOLOCENO | | QUATERNÁRIO ALUVIAL | | Aluviões recentes em deposição ao longo dos rios e depósitos de areias inconsolidadas em processo atual de retrabalhamento pelos ventos e águas pluviais. |
| | | PLEISTOCENO | | QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO | | Cobertura detrito-laterítica, incluindo cascalhos, areias inconsolidadas, argilas, coluviões e eluviões, com afloramentos esparsos não representáveis na escala do mapeamento. |
| MESOZÓICO | JURÁSSICO – CRETÁCEO | | | FORMAÇÃO TACUTU | | Arenitos grosseiros feldspáticos com estratos cruzados, apresentando intercalações de folhelhos, siltitos vermelhos e conglomerados. |
| | TRIÁSSICO | | | ? ? FORMAÇÃO APOTERI ? | | Derrames basálticos com tipos maciços (basaltitos) e amigdaloidais. |
| PALEOZÓICO | | | | INTRUSIVAS BÁSICAS NÃO METAMORFISADAS | | Diques de gabro-diabásio e dioritos, de diversas idades, intrusivos indiferentemente nas unidades pré-cambrianas. |
| PRÉ-CAMBRIANO | | SUPERIOR | 1.200 m.a. | CATACLASITOS K'MUDKU | | Cataclasitos e milonitos. |
| | | | 1.600 m.a. | SEQUÊNCIA INTRUSIVA RORAIMA | | "Sills" de gabro-diabásio intrusivos nos sedimentos da Formação Roraima. |
| | | | | FORMAÇÃO RORAIMA | MEMBRO SUPERIOR | Essencialmente arenitos arcoseanos róseos a avermelhados, médios a grosseiros, bem estratificados. |
| | | | | | MEMBRO MÉDIO | Sequência vulcano-sedimentar, com tufos ácidos a intermediários intercalados a arenitos, pelitos e jaspes. |
| | | | | | MEMBRO INFERIOR | Essencialmente arenitos e conglomerados, com siltitos e folhelhos subordinados. |
| | | INFERIOR A MÉDIO | | GRANITO 3 | | Leucogranito intrusivo na Formação Surumu (Tipo Saracura). |
| | | | | SEQUÊNCIA BÁSICA METAMORFISADA | | Rochas básicas metamorfisadas ao fácies xisto-verde. |
| | | | | ? ? ? GRANITO 2 | | Rochas granofíricas geneticamente relacionadas aos vulcanitos da Formação Surumu. |
| | | | | FORMAÇÃO SURUMU | | Tufos e lavas de composição ácida a intermediária (riodacitos, quartzo-pórfiros, quartzo-latitos, andesitos, etc.). |
| | | | | GRANITO I | | "Stocks" graníticos intrusivos na Associação Maracá. |
| | | | | ASSOCIAÇÃO ANAUÁ | | Granodioritos, biotita-granitos e biotita-gnaisses. |
| | | | | ASSOCIAÇÃO MARACÁ | | Granitos, granitos gnáissicos e migmatitos. |
| | | | | ASSOCIAÇÃO RUPUNUNI | | Granitos, migmatitos, charnockitos, antibolitos, hornblenditos, hornblenda-biotita-gnaisses, granada-gnaisses, biotita-gnaisses. |

### COLUNA DA FOLHA

| UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA | | LITOLOGIAS |
|---|---|---|
| QUATERNÁRIO ALUVIAL | | Aluviões recentes em deposição ao longo dos rios |
| QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO | | Cobertura detrito-laterítica, incluindo cascalhos, areias inconsolidadas, argilas, coluviões e eluviões, com afloramentos esparsos não representáveis na escala do mapeamento |
| | | |
| INTRUSIVAS BÁSICAS NÃO METAMORFISADAS | | Diques de gabro-diabásio e dioritos, de diversas idades intrusivos indiferentemente nas unidades pré-cambrianas |
| | | |
| SEQUÊNCIA INTRUSIVA RORAIMA | | "Sills" de gabro-diabásio e corpos inclinados intrusivos respectivamente em sedimentos da Formação Roraima e vulcanitos da Formação Surumu. |
| FORMAÇÃO RORAIMA | MEMBRO SUPERIOR | Essencialmente arenitos arcoseanos, arenitos litofeldspáticos e grauvacas feldspáticas |
| | MEMBRO MÉDIO | Sequência vulcano-sedimentar, com tufos ácidos a intermediarios intercalados a arenitos, pelitos e jaspes. |
| | MEMBRO INFERIOR | Arenitos grosseiros e conglomerados com menor contribuição de lutitos, com efeitos metamórficos de epizona em sua porção inferior. |
| GRANITO 3 | | Leucogranito a biotita e muscovita tendo fluorita como acessório principal, intrusivo na Formação Surumu. |
| SEQUÊNCIA BÁSICA METAMORFISADA | | Diabásio e basalto epimetamorfisados |
| ? ? ? GRANITO 2 | | Rochas granofíricas em plutonitos maciços que truncam ou deslocam as as estruturas da Formação Surumu, genéticamente relacionados nesta Formação |
| FORMAÇÃO SURUMU | | Derrames de riolitos, riodacitos e dacitos com menor contribuição de piroclastos, epimetamorfisados e fortemente clivados |
| GRANITO I | | Plutonito granitico de granulação grosseira, intrusivo na Associação Maracá |
| | | |
| ASSOCIAÇÃO MARACÁ | | Predominantemente rochas graníticas e granitos gnáissicas, constituindo maciços localmente remobilizados e soerguidos. |
| | | |

FIGURA 4

BRAUN, O.P.G. e RAMGRAB, G.E. (1972) introduziram a denominação de Associação Maracá para reunirem as rochas do embasamento ocorrentes na região central do Território de Roraima e que se caracterizam por uma forte orientação noroeste de seus elementos estruturais, discordando frontalmente com a orientação NE-SW das rochas da Associação Rupununi. Predominam nesse conjunto, rochas graníticas, gnáissicas e migmatitos, estando englobada também a delgada sequência de anfibólio-xistos, muscovita-xistos e quartzitos que, PAIVA, G. de (1939), denominou de Série Rio Branco. A denominação Maracá foi tomada da ilha Maracá do médio curso do rio Uraricuera, onde ocorrem "generalizadamente migmatitos com frequente tendência a composição granodiorítica" - (BRAUN, O.P.G. 1973, p. 107).

### 3.2.2 - Distribuição regional

Como pode ser visualizado no mapa geológico integrado (Anexo I), na área do Projeto Roraima, as rochas que compõem a Associação Maracá distribuem-se por dois setores geograficamente distintos, separados por uma extensa cobertura cenozóica, mas cuja continuidade física pode ser inferida pela ocorrência de numerosos "monadnocks" de rochas dessa associação, que afloram em meio a planície. O maior e mais importante desses setores abrange parte das folhas NA.20-X-A e NA.20-X-C, onde as rochas da Associação Maracá constituem uma exposição contínua desde o rio Mucajaí, ao sul, até à altura do paralelo de $3^{o}45'N$, ao norte. O limite oriental desse setor coincide aproximadamente com o meridiano de $61^{o}30'WGr$, ao passo que para oeste seus limites não foram determinados. O segundo setor de ocorrência da Associação Maracá é representado pelo conjunto de serras de Orocai

ma, Marari, Memória, Mel, Banco e Perdiz, que distribuem-se principalmente pela folha NB.20-Z-D, alcançando também as folhas NA.21-V-A, NA.20-X-B e NB.21-Y-C.

Os dois principais setores de ocorrências acima mencionados, correspondem também a distintos fácies da Associação Maracá, predominando no primeiro, rochas migmáticas e gnaisses com intercalações locais de xistos, e onde as rochas graníticas estão restritamente representadas. Tais rochas estão bem representadas, mormente ao longo dos cursos médios dos rios Mucajaí e Uraricuera. Ao contrário, as rochas que constituem o conjunto montanhoso Orocaima-Memória-Marari são representadas, dominantemente, por granitos isótropos com ocorrências locais de variedades anisotrópicas (granitos-gnaisses). Rochas migmáticas ou, ainda, intercalações de metamorfitos de baixo grau (xistos e quartzitos) notados na outra faixa de ocorrência, não são aqui encontrados.

As rochas da Associação Maracá ocorrentes no primeiro setor descrito, fazem contato ao longo da margem direita do rio Mucajaí com rochas da Associação Rupununi; esse contato é de natureza tectônica e, embora representado no mapa geológico por uma linha de falha, na realidade ele se faz através de um sistema de falhas NE-SW, ao longo do qual, as rochas, tanto de uma como de outra associação, foram profundamente deformadas.

O contato ao norte dessa área de exposição de rochas gnáissicas e migmáticas se faz com os vulcanitos ácidos da Formação Surumu, que sobre elas se extravassaram amoldando-se a sua topografia. Importantes falhas NW afetam as rochas gnáissicas e as rochas riodacíticas ao longo dessa zona de contato, e elas parecem ter constituido o conduto por onde ascendeu a lava ácida. Ainda, nessa zona de contato, um testemunho de erosão da Formação Roraima (serra do Tepe

quém), assenta discordantemente sobre ambas unidades.

No limite leste desta área de exposição, as rochas da Associação Maracá são recobertas por sedimentos cenozóicos, ao passo que para oeste, o limite dessa unidade não foi determinado, mas muito provavelmente se situa no alto curso do rio Uraricuera.

A segunda área de exposição da Associação Maracá tem sua maior distribuição no âmbito da folha NB.20-Z-D, constitui uma cadeia de "serras" orientadas para noroeste sudeste, que se estende desde a porção ocidental da folha até seu limite oriental, penetrando pelas folhas NA.21-V-A, NA.20-X-B e NB.21-Y-C. Ao longo de toda essa faixa, as rochas graníticas da referida associação limitam-se com as vulcânicas riodacíticas da Formação Surumu, através de contatos normais ou de natureza tectônicas. Nesta faixa, como já mencionado, a Associação Maracá apresenta um fácies eminentemente granítico, com tipos isótropos, localmente anisótropos, e pequenas exposições de rochas gnáissicas, as quais se distinguem no interflúvio Maú-Cotingo. Tais rochas sustentam um relevo acidentado, que funciona quase como um degrau para a região montanhosa que demanda em direção ao norte; serras de até 450 m de altitude, como as da Baliza, Memória, Marari e cristas da serra do Perdiz II, salientam-se nesse conjunto.

### 3.2.3 - Distribuição na área mapeada e relações de contato

A análise mais detalhada do mapa geológico da folha NB.20-Z-D parece indicar que essas exposições da Associação Maracá constituiram, originalmente, uma faixa contínua que foi posteriormente seccionada por falhas NW ao longo

do vale do rio Surumu (circunvizinhanças da vila do Surumu), dando origem a dois conjuntos distintos de serras, o mais ocidental representado pelas serras de Orocaima, Santa Rosa, Mel, Banco, Perdiz e Formosa, e o mais oriental formado pelos maciços do Marari, Memória e Perdiz II. Esse último conjunto, constitui uma faixa de rochas graníticas que se estende desde a porção central da área em apreço, tendo o igarapé do Queijo como seu limite, e que se alarga em direção a SE, ultrapassando os limites da folha. Ao longo do limite norte dessa faixa, os granitóides fazem contato em toda sua extensão com as rochas riodacíticas da Formação Surumu. Um grande falhamento de direção WNW-ESE bordeja a serrania, desde a sua extremidade ocidental até as imediações da fazenda Nascente, no canto sudeste da folha, e é responsável em certos locais pelo contato entre as duas unidades. Contudo, onde não intervêm o falhamento, o contato entre as duas unidades é normal, com os vulcanitos superpondo-se às rochas graníticas da Associação Maracá, o mesmo ocorrendo desde a fazenda Nascente até o limite sul da folha. Em fotografias aéreas e imagem de radar, esse contato pode ser facilmente demarcado, dado às características distintas de relevo apresentado pelas duas unidades, com as rochas graníticas ocupando as porções mais elevadas do terreno, que contrastam com os terrenos mais baixos dos vulcanitos circunjacentes. Ademais, o alinhamento estrutural que tão bem caracteriza as rochas riodacíticas e que é facilmente demarcável nas fotografias aéreas, contrasta também com o padrão homogêneo dos afloramentos graníticos.

Pelo bordo sul dos maciços de Marari e Memória, as rochas graníticas se apresentam recobertas pelos vulcanitos ácidos da Formação Surumu ou por uma capa de areias

do Quaternário Indiferenciado. Do limite ocidental da escarpa do Marari, para sudeste, até a Maloca do Taxi, o contato se faz com as rochas vulcânicas e o caráter de superposição dos vulcanitos puderam ser bem observados, por exemplo, no igarapé do Paraense. Desse ponto para sul, as duas unidades desaparecem sob os sedimentos quaternários, aflorando esparsamente nas calhas dos grandes rios como o Surumu e o Cotingo. O contato da Associação Maracá, a partir da maloca do Taxi para SE, faz-se então com esta cobertura inconsolidada, e a linha de contato aproxima-se em quase toda a sua extensão com a borda da escarpa montanhosa.

Nessa área de exposição, as rochas graníticas da Associação Maracá apresentam-se intensamente falhadas e fraturadas e um grande número de diques de diabásio da unidade Intrusivas Básicas não Metamorfisadas, atravessa essas rochas, preferencialmente orientados para NE. Em geral esses diques, quando encaixados em rochas graníticas, apresentam-se com o relevo negativo e um marcante contraste de vegetação se observa entre as duas unidades, tornando-se assim fácil a delimitação desses corpos em fotografias aéreas (Foto 62).

A segunda faixa de ocorrência da Associação Maracá dentro da área mapeada, compreendendo as serranias de Orocaima, Mel, Banco, Perdiz e Formosa, não constitui uma faixa contínua como a acima mencionada, apresentando-se mais como maciços graníticos separados por estreitas faixas de afloramentos de rochas vulcânicas.

No setor ocidental dessa faixa, as relações de contato dessa associação para com os vulcanitos ácidos, só foram estudadas com detalhe nas imediações da fazenda Mi

lagres, para leste, constatando-se aí, igualmente, a superposição dos vulcanitos sobre as rochas graníticas. Embora essa linha de contato pareça corresponder aproximadamente aos limites do extravasamento da lava ácida, a ocorrência de vulcanitos capeando o topo da serra do Tipiti (Foto 10) parece indicar que originalmente os derrames foram muito mais extensos. A linha de contato a partir da fazenda Milagres para oeste, não foi determinada com precisão no campo, em face das grandes dificuldades de acesso, de maneira que seu traço foi estabelecido por fotointerpretação e apresentado como suposto no mapa geológico. Entretanto, pelo alto rio Parimé e igarapé Paricarana, novamente se estabeleceram com segurança as relações de contato entre as duas unidades, e uma das melhores exposições desse contato foi observada nas proximidades da fazenda Brasiléia com os vulcanitos se sobrepondo nitidamente às rochas graníticas (Foto 11). A rocha vulcânica se apresenta nesse local com uma coloração azulada, matriz afanítica, onde estão imersos raros pórfiros de feldspato, enquanto o granito subjacente não evidencia nenhuma transformação notável, exceção feita ao desenvolvimento de minúsculas fraturas horizontais (tensão ?) paralelas à base do derrame.

Ao longo da serra do Banco, o contato entre a Associação Maracá e a Formação Surumu foi estudado ao longo de seu bordo norte, acompanhando a trilha que liga a fazenda Diamante Flecha à vila Surumu. Riodacitos superpostos ao granito foram observados no flanco ocidental da serra e a ocorrência de pequenas fraturas do granito preenchidas por estreitos veios de riodacitos, indicam claramente que esses são posteriores. Pelo bordo sul da serra do Banco, morro

Azul e serra Formosa, tanto as rochas graníticas como as vulcânicas são recobertas por sedimentos quaternários, mas a emergência dessas rochas em meio a planície na forma de "monadnocks" ocorrem amiúde, tendo as serras do Oriente e Perdiz I, como os exemplos mais conspícuos.

Entre as exposições graníticas da serra do Banco e aquelas que compõem o conjunto Orocaima (serras de Santa Rosa, Tipiti, Tamborim, etc.) aflora o maciço granítico da serra do Mel (Foto 7) cujas relações de contato com os vulcanitos ácidos da Formação Surumu mostram características contrastantes com as descritas até o presente. Esse maciço apresenta uma forma grosseiramente elipsoidal, com cerca de 17 km de extensão segundo o eixo leste-oeste e 6 km segundo o eixo menor, estando circundado em toda a sua extensão pelas rochas vulcânicas. Essas, ao longo do bordo ocidental do maciço apresentam-se tectonicamente deformadas, desenvolvendo lineações circulares que acompanham o bordo do corpo granítico, emprestando-lhe um aspecto intrusivo. Ademais, ao contrário das outras ocorrências das rochas graníticas da Associação Maracá, em nenhum local do maciço da serra do Mel foram observados os vulcanitos diretamente assentados na rocha granítica. Textural e composicionalmente esse granito, assim como as rochas vulcânicas que o circundam, distinguem-se do padrão geral observado em toda a área. A rocha aflorante é um granito róseo de granulação média com pouca biotita, apresentando fluorita como acessório, distinto dos tipos acinzentados, ricos em biotita, que constituem a maior parte da associação dentro da área mapeada. Igualmente, os vulcanitos se apresentam como uma rocha granular fina a média, coloração rósea, com os máficos constituindo aglomerados dispostos sub-paralelamente dando uma perfeita orientação à ro

cha. Em alguns setores do contato, onde a deformação tectônica foi mais acentuada, torna-se praticamente impossível a identificação de uma e outra litologia.

Embora as características acima mencionadas possam sugerir uma intrusão, evidências conclusivas nesse sentido não foram encontradas, e este maciço tem sido interpretado como resultante de processos de remobilização e soerguimento em estado sólido da massa granítica subjacente.

BRAUN, O.P.G. (1973) menciona dentro da Associação Maracá "alguns corpos anatexíticos mais homogêneos" que "foram remobilizados solidamente sob as vulcânicas da Formação Surumu, emergindo em muitos lugares em meio aqueles vulcanitos, o que lhe empresta um aspecto intrusivo". Cabe aqui, repetir as idéias desse autor, com referência ao maciço granítico da serra do Mel:

"Na serra do Mel as rochas graníticas possuem forte orientação nos bordos devido a deformação tectônica, entretanto distingue-se um certo zoneamento e uma heterogeneidade textural em alguns pontos, o que bem demonstra seu caráter migmático. No flanco sudoeste da serra, a norte da fazenda Talismã, o granito é bem claro com a biotita aparecendo em pequenas pontuações esparsas e apresentando pirita e molibdenita como acessórios. Já no flanco norte, o granito é cinza de granulação média, muito homogênea, apresentando biotita, clorita e muscovita associados e possuindo calcita intersticial, o que lhe faz efervescer ao ácido. Durante a deformação das vulcânicas os potentes esforços devem ter provocado refusão parcial em alguns pontos nos bordos da massa anatexítica o que explica o aparecimento de pequenas massas graníticas tipicamente magmáticas. É interessante notar que a molibdenita e a fluorita ocorrem exatamente na zo

na de maior tensão, isto é, bordo sul da serra do Mel, junto à zona de falha. O granito claro da fazenda Talismã (bordo sudoeste da serra do Mel) não se identifica com a rocha granítica regional podendo ter uma origem na refusão de ambos os componentes litológicos, vulcânicas e anatexitos" (BRAUN, O.P.G., op. cit, p. 108-109).

No setor representado pelos maciços graníticos de Orocaima, Banco e Formosa, os diques diabásicos das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas também estão presentes, se bem que não tão numerosos e extensos como aqueles encontrados na outra faixa de exposição da Associação Maracá. Diques menores, em geral não representáveis na escala de mapeamento, e representados por metadiabásios da Sequência Básica Metamorfisada, ocorrem ainda cortando essas rochas graníticas ou, mais comumente, encaixados no seu contato com os vulcanitos.

Com referência às relações de contato, cabe mencionar, ainda, os pequenos afloramentos de rochas graníticas da Associação Maracá ocorrentes no canto SW da folha, e que constituem "altos" paleotopográficos em meio aos derrames de lavas ácidas. Eles foram reconhecidos ao longo do rio Parimé, a SE da serra da Lontra, balizando o flanco da estrutura dobrada do Parimé.

### 3.2.4 - Aspectos de campo e petrografia

Os granitos da Associação Maraçá, afloram no campo, na forma de "boulders" arredondados (Foto 12) ou de extensos lajeados de superfície esfoliada, sendo representados normalmente por rochas de granulação média a grosseira, de coloração cinza, às vezes, rósea. Variações locais em granulação, cor e composição são notadas, e para facilidade

de descrição essas rochas serão aqui referidas por áreas de ocorrência.

No canto sudoeste da folha, os granitos que constituem "altos" paleotopográficos em meio aos vulcanitos ácidos, como nas proximidades da serra da Lontra, fazenda São Saruê ou na trilha Camaleão-fazenda São Saruê, apresentam-se com uma coloração cinza esverdeada, granulação média a fina, levemente porfirítica, devido a um maior desenvolvimento dos cristais de feldspato. As mesmas características apresentam os granitos que afloram ao sudoeste da serra do Mel, ao longo da trilha que liga a fazenda Diamante Verde à antiga fazenda São Luiz. Sua granulação é um pouco grosseira, e os cristais de feldspatos, por vezes, se apresentam com uma forma arredondada ou lenticular, circundados por palhetas escuras e brilhantes de biotita e grãos de quartzo. Ao microscópio, exibem uma textura cataclástica, apresentando grãos de tamanho maior de feldspato e quartzo, este último geralmente com extinção ondulante, muitas vezes circundados por grãos menores produzidos por cataclase. Os feldspatos são ortoclásio ou microclina pertítica, em parte sericitizada, e um plagioclásio ácido, quase sempre saussuritizado. A biotita de cor verde apresenta-se em palhetas finas distribuídas entre os grãos, quase sempre cloritizados. Os acessórios como titanita, apatita, óxido de ferro e zircão são frequentemente encontrados, sendo grande também o desenvolvimento de minerais secundários tais como epidoto, clorita, leucoxênio, etc...

No setor ocidental da folha, na área do conjunto montanhoso Orocaima, os granitos da Associação Maracá, se apresentam com granulação média a grosseira e coloração cinza, embora tipos porfiróides tenham sido observados nas

proximidades da fazenda Araçá, e algumas variedades de coloração rósea aflorem na estrada entre o igarapé Canoão e Boca da Mata. Essa última variedade, corresponde petrograficamente a um biotita-granito, constituído dominantemente de ortoclásio pertítico, por vezes sericitizado, plagioclásio ácido, em grande parte saussuritizado, e biotita de cor verde muitas vezes completamente cloritizada formando aglomerados. Cristais idiomórficos opacos de forma cúbica (pirita) são encontrados comumente formando aglomerados no seio da rocha. Os tipos porfiróides que afloram nas adjacências da fazenda Araçá apresentam quartzo, pertita e plagioclásio ocorre em cristais de tamanhos desiguais, alguns deles na forma de fenocristais, e mostram notáveis efeitos de cataclase, representados pelo denteamento e extinção ondulante. Biotita e também muscovita estão presentes na rocha, formando aglomerados juntamente com a titanita, epidoto e óxido de ferro.

Nesse setor de exposição da Associação Maracá, ocorrência de tipos graníticos anisotrópicos foram notados, particularmente nas proximidades da fazenda Piranha. Nessa região, os efeitos de cataclase são acentuados e as rochas graníticas afloram em placas tabulares (Foto 13) e se apresentam orientadas, seja pela disposição paralela de seus constituintes máficos, seja pela disposição dos fenoblastos feldspáticos. Tal é o caso da amostra MB-169 B, petrograficamente classificada como um "augen-gnaisse", sua composição é granítica, constituída por grandes porfiroblastos de feldspato (ortoclásio) e plagioclásio (oligoclásio), sendo o primeiro dominante, e mosaico de cristais de quartzo envolvidos por uma matriz granular, formada por grãos menores de quartzo e feldspato, por vezes deformados e bem ajustados, onde

são encontradas palhetas de biotita em parte cloritizadas, orientadamente dispostas e algumas vezes muito alongadas. Igualmente, o leucoxênio, óxido de ferro e epidoto, que são aburdantes na rocha, se apresentam orientadamente dispostos. O aspecto contrastante entre a massa fina da rocha e os por firoblastos de feldspato, por vezes completamente arredonda dos, torna muito difícil dizer se a redução foi exclusivamen te por cataclase ou se já havia originalmente essa diferença entre a massa da rocha e os macrocristais. Tal rocha pode ria originalmente constituir um migmatito, ou um granito por firóide ou mesmo um gnaisse de composição granítica, poste riormente afetado pela cataclase. A análise em termos re gionais, onde predominam essencialmente rochas graníticas, e a existência de rochas graníticas porfiróides na proximidade (fazenda Araçá, como anteriormente foi descrito), parecem não deixar dúvida, entretanto, que a estrutura "augen" dessa rocha é decorrente dos efeitos cataclásticos sobre o granito porfiróide de ocorrência comum dentro da associação.

No setor centro-sul da folha mapeada, na área compreendida pelas serras do Banco, Morro Azul, Formosa e Perdiz, granitos de coloração rosada são de ocorrência co mum, passando localmente para tipos acinzentados. Ao longo do bordo norte da serra do Banco, essas rochas estão profun damente deformadas tectonicamente formando faixas amplas de cataclasitos, da ordem de uma centena de metros.

No bordo sudoeste da serra do Banco, no conta to entre os vulcanitos da Formação Surumu e a Associação Ma racá, o granito subjacente se apresenta em forma de "boul ders" arredondados, exibindo uma coloração rosa-carne com pontuações verdes dadas pelos máficos, granulação média a

grosseira, textura hipidiomórfica sem deformação, cujos constituintes essenciais são a microclina, plagioclásio ácido, quartzo e biotita. A microclina é pertítica, enquanto o plagioclásio se apresenta coberto por grãos de epidoto e palhetas de sericita. O quartzo ocorre em grãos xenomorfos com rara extinçãc ondulante, ao passo que as lâmelas de biotita verde estão intensamente transformadas em clorita.

Os afloramentos graníticos das serras do Mararí, Memória e Perdiz II, são os que representam maior constância em granulação e cor, apresentando-se com tonalidade cinza, e aflorando na forma de "boulders" ou lajeados com típica esfoliação esferoidal. Isoladamente pode-se notar algumas diferenças nos corpos graníticos, sugerindo alguns tópicos característicos evidenciados por efeitos de tectonismo. Tal é o caso dos granitos aflorantes na serra da Memória, cerca de 5 km da fazenda Barra Limpa, onde desponta uma aparente estrutura circular; a rocha em si é intensamente afetada por efeitos de deformação dinâmica, evidenciada por forte fraturamento, tomando para si certas características de granito-gnaisse, com concentrações de quartzo constituindo faixas alongadas, quase em leitos alternantes com as faixas de biotita, que no arranjo global difere dos corpos isotrópicos da maior porção da área. Petrograficamente, essas rochas correspondem a biotita-granitos de textura granular hipidiomórfica e, às vezes, cataclástica, por efeitos de deformação dinâmica. Seus componentes essenciais são feldspato potássico (ortoclásio), quartzo, plagioclásio e biotita. O ortoclásio pertitizado ocorre na forma de cristais subédricos, aparecendo em menores proporções o plagioclásio (oligoclásio) em cristais geminados que, quando alterados para se

ricita, exibem um aspecto turvo. O quartzo sempre abundante na forma de cristais euédricos e subédricos, preenche os espaços intersticiais ou, então, forma aglomerados, exibindo extinção ondulante e estiramento numa direção preferencial por efeitos de cataclase. A biotita, como representante máfico, surge sob a forma de palhetas de cor verde ou parda, constituindo concentrações junto aos opacos, epidoto, titanita e apatita. Como subordinados e em quantidades raras aparece o leucoxênio decorrente da alteração da titanita, e muscovita resultante da saussuritização dos feldspatos.

O maciço granítico da serra do Mel, dado às suas características peculiares, foi merecedor de um estudo de maior detalhe, sendo estudado quase uma dezena de lâminas delgadas, com o fito de estabelecer as possíveis variações texturais e composicionais da rocha. Mesoscopicamente, o granito da serra do Mel apresenta uma granulação média, coloração rosada, com leves pontuações verdes de máficos (biotita). Em toda a extensão do maciço, a rocha é isótropa, havendo alguma orientação dos constituintes máficos somente no bordo sul, onde, em proximidades de falha, a rocha se apresenta com as lamelas de biotita sub-orientadas devido ao esforço tectônico. As variações em coloração são também de caráter local, como no bordo norte do maciço, onde a rocha apresenta uma coloração acinzentada, granulação média, com alguns cristais de feldspatos mais desenvolvidos ou no bordo SW, onde ela assume uma coloração creme-amarelado e se apresenta bastante piritosa e com "olhos" de molibdenita.

Na seção levantada ao longo do igarapé Brazina, foi observada a passagem brusca do vulcanito Surumu para o granito róseo grosseiro, que na zona de contato não exibe nenhum vestígio de transformação. De acôrdo com GUIMARÃES,

D., tal rocha corresponde a um quartzo-sienito, constituído de ortoclásio pertítico e micropertítico, incluindo restos de albiclase resultante da saussuritização do plagioclásio mais cálcico. A biotita está frequentemente associada ao epidoto e envolvendo ou em contato com titanita que pode formar orla na magneto-ilmenita. Apatita está sempre inclusa ou associada à biotita ou magneto-ilmenita.

No bordo sudoeste do maciço, ao norte da fazenda Talismã, a rocha varia em granulação desde fina, junto aos vulcanitos, até média a grosseira para o centro do corpo. Petrograficamente, corresponde desde um microgranito a um biotita-granito, o primeiro com grandes e abundantes fenocristais de plagioclásio ácido (albita-oligoclásio) e alcali-feldspato (ortoclásio), imersos numa matriz muito rica em intercrescimentos gráficos quartzo-feldspáticos. O biotita-granito está constituído essencialmente de ortoclásio pertítico, oligoclásio, quartzo e alguma biotita em pequenas palhetas concentradas sobre áreas esparsas. Os acessórios, muito espalhados por toda a rocha, são o óxido de ferro, apatita, zircão. O epidoto é abundantemente encontrado, desde cristais pequenos granulares sobre os feldspatos até cristais bem grandes concentrados em áreas distintas, e palhetas de muscovita disseminam-se sobre os cristais de feldspato.

A variedade de coloração cinza observada no bordo norte do maciço, apresenta microclina pertítica como o álcali-feldspato dominante, que juntamente com oligoclásio, quartzo e biotita, são os constituintes essenciais da rocha. A microclina se apresenta em grandes cristais muito geminados, enquanto a biotita ocorre em palhetas desenvolvidas de cor verde, transformadas em parte a clorita e acompa

nhadas de lamelas de muscovita. Os acessórios são os mesmos já descritos, mas nota-se nessa rocha um grande desenvolvimento de minerais secundários, onde são encontrados grandes cristais de epidoto concentrados em certas áreas, muito leucoxênio e abundante calcita, esta provavelmente responsável pela efervescência que a rocha apresenta quando atacada pelo ácido.

### 3.2.5 - Idade

Poucos elementos se dispõem para o estabelecimento da idade do conjunto litológico que compõe a Associação Maracá, a qual, em termos amplos, como se teve oportunidade de mencionar, inclui dois grandes fácies, um dominantemente granítico, descrito nas páginas anteriores, e outro predominantemente gnáissico e migmático de ocorrência geograficamente mais localizada a oeste do meridiano de 61°30'WGr. Entretanto, as relações estratigráficas estabelecidas evidenciam que essas rochas são muito mais antigas que a Formação Surumu, e constituiram o substrato sobre o qual se extravasou a lava ácida. Para a Formação Surumu, por outro lado, uma maior soma de dados é conhecida, seja obtida diretamente por determinações isotópicas, seja pela estabelecimento de relações geológicas que possibilitam fixar com maior aproximação o período de extravasamento das lavas. A análise desses dados, será feita em ítem posterior, entretanto, se pode adiantar que o valor de 1.915 ± 80 m.a., estabelecido por BERRANGÉ, J.P. (1973), é a que encontra maior concordância como a idade desse conjunto vulcânico. Desta forma, essa idade corresponde também a idade mínima para o conjunto litológico da Associação Maracá, tornando assim discutíveis ou mesmo inaceitáveis, os valores de idade determinados por

MANDETTA, P. (1970) pelo método K/Ar para rochas dessa associação. Duas amostras analisadas por esse autor, e pertencentes indiscutivelmente à Associação Maracá, forneceram, respectivamente valores de 1658 ± 62 m.a. e 1562 ± 58 m.a., através de determinações sobre rocha total. Esses valores tão baixos parecem, na realidade, corresponder a ciclos de atividade tectônica que afetaram as rochas da Associação Maracá em períodos bem posteriores a sua consolidação e, coincidentemente, eles se aproximam muito da idade atribuída aos "sills" de gabro da Sequência Intrusiva Roraima (cerca de 1.600 m.a.) que se intercalam no pacote sedimentar da Formação Roraima período em que a região foi submetida a intenso tectonismo tensional com o magmatismo básico associado.

Por outro lado, a idade atribuída à Formação Surumu corresponde com boa aproximação ao fechamento do ciclo Transamazônico (1800 - 2600 m.a.) e essa unidade tem sido interpretada como representativa de um vulcanismo fissural desenvolvido em ambiente anarogênico e corresponderia ao fácies de plataforma do eugeosinclíneo Barama-Mazaruni reconhecido na Guiana. Correta essa interpretação, as rochas da Associação Maracá corresponderiam a esse ambiente de plataforma e teriam se consolidado no início do ciclo Transamazônico ou mesmo em um ciclo mais antigo (Guriense ?).

### 3.3 - Granito 1

#### 3.3.1 - Histórico

Na fase preliminar do mapeamento das folhas NA.20-X-B e NB.20-Z-D, foram reconhecidos na área, afloramentos de rochas graníticas, cujas características de isotropia e homogeneidade textural e composicional as distinguiam ni

tidamente dos granitos incluídos na Associação Maracá, e cujas poucas evidências disponíveis evidenciavam seu caráter intrusivo nessa associação. Por outro lado, relações bem definidas de campo, indicavam que esses granitos eram mais antigos que as vulcânicas ácidas da Formação Surumu, as quais, em alguns setores da área, os recobriam discordantemente. RAMGRAB, G.E. et alii (1972), denominaram esses corpos graníticos de Granito 1, indicativos de um primeiro evento intrusivo claramente reconhecível na região. BRAUN, O.P.G. (1973) adotou igualmente essa nomenclatura, mas incluiu também na unidade Granito 1 as rochas graníticas da Associação Maracá mais antigas, que foram remobilizadas e soerguidas ( maciços da serra do Mel, Banco, Perdiz, etc). No presente relatório, todavia, manteve-se a conceituação original para a sequência de Granito 1, reunindo-se exclusivamente os corpos que mostram relações de intrusão com a Associação Maracá, excluindo-se assim aqueles maciços que fazem parte integrante da Associação Maracá, embora tenham sofrido posteriores efeitos de remobilização e soerguimento.

### 3.3.2 - Distribuição e relações de contato

Na área do Projeto Roraima, as rochas graníticas da unidade Granito 1, expõem-se em seu setor centro-norte, constituindo dois corpos aflorantes de forma aproximadamente circular, localizados mais precisamente na extremidade NW da folha NA.20-X-B e canto SW da folha NB.20-Z-D. O primeiro deles aflora na região da planície, estando parcialmente recoberto por sedimentos cenozóicos, de maneira que suas melhores e mais extensas exposições são observadas ao longo do alto curso do igarapé do Ereo, a norte da vila Garagem. Embora o bordo norte desse maciço alcance os limites da folha NB.20-Z-D objeto desse relatório, a ele nos iremos repor

tar em maiores detalhes em outro informe, restringindo-se aqui exclusivamente ao segundo maciço, o qual sustenta a serra do Macucau e tem toda sua área de exposição incluída nos limites da folha mapeada.

O maciço da serra do Macucau constitui um pequeno "stock" com uma superfície aflorante de 40 $km^2$, circundado por vulcanitos ácidos da Formação Surumu. O contato entre as duas unidades pelo bordo sul do maciço se dá através de um amplo falhamento de direção WNW-ESE, ao passo que no bordo oeste, um quartzo-porfirito, da unidade vulcânica desenvolveu um fraturamento circular que alcança o bordo do "stock" granítico. Ao norte relações diretas de contato entre o granito e as litologias que compõem a Associação Maracá, não são encontradas em campo, mas distintos aspectos de textura e coloração são exibidos por um granito pertencente a essa unidade e que aflora cerca de 4,5 km ao sul da serra do Macucau. Esse apresenta-se com cor cinza-esverdeada, granulação média a fina, com textura levemente porfirítica devido a um maior desenvolvimento dos cristais de feldspato esbranquiçados e abundante biotita. O granito do Macucau, ao contrário, é de granulação grosseira e muito pobre em máfico. Também no caso particular, do maciço do igarapé do Ereo, não se conhecem relações diretas de contato entre o granito e os gnaisses Maracá aflorantes regionalmente. Porém, as evidências restritas disponíveis indicam que o contato é de natureza tectônica. Tal parece ser também o caso do bordo norte do maciço de Macucau, onde uma estreita faixa de vulcanitos, não representável em mapa, o separa das rochas Maracá mais antiga. Essa estreita faixa é balizada por uma falha E-W, que pode corresponder também ao contato original entre o maciço granítico com a Associação Maracá.

### 3.3.3 - Petrografia

No campo, o granito da serra do Macucau se apresenta na forma de grandes "boulders", em geral bastante intemperizados. É uma rocha de granulação grosseira, coloração cinza claro, com poucos máficos representados por pequenas lamelas de biotita alterada (clorita). Os feldspatos ocorrem em cristais anédricos a subédricos, levemente rosados, que assumem uma tonalidade amarelada quando intemperizados. O quartzo é incolor ocorrendo em grãos levemente arredondados ou anédricos. Nenhum estudo microscópico foi efetuado sobre a rocha da serra do Macucau, mas uma lâmina do granito do Ereo revela tratar-se mais precisamente de um quartzo-diorito de textura hipidiomórfica granular, formada por plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda, com abundantes acessórios, onde destacam-se óxido de ferro, titanita e zircão. Uma diferença importante é notada entre essa rocha e aquela ocorrente no Macucau, representada pelos abundantes máficos (biotita e hornblenda) na primeira, e a sua quase ausência na última.

## 3.4 - Formação Surumu

### 3.4.1 - Histórico

Uma ampla faixa de afloramentos de rochas vulcânicas ácidas, com menor contribuição intermediária, é reconhecida na porção setentrional do Território Federal de Roraima, estendendo-se com direção geral E-W desde a fronteira com a Guiana ao oriente, até os contrafortes da serra do Parima, ao ocidente. Essas rochas são representadas basicamente por riodacitos, dacitos e riolitos, com andesitos subordinados, e a elas se associam corpos de granóriros geneticamente relacionados e granitos intrusivos. Tais vulcanitos,

que incluem lavas e piroclásticas, foram dínamo-metamorfisados e deformados tectonicamente, e hoje se apresentam em afloramentos bastante característicos em forma de placas de arestas ponteagudas, feições muito importante para o seu reconhecimento no campo (Fotos 14, 15, 16, 17).

Em território brasileiro, embora OLIVEIRA, A. I. de (1929) tenha feito ligeira referência a esse vulcanismo ácido, coube a PAIVA, G. de (1939) descrevê-lo em detalhe pela primeira vez, denominando-o de "campo de pórfiro felsítico" caracterizado "por rochas de grande constância composicional, que ao microscópio não apresentam grandes diferenças na associação mineralógica".

- A denominação Formação Surumu presentemente adotada, foi originalmente introduzida por BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959), que interpretaram tais rochas como representativas de um vulcanismo riodacítico, não metamórfico, incluindo lavas e ignimbritos.

O prolongamento oriental dessa faixa de vulcanitos que adentra pela Guiana, tem sido mapeado por inúmeros especialistas daquele país, que ali a denominam Formação Iwokrama. Como já mencionou BRAUN, O.P.G. (1973), tratando-se de exposições contínuas de rocha vulcânica, a denominação Formação Surumu de BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959) deveria ter prioridade sobre o termo Iwokrama de CARTER, M.W. (1961). Tal unidade, juntamente com uma sequência de ortoquartzitos justapostas (Formação Muruwa), constitui o Grupo Burro-Burro de CARTER, J.W. e FERNANDES, L. (1969), o qual é interpretado por alguns autores (WILLIAMS, E. et alii, 1967; McCONNELL, R.B. e WILLIAMS, E., 1970), como representativo do fácies de plataforma do geossinclínio

Barama-Mazaruni. Estudos mais recentes da Formação Iwokrama têm sido efetuados por BERRANGÉ, J.P. (1973), que a descreve como tufos e lavas metamorfisados, de composição ácida a intermediária, com adamelitos e granófiros geneticamente associados. Da mesma forma como menciona CARTER, M.W. (op. cit.), aquele autor assinala a presença de raros horizontes de metassedimentos intercalados nesses vulcanitos, ocorrências essas, até o presente não reconhecidos na área do Projeto Roraima.

### 3.4.2 - Distribuição e relações estratigráficas

A Formação Surumu está exposta na área do Projeto Roraima segundo uma faixa com 30 a 50 km de largura, que se estende com direção geral E-W e cujos afloramentos estão bem delimitados desde a fronteira com a Guiana, ao leste, até as cabeceiras do rio Uraricaá, à altura do meridiano de $62^{\circ}30$ WGr. Entretanto, sua continuidade para ocidente, às nascentes do rio Auaris, como estabelecido através de fotointerpretação (BRAUN, O.P.G., op. cit.), carece ainda de confirmação, vez que os parcos conhecimentos sobre aquele rio (MANDETTA, P., 1970), indicam metamorfitos de médio e baixo grau (gnaisses e xistos) como as litologias dominantes naquelas paragens. Ao contrário, como já foi mencionado, seu prolongamento oriental pelo território guianense está bem delimitado por uma extensão de 135 km, permitindo, assim, definir uma faixa contínua de afloramentos com aproximadamente 500 km de extensão para esses vulcanitos, desde as cabeceiras do rio Uraricaá, ao oeste, até o rio Essequibo a leste. Todavia, tais rochas são ainda conhecidas no Suriname, cuja Formação Dalbana de LOEMBAN TOBING, D.P. (in McCONNELL, R. B. & WILLIAMS, E. 1970), a elas parece corresponder; da mesma forma, em território venezuelano, a Sequência Vulcânica Cuchivero constitui a extensão mais ocidental dos vulcanitos Surumu.

Na Guiana, onde o conhecimento geológico já alcançou um maior grau de detalhe, as relações estratigráficas entre essa unidade vulcânica e as que lhe são subjacentes, têm possibilitado interpretar suas condições ambientais de deposição. Assim, naquele país, verifica-se de norte para sul e para oeste uma passagem dos metassedimentos e metavulcanitos da Assembléia Barama-Mazaruni para os arenitos ortoquartzíticos da Formação Muruwa, os quais são recobertos pelos vulcanitos riodacíticos da Formação Surumu. As litologias da Assembléia Barama-Mazaruni têm, claramente, características de rochas de ambiente geossinclinal, ao passo que os arenitos claros da Formação Muruwa e os derrames ácidos da Formação Surumu evidenciam um ambiente com condições continentais ou de margem continental (BARRON, C. N., 1966), e desta maneira, tais exposições parecem balizar o bordo da antiga plataforma no pré-Cambriano Inferior a Médio.

Na área do Projeto Roraima, entretanto, o limite setentrional das exposições Surumu é marcado pelos arenitos e conglomerados da Formação Roraima, que os recobrem discordantemente, impossibilitando assim acompanhar e confirmar tais relações; mas por outro lado, permitem definir as rochas da Associação Maracá sobre as quais os vulcanitos se derramaram, como pertencentes a essa primitiva plataforma e, portanto, confirmá-las como de idade bastante mais antiga. A linha de contato entre a Formação Surumu e as rochas da Associação Maracá, apresenta um traço bastante irregular e foi confirmada em campo por quase toda a sua extensão, com exceção, na folha NA.20-X-A, onde as condições de difícil acesso não possibilitaram tal iniciativa, sendo o contato nessa área demarcado por interpretação de imagem de radar, e colocado como inferido ou suposto no mapa geológico. O contato

entre as duas unidades, entretanto, quando não é de natureza tectônica, como ocorre na encosta norte da serra do Marari, no alto curso do rio Surumu ou ao longo do rio Uraricaá, evidencia nitidamente que os vulcanitos Surumu se extravasaram sobre uma topografia acidentada de rochas da Associação Maracá e Granito 1, e contatos diretos por superposição foram observados em inúmeras localidades, como na serra do Banco e nas adjacências da fazenda Brasiléia (Foto 11), entre outras. Parece evidente também que ao tempo do vulcanismo Surumu, o conjunto de serras do Marari, Memória e Banco já constituam altos topográficos, tendo as lavas se espalhado pelos terrenos baixos circundantes.

As rochas vulcânicas foram submetidas a intensa deformação e a um dinamo-metamorfismo que deram origem a uma acentuada clivagem e a uma recristalização dos seus constituintes mineralógicos. Plutonitos granofíricos (Granito 2) e graníticos (Granito 3) se intrusionaram posteriormente à sequência, truncando e deslocando as estruturas dessas rochas. Igualmente, falhamentos e fraturamentos, acompanhados por intrusões de gabros e diabásios de diferentes idades, cortam a Formação Surumu.

Na área correspondente às folhas NB.20-Z-D, NB.21-Y-C, NA.20-X-B e NA.21-V-A, a notável clivagem exibida por esses vulcanitos e que constitui a característica essencial para sua identificação no campo, apresenta uma direção geral E-W a WNW-ESE, coincidente em linhas gerais com a direção dos principais falhamentos. Todavia, na extremidade ocidental da faixa de ocorrência desses vulcanitos, na folha NA.20-X-A, essa clivagem não se apresenta tão pronunciada, o grau de recristalização das rochas não é tão acentuado e os falhamentos principais orientam-se N50-60W. Uma dessas

falhas, a qual se estende ao longo do curso do rio Uraricaá, no trecho em que afeta as rochas gnáissicas da Associação Maracá, se apresenta balizada por uma "lingua" de rochas vulcânicas, sugerindo essa disposição, que tais linhas estruturais tenham sido os condutos por onde ascendeu o material magmático. Além das diferenças estruturais acima mencionadas, também diferenças composicionais podem ser apontadas para esses dois setores: na região mais oriental predominam fundamentalmente os riodacitos, riolitos e dacitos, que ao microscópio mostram-se fortemente recristalizados, tornando impossível deduzir a sua textura original. Os termos piroclásticos (tufos) são aí de ocorrência reduzida, porém a forte recristalização apresentada pelos vulcanitos pode ser o fator que dificulta o reconhecimento desses tipos litológicos. No setor da folha NA.20-X-A, ao contrário, predominam os termos piroclásticos, e as rochas aflorantes são representadas dominantemente por porfiritos e tufos de composição andesítica a traquiandesítica.

No âmbito das folhas NB.20-Z-B e NB.20-Z-D a que se refere o presente relatório, a Formação Surumu distribui-se exclusivamente pela última folha, ocupando a quase totalidade de sua metade inferior, ocorrendo em exposições contínuas que se prolongam, tanto ao leste como ao oeste, para além dos limites da folha. Para o sul, essa faixa vulcânica esbarra nas elevações graníticas do embasamento granítico mais antigo representado pelas serras da Memória, Mari, Orocaima, Mel e Perdiz, ultrapassando-as apenas em alguns locais, enquanto que, para o norte, os paredões areníticos da Formação Roraima lhes sobrepõem discordantemente.

Na porção mais meridional dessa área, ao sul das elevações graníticas acima mencionadas e que representam

o limite entre campo e região montanhosa, as rochas vulcâni cas ocupam preferencialmente os terrenos baixos, estando em parte recobertas por sedimentos cenozóicos, de maneira que seus afloramentos são mais descontínuos, constituindo man chas de dimensões variáveis.

O contato dos vulcanitos com os granitos da Associação Maracá no bordo norte da serra do Marari e Memó ria, é parcialmente limitado por um grande falhamento WNW-ESE, que se estende desde o igarapé do Queijo, no bordo no roeste da serra da Memória; até a fazenda Nascente, no canto SE da folha. Daí para sul, o contato entre as duas unidades é normal, seguindo uma direção geral SE até o limite orien tal e sul da serra do Marari, a linha de contato pode ser bem definida no campo, com as rochas vulcânicas ácidas so brepondo-se aos granitos mais antigos; isso é perfeitamente observado, por exemplo, nas adjacências do igarapé do Paraen se, ao longo da trilha que liga a vila Surumu à fazenda Sua pi. O contato segue pelo bordo sul da serra e na região do lago Paracal ele acompanha perfeitamente o limite da escarpa montanhosa até a maloca do Taxi.

No setor ocidental da folha NB.20-Z-D, na re gião das serras Orocaima, Tipiti, Tamborim e Mel, a linha de contato entre a unidade Surumu e a Associação Maracá apresen ta um traço bastante irregular, tendo sido confirmado, no cam po, na área de influência das últimas serras mencionadas. To davia, mais para oeste, esse contato foi delimitado em sua maior extensão por fotointerpretação e indicado como suposto no mapa geológico. Para o sul, junto ao limite meridional da folha, na região do rio Parimé "altos" do embasamento antigo emergem entre as vulcânicas Surumu, indicando assim que essas rochas se extravasaram e se amoldaram a uma paleotopo

grafia bastante acidentada. Esses "altos" são encontradiços, por exemplo, ao longo da trilha que marginando o igarapé da Lontra, se estende em demanda à fazenda Arraia.

Nas regiões da serra da Lontra, fazenda São Luiz (médio rio Cotingo) e fazenda Carangueijo, ocorrem pequenos plutonitos granofíricos (Granito 2) intrusivos, na sequência vulcânica. Composicionalmente, tais granófiros mantêm uma estreita relação genética com as vulcânicas ácidas, mas as relações de contato, como serão discutidas em maior detalhe no ítem 3.5.2 desse relatório, mostram que esses corpos truncam ou deslocam as estruturas dos vulcanitos, bem exemplificados no caso da serra da Lontra (Aerofoto 1), indicando seu caráter nítidamente intrusivo na unidade.

Um outro corpo intrusivo nesta formação, está representado por um leucogranito (Granito 3) ocorrente na serra da Saracura, ao norte da fazenda Milagres. Presença de apófises e diques da rocha granítica (Fotos 33 e 34), cortando os riodacitos Surumu, evidenciam claramente a natureza intrusiva desse corpo.

Para o norte, a área de ocorrência da Formação Surumu é limitada pelo pacote sedimentar da Formação Roraima, que lhe sobrepõe discordantemente. A linha de contato entre as duas unidades na área em foco, tem a forma de um arco com concavidade voltada para o sul, que se estende desde o Marco 7 da fronteira Brasil-Venezuela, em direção NE, até a confluência dos rios Quinô e Quinozinho, daí defletindo para SE, marginando por boa extensão os rios Cotingo e Maú, e estendendo-se para além dos limites da folha.

O contato discordante entre as duas formações é perfeitamente visível na cachoeira do Tamanduá no rio Co

tingo (Aerofoto 4), onde a presença de um conglomerado basal com seixos de rochas riodacíticas constitui a base da seção sedimentar sobreposta à sequência vulcânica. Na região da serra do Arai, um "sill" de rocha básica (gabro), pertencente a Sequência Intrusiva Roraima, encaixa-se parcialmente nesse contato e efeitos de metamorfismo são notados numa e noutra unidade, com os sedimentos tornando-se endurecidos e silicificados, enquanto os vulcanitos apresentam um enriquecimento em máficos na zona do contato. Para leste da serra do Arai, esse imenso corpo hipabissal intercala-se exclusivamente nos vulcanitos ácidos, estendendo-se no sentido ESE para além do limite oriental da folha mapeada.

Numerosos diques de diabásio ocorrem na área considerada, atravessando a unidade vulcânica Surumu. Tais corpos hipabissais estão relacionados a duas sequências distintas e se apresentam no campo com diferentes características. A sequência mais antiga (Sequência Básica Metamorfisada) está representada por diabásios epimetamorfisados, que constituem diques de dimensões reduzidas encaixados nos vulcanitos ou, mais comumente, no contato destes com os granitos da Associação Maracá. Sua área de ocorrência é mais expressiva na extremidade SW da folha NB.20-Z-D, onde inúmeros diques de metadiabásio de direção E-W cortam as rochas vulcânicas. A segunda sequência denominada de Intrusivas Básicas não Metamorfisadas reune diques diabásicos de grandes dimensões e de diferentes idades, que cortam a Formação Surumu preferencialmente segundo a direção NE-SW. Embora distribuídos por toda a área mapeada, eles são mais abundantes e notáveis no canto SE da folha NB.20-Z-D, setor compreendido entre o rio Cotingo e os limites sul e oriental da folha.

### 3.4.3 - Aspectos de campo

A deformação tectônica que incidiu sobre a Formação Surumu imprimiu em suas rochas uma acentuada clivagem, a qual favoreceu à ação do intemperismo, dando origem a afloramentos que se expressam com formas muito características no campo. Na maior parte das vezes, eles se apresentam como placas de arestas agudas, constituindo verdadeiros pináculos verticais ou sub-verticalizados com até 3 m de altura, os quais se mantém orientados no terreno, podendo ser acompanhados por largas distâncias (Fotos 14, 15, 16 e 17). Todavia, onde a ação do intemperismo não é tão pronunciada, os vulcanitos afloram em blocos de faces planas, que tendem para tipos pinaculares ou mesmo lajeiros, mas sempre evidenciando os planos de clivagem. Essa forma de aflorar, que tão bem caracteriza as rochas da Formação Surumu, permite que essa unidade seja facilmente delimitável também em fotografias aéreas, podendo-se acompanhar a orientação de clivagem e assim definir o padrão estrutural da unidade.

O distinto modo de ocorrência da Formação Surumu, ora em pináculos, ora em blocos mais maciços, permite também delimitar a grosso modo na área mapeada, dois setores principais de ocorrência dessa unidade. No setor mais meridional da folha NB.20-Z-D, ao sul das serras da Memória, Marari e Orocaima, os tipos pinaculares subverticais e verticais, alinhados E-W com variações para WNW-ESE, são dominantes, ao passo que ao norte das referidas serras, constituindo a maior extensão da unidade dentro da área mapeada, predominam os tipos mais maciços. Textural e composicionalmente as rochas aí aflorantes não diferem daquelas do setor meridional, e as diferenças notadas podem ser explicadas, além da menor atuação do intemperismo, por uma atenuação dos es

forços tectônicos para o norte da folha, originando um sistema de clivagem mencs pronunciado.

De uma maneira geral, as rochas típicas do vulcanismo Surumu são de coloração cinza a preta nos seus diversos matizes, com textura porfirítica em que fenocristais milimétricos de feldspato e quartzo estão imersos numa massa afanítica a microgranular. As variedades de natureza intermediária apresentam-se sempre com uma coloração esverdeada, enquanto que os tipos riolíticos tendem a assumir uma cor avermelhada. Em afloramento, tais rochas exibem frequentemente estruturas primárias de fluxo (Fotos 18 e 19), com conspícuos microdobramentos, provavelmente realçados pelos esforços tectônicos (Fotos 21, 22 e 23). Em geral, planos de clivagem desenvolvidos coincidem com a direção das linhas de fluxo (Foto 20), mas particularmente no limite norte da área de exposições da Formação Surumu, a clivagem E-W vertical e subvertical discorda desse dobramento que se apresenta mergulhante de $40^{o}$ a $50^{o}$ para NE.

Em fotografias aéreas e imagens de radar percebe-se amplos dobramentos desses vulcanitos, em geral constituindo estruturas do tipo sinclinal - anticlinal limitados por falhas, como se verifica no igarapé do Tiporém (Foto 24), no setor central da folha NB.20-Z-D, e no alto rio Parimé, ao leste da serra da Lontra, no canto SW da área mapeada (Aerofoto 1 e Foto 25). A presença de "altos" do embasamento granítico antigo na aba dessa última estrutura, faz sugerir que tais estruturas originaram-se por acomodação das lavas à antiga topografia, sendo posteriormente salientadas pelos esforços tectônicos atuantes. A estrutura do Tiporém limitada por falhamentos NE, é acompanhada late-

ralmente por estruturas similares, mas cuja natureza como anticlinal ou sinclinal é difícil de discenir, devido a clivagem vertical a subvertical intensa que apagou os vestígios das estruturas primárias de fluxo.

Dentro da Formação Surumu, rochas vulcânicas com características estruturais e texturais peculiares que divergem do padrão geral da unidade são observadas, por exemplo, no bordo ocidental da serra do Mel constituindo uma faixa de 25 km de extensão por 1 km de largura que se estende em demanda aos igarapés Paricarana e Gavião. Trata-se de rochas leucocráticas, coloração rósea, textura granular fina a média, estrutura anisótropa com pequenos aglomerados de máficos evidenciando um alinhamento sub-paralelo. Entretanto, a pesar das diferenças texturais, tais rochas não mostram diferenças composicionais apreciáveis em relação aos demais vulcanitos da Formação Surumu. Aspectos semelhantes são mostrados pelas vulcânicas ácidas que bordejam a serra do Mel, em seu setor norte, e que marginando o rio Surumu, prolongam-se desde o baixo curso do rio Piranha até a foz do igarapé Araçá. As relações de campo, parecem não deixar dúvidas, que o desenvolvimento desse fácies peculiar está ligado a fenômenos tectônicos desenvolvidos quando do soerguimento do maciço granítico da serra do Mel.

Um outro fácies particular de rochas vulcânicas da Formação Surumu, está representado pelas litologias de textura porfirítica grosseira, ocorrentes nas circunvizinhanças da serra da Saracura, no bordo de contato com o Granito 3. Representam-no rochas com textura porfirítica, com pórfiros feldspáticos de forma ovalada a arredondada que alcançam 2 a 3 cm de diâmetro e estão imersos numa matriz afanítica a microgranular (Foto 26). A distribuição local des-

se fácies e sua estreita relação com os bordos do plutonito intrusivo, parecem indicar uma feldspatização dos vulcanitos à época da intrusão, embora estudos petrográficos de detalhe fossem necessários para comprovar essa hipótese.

Na área mapeada, os tipos piroclásticos são de ocorrência restrita e representados por tufos e brechas vulcânicas de caráter andesítico, ocorrentes na aba sul da estrutura dobrada do Tiporém, no setor central da folha NB.20-Z-D e na porção mais meridional da mesma folha, ao longo da serra Verde e noroeste da serra do Perdiz (Fotos 28, 29, 30 e 31). Essa última ocorrência, está representada por uma estreita faixa de tufos que se dispõem em posição vertical, sugerindo uma grande fissura que teria se constituído num dos condutos por onde extravasou a lava.

### 3.4.4 - Petrografia

Os riodacitos constituem os tipos petrográficos de mais ampla distribuição dentro da Formação Sùrumu, e embora de composição constante, tais rochas podem apresentar algumas variações texturais que se refletem pela distinta granulação e feição da matriz, ou ainda, pela maior ou menor proporção de fenocristais, diferenças essas que parecem revelar variações locais comuns no estágio de cristalização. Muitas vezes, tais diferenças são ainda ressaltadas pelo maior ou menor grau de deformação e cataclase sofridos pelas rochas.

Os riodacitos se apresentam com uma coloração que varia de cinza a cinza-escuro, com textura, em geral, porfirítica, por vezes pórfira, na qual fenocristais de plagioclásio, álcali-feldspato ou quartzo estão imersos numa matriz microgranular; os plagioclásios, que constituem a quase totalidade dos fenocristais observados, são de compo

sição albita-oligoclásio, normalmente idiomorfos, milimétricos, havendo, contudo, variedades onde eles ocorrem com aspectos lenticular ou arredondado, tamanho entre 5 a 10 mm, como observado nos afloramentos que bordejam a serra da Saracura. Em muitos casos, estão profundamente saussuritizados e sericitizados (Fotomicrografia 1), observando-se em amostras provenientes do igarapé Paricarana, o desenvolvimento sobre o plagioclásio, de cristais bem formados de epidoto zoisita e palhetas de muscovita. Evidências de albitização foram notadas em alguns riodacitos da região da serra do Banco e adjacências da fazenda São Luiz, com o plagioclásio parecendo ter sido originalmente mais básico. Nos riodacitos da borda norte da serra do Mel, os fenocristais de plagioclásio mostram uma coloração pardo claro, explicável pela inclusão sub-microscópica de óxido de ferro.

Os fenocristais de feldspato potássico (ortoclásio e microclina) pertitizados, quando presentes nos riodacitos, se apresentam sempre em proporções subordinadas e, muitas vezes, mostram-se profundamente alterados. Também os fenocristais de quartzo aparecem em percentagem inferior aos de plagioclásio, assumindo em alguns casos formas idiomórficas, com contornos bem definidos, que revelam características de quartzo de alta temperatura, como, por exemplo, aqueles observados nos riodacitos dos arredores das serras do Banco e do Mel. Por outro lado, em algumas situações, o quartzo não constitui propriamente um fenocristal e sim aglomerações do mineral, onde se concentram grãos maiores que os da matriz, formando mosaicos.

Embora raros, também os máficos, principalmente biotita, podem se apresentar em cristais maiores, o mesmo ocorrendo com o epidoto, allanita mectamitizada e calci

ta. Bastante comuns são os agregados de biotita, em grande parte cloritizada, coloração verde intensa, normalmente acompanhada de leucoxênio, óxido de ferro e epidoto em grãos mais desenvolvidos.

A matriz dos riodacitos é sempre felsítica, microgranular, em alguns locais passando para uma granulação mais grosseira, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, feldspato potássico (ortoclásio e microclina) e biotita. Acessoriamente ocorrem epidoto, clorita, muscovita, calcita, óxido de ferro, leucoxênio, titanita, sericita e zircão. O feldspato potássico pouco representado entre os fenocristais, ocorre na matriz em grandes proporções, por vezes suplantando o plagioclásio. O epidoto se apresenta tanto sob a forma de mineral primário, como também é encontrado sobre os pórfiros feldspáticos, como produto de sua saussuritização, acompanhado de óxido de ferro na grande maioria dos casos. A biotita ocorre em pequenas palhetas esverdeadas dispersas pela massa.

Na matriz dos riodacitos se observa, geralmente, uma orientação de fluxo e um alinhamento dos minerais bastante acentuado, sendo bem visível a acomodação dos mesmos em torno dos fenocristais. Os aspectos cataclásticos dessas rochas refletem-se principalmente pela redução e fragmentação da matriz, estiramento dos fenocristais e encurvamento das lamelas de biotita. D. GUIMARÃES, que analisou mais de duas dezenas de lâminas delgadas de rochas da Formação Surumu, assinala que a textura fluidal presente na maioria dessas rochas foi acentuada pela deformação tectônica e que, se bem que a saussuritização dos plagioclásios possa ser atribuída a efeitos post-vulcânicos, a tectônica evidenciada pela deformação dos cristais, deve ter desencadeado

as alterações observadas na matriz dessas rochas, como a sericitização e a epidotização.

As rochas classificadas como quartzopórfiros e riolitos são, depois dos riodacitos, os tipos petrográficos de maior distribuição dentro da sequência vulcânica Surumu. São, em geral, rochas de coloração cinza, com variedades rosadas, que exibem mesoscopicamente uma textura pórfira com fenocristais de quartzo e feldspato imersos em matriz afanítica. Em lâmina delgada, a matriz apresenta uma composição essencialmente quartzo-feldspática, onde estão imersos os fenocristais de quartzo, feldspato potássico (ortoclásio e microclina) e, em menor proporção, plagioclásio (Fotomicrografia 2). Uma amostra típica de um desses riolitos revela uma textura fluidal, destacando-se fenocristais de quartzo e feldspato alcalino (anti-pertítico) com extinção ondulante, distribuídos numa massa fundamental de micrograos de quartzo, feldspato alcalino, microfenocristais de quartzo, feldspato, calcita, magneto-ilmenita e sericita. A biotita é escassa, dispersa segundo a direção da fluidade, em micropalhetas e, por vezes, em agregados com microgrãos de quartzo. O epidoto é frequente, na forma de grãos dispersos ou venulando os feldspatos acompanhados de calcita. Predominância de pórfiros de ortoclásio pertítico sobre os plagioclásios, é observada por exemplo nos quartzopórfiros das imediações da fazenda Vertente e igarapé do Taxi. Em alguns casos, a matriz desses quartzopórfiros revele frequentemente intercrescimento, aparecendo a biotita em placas de coloração parda quase sempre cloritizada, localmente constituindo aglomerados ou bandas que envolvem os fenocristais. Subordinadamente ocorrem nessas rochas, muscovita em pequenas palhetas incolores, óxido de ferro (frequentemente envolvidos

por leucoxênio), epidoto, zircão, titanita e rutilo, estes últimos em pequenas pontuações distribuídas pela matriz.

Na região do rio Cotingo, próxima a fazenda São Luiz, local de ocorrência dos corpos granofíricos (Granito 2), veios de rochas granulares cortam esses quartzo-pórfiros. Uma lâmina delgada da zona de contato entre os dois tipos petrográficos revelou tratar-se de veios de microgranito que, composicionalmente, se assemelham bastante à rocha encaixante, dela distinguindo-se unicamente pelo aspecto textural. A rocha é de coloração rósea e textura microfanerítica, onde o constituinte dominante é a microperti ta que se apresenta em cristais subédricos a anédricos associado a quartzo e albita subordinados. O máfico presente é a biotita que constitui pequenas palhetas pardo-esverdeadas, em transformação à clorita.

Dentro da Formação Surumu outros tipos petrográficos como dellenitos (latitos quartzíferos), dacitos, quartzo-queratófiros, também são de ocorrência comum e, mesoscopicamente, em nada se distinguem, dos tipos anteriormente mencionados.

Os dellenitos se apresentam com textura porfirítica, localmente fluidal, e são constituídos por feñocristais de albita-oligoclásio que predominam sobre aqueles de feldspato potássico e quartzo. Os pórfiros de plagioclásio se apresentam saussuritizados, comumente fraturados e venulados por epidoto em microcristais ou quartzo da matriz, ao passo que nos fenocristais de quartzo fenômenos similares se repetem, como em rochas das adjacências da serra da Saracura, onde esses fenocristais se apresentam triturados com preenchimento de epidoto nos espaços intergranulares. A ma

triz desses dellenitos é de composição quartzo-feldspática e se apresenta normalmente com profunda sericitização; a biotita presente está, em geral, cloritizada, e a ilmenita parcialmente transformada em titanita. O epidoto ocorre por vezes incluso no feldspato, enquanto a calcita é um sub-produto de albitização.

Os dellenitos aflorantes na zona da falha do Araçá, além do fraturamento dos cristais, apresentam agregados de biotita e epidoto estirados segundo a direção do fluxo, tendo se acentuado esse alinhamento, provavelmente, por efeitos da tectônica. Nessas rochas, a matriz é de granulação fina e constituída de álcali-feldspato, epidoto, quartzo, muscovita, biotita e magneto-ilmenita orlada por titanita. Zircão e apatita são raros, enquanto calcita e sericita ocorrem como produto da transformação dos feldspatos.

Os quartzoqueratófiros são rochas que se caracterizam ao microscópio por um maior enriquecimento em albita e uma menor saussuritização dos feldspatos. São de ocorrência mais restrita no campo, e se destacam pelo seu aspecto denso e compacto (córneo), apresentando cores que variam do cinza-pardo ao cinza rosado. Mesoscopicamente só permitem observar pequenos fenocristais de feldspato, por vezes com faces brilhantes, imersos numa matriz afanítica. Em lâmina delgada, essa matriz se apresenta microfelsítica, formada por pequenos grãos de quartzo e feldspato completamente pontilhada de biotita, epidoto, óxido de ferro e leucoxênio, onde se destacam os fenocristais de albita, por vezes saussuritizados, e lentes de aglomerados de cristais maiores de máficos, formados por palhetas de biotita, grãos de óxido de ferro e leucoxênio. Algumas dessas rochas, como as coletadas nas circunvizinhanças da fazenda Araçá, apresen

tam-se com a matriz englobando grande quantidade de esferulitos, provavelmente resultantes da desvitrificação do vidro original.

Alguns tipos petrográficos originários de vulcanitos, representados por quartzo-porfiritos, foram observados na seção efetuada entre a fazenda Altamira e a serra do Macucau, interessando à estrutura dobrada do Parimé que aí se desenvolve. Em campo, esses quartzo-porfiritos ocorrem intercalados nos vulcanitos típicos (mormente riodacitos), apresentando-se como rochas de coloração negra, matriz afanítica englobando pórfiros milimétricos de feldspato e fragmentos da própria rocha. Em lâmina delgada, apresentam uma textura porfirítica, com fenocristais de plagioclásio e quartzo (essencialmente o primeiro) dispersos numa matriz composta desses mesmos minerais e adicionada de biotita em palhetas esverdeadas, epidoto (zoisita e pistacita), clorita, leucoxênio, óxido de ferro, sericita e calcita. Efeitos de cataclase são revelados pela forte redução de granulação da matriz.

As rochas piroclásticas ocorrentes na serra Verde e Tiporém são representadas por tufos metamorfisados de caráter andesítico e por meta-ignimbritos. Os primeiros são compostos essencialmente de tremolita-actinolita, plagioclásio do tipo andesina e epidoto, presente tanto na mesóstase como também constituindo fenoblastos. O plagioclásio frequentemente zonado, adquire uma coloração bege quando impregnado de óxido de ferro. A presença de fragmentos de rocha é notada também no seio da mesóstase. Em consequência do grande falhamento que afeta a região da serra Verde, todas essas rochas apresentam fortes indícios de milonitização, exibindo um bandeamento bem definido, textura cataclástica, on

de os minerais, essencialmente félsicos, se apresentam bastante fraturados, denteados, e com forte extinção ondulante; alguns cristais de quartzo, maiores que os demais minerais, ocorrem tanto na forma de veios como constituindo agregados, sugerindo que sejam de formação posterior. Formas esferulíticas resultantes da desvitrificação representam provavelmente o caráter remanescente da matriz original. Em consequência da cataclase, resultou um acentuado bandeamento das rochas, com faixas preservando sua estrutura original e que se alternam com outras que se apresentam completamente miloni tizadas.

Os meta-ignimbritos ocorrentes no igarapé do Tiporém foram descritos por D. GUIMARÃES, como rochas de textura inequigranular constituída de albiclase (An 17), em maiores cristais envolvidos por uma massa de plagioclásio, clorita e epidoto com magneto-ilmenita orlada por titanita e, por vezes, incluindo apatita. A biotita é escassa e parece que foi em maior parte cloritizada juntamente com a formação do epidoto. O plagioclásio original parece ter sido mais cálcico e ter sido fraturado por tectonismo que incidiu nesses vulcanitos.

A presença dessas rochas tufáceas revela a existência inegável de uma fase explosiva dentro do vulcanismo Surumu.

### 3.4.5 - Origem e idade

Como já foi mencionado, BARRON, C.N. (1966) e McCONNELL, R.B. & WILLIAMS, E. (1970) consideram os vulcanitos Surumu como representativos do fácies de plataforma do grande geossinclinal desenvolvido na porção norte do Escudo Guianense, durante o pré-Cambriano Inferior a Médio. O pre

sente mapeamento, em que a Formação Surumu foi estudada num relativo grau de detalhe, não identificou algumas estruturas típicas nesses vulcanitos, tais como "pillow-lavas", intera camadamento de sedimentos marinhos (só localizadamente reco nhecidos na Guiana), parecendo indicar conclusivamente que esse vulcanismo se processou em ambiente anarogênico, sendo tipicamente um vulcanismo continental de caráter fissural.

Inúmeras determinações geocronológicas pelo mé todo K/Ar, efetuadas na Guiana, têm fornecido subsídios para o estabelecimento da idade desses vulcanitos. Inicialmente tais rochas foram tomadas como mais antigas que 2.595 ± 125 m.a., baseados na datação de um riebequita-granito considera do intrusivo na formação (SNELLING, N.J. e McCONNELL, R. B. 1969). Porém, posteriormente, BERRANGÉ, J.P. (1970) mostrou que este riebequita-granito é mais antigo que a Formação Su rumu e essa idade de 2.595 ± 125 m.a., foi então considerada como idade máxima para a Formação. Por outro lado, SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P. (1970) baseados numa determinação de 1.915 ± 80 m.a., efetuada em um granito relacionado ao vul- canismo Surumu, tomaram esse valor como a idade mínima para a unidade. Anteriormente, SNELLING, N.J. e McCONNELL, R. B. (op. cit.), haviam estabelecido uma idade entre 1870 e 1945 m.a., para os granitos considerados "intrusivos" na Formação Isokrama (Surumu). Essas determinações coincidem com boa aproximação com a idade de 1.810 ± 40 m.a., determinada por PRIEM, H.N.A. et alii (1971) para o embasamento granítico- vulcânico do Suriname.

AMARAL, G. et alii (1970) efetuaram diversas determinações sobre as rochas da Formação Surumu, ocorrentes no Território de Roraima, e sugeriram uma idade de 1.100

± 90 m.a., como a melhor aproximação para a idade desses vulcanitos. Por outro lado, os "sills" de gabro-diabásio que cortam a Formação Roraima foram datados por esses autores como 1.600 a 1.700 m.a., o que seria também uma idade mínima para o pacote sedimentar Roraima. Com base nessas determinações, AMARAL, G. et alii (op. cit.) sugeriram que a Formação Roraima fosse mais antiga que a Formação Surumu. Entretanto, essa conclusão, não encontra nenhum apoio nas observações de campo, como já foi mencionado, uma vez que a unidade sedimentar repousa discordantemente sobre a sequência vulcânica. Ademais, a idade de 1.100 m.a. encontra correspondência em numerosas determinações radiométricas efetuadas no sul da Guiana especialmente, e caracteriza em episódio tectono-termal de ampla distribuição (K'Mudku Milonite Episode) que deu origem a milonitos e cataclasitos referidos neste relatório como pertencentes a unidade "Cataclasitos K'Mudku". Esse episódio tectono-termal é também reconhecido no Suriname, onde PRIEM, H.N.A. et alii (op. cit.) o denominam Episódio Metamórfico Nickerie. Em contrapartida, as determinações de idade sobre os "sills" de gabro que cortam a Formação Roraima, encontram correspondência com numerosas outras determinações já efetuadas (SNELLING, N.J. e McCONNELL, R.B., (op. cit.); SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P., op. cit.; PRIEM, H.N.A. et alii 1970, 1971, 1973) e, presentemente uma idade de 1.600 m.a. pode ser atribuída para esses "sills" básicos. Dessa maneira, a formação sedimentar Roraima, que sobrepõe discordantemente a Formação Surumu, é mais antiga que 1.600 m.a., e a seção média dessa unidade está constituída por rochas vulcano-clásticas representadas por tufos e tufitos ácidos que indicam que um espasmo final do vulcanismo Surumu se processou durante a sua deposição. Assim, é possível sugerir que a sedimentação Roraima tenha se iniciado em cerca

de 1.800 m.a. ao final do ciclo Transamazônico, e que a idade de 1.915 m.a., sugerida por SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J. P. (op. cit.) seja a melhor aproximação para os vulcanitos Surumu, explicando assim o parcial sincronismo entre as duas unidades.

## 3.5 - Granito 2

### 3.5.1 - Histórico

Na folha NB.20-Z-D, em área de exposição dos vulcanitos ácidos da Formação Surumu, RAMGRAB, G.E. et alii (1972) reconheceram pequenos "plutons" de rochas granofíricas intrusivas naquela formação, os quais, foram individualizados sob a denominação de Granito 2. Se, por um lado, os aspectos estruturais e de contato desses "plutons" evidenciaram seu nítido caráter intrusivo na sequência vulcânica, por outro suas características composicionais indicavam uma estreita relação genética para com os vulcanitos ácidos, e esses "plutons" foram interpretados por aqueles autores como rochas intrusivas pertencentes ao mesmo ciclo magmático, que tiveram seu "emplaçamento" na crosta, em um nível próximo a superfície.

No presente relatório, essas considerações são confirmadas, mantendo-se a designação Granito 2 com referência a esses corpos de granófiros.

### 3.5.2 - Distribuição e relações de contato

Na área do Projeto Roraima, os "plutons" individualizados como Granito 2 distribuem-se preferencialmente na folha NB.20-Z-D, onde se apresentam como pequenos corpos de forma ovalada ou irregular, encaixados nos vulcanitos ácidos. Exposições menores dessas rochas, não delimitáveis na escala do mapeamento, foram, entretanto, observadas em ou

tras áreas dos terrenos vulcânicos, e na folha NA.20-X-A, um corpo ovalado que se sobressai nos terrenos graníticos da Associação Maracá, foi delimitado por fotointerpretação, e por suas características morfológicas poderia ser correlacionado à unidade Granito 2.

A leste da área do Projeto Roraima, em território da Guiana, inúmeros "plutons" similares tem sido reconhecidos na área de exposições da Formação Iwokrama e descritos em detalhe, como em CARTER, M.W. (1961). Nesse país, nenhuma denominação particular é atribuída aos corpos de granófiros, sendo eles, juntamente com as lavas e tufos ácidos, englobados na Formação Iwokrama do Grupo Burro-Burro.

Na área mapeada, esses plutonitos registram-se no setor centro-sul da folha NB.20-Z-D, onde foram reconhecidos quatro pequenos corpos intrusivos que se apresentam, em geral, com formas ovaladas ou irregulares, cuja maior dimensão não ultrapassa 8 km.

A principal exposição da unidade Granito 2 está representada na área mapeada pela serra da Lontra, (Aerofoto 1), importante acidente morfológico no canto SW da folha NB.20-Z-D. Constitui um corpo de forma oval com cerca de 25 $km^2$ de área de exposição, facilmente demarcada em fotografia aérea, por seu padrão textural fino, revinamento pronunciado, ausência de lineação e quase total ausência de cobertura vegetal, que contrasta amplamente com as áreas de vulcanitos Surumu circundantes, as quais se apresentam com uma textura mais rugosa e uma lineação bastante pronunciada. Seu caráter intrusivo na Formação Surumu é denunciado pelo truncamento ou arqueamento das estruturas das rochas vulcânicas em seu redor.

Rochas semelhantes são observadas também no médio rio Cotingo, cujas exposições apresentam formas alongadas com limites irregulares, mas também facilmente demarcáveis em fotografias aéreas (Aerofoto 2). Estreitos veios de granófiros, que não ultrapassam 5 cm de possança, foram observados nas adjacências da fazenda São Luiz, cortando as lavas da Formação Surumu, e evidenciando, assim, seu caráter intrusivo. Por outro lado, nessa área, tanto os vulcanitos ácidos como os "plutons" intrusivos são cortados por possantes diques de diabásio das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas.

No canto SE da folha NB.20-Z-D, nas proximidades da fazenda Carangueijo, ocorre uma outra exposição digna de nota dessas rochas granofíricas, constituindo um "pluton" de forma ovalada com cerca de 2 km de largura por 8 km de extensão. A ausência de fotografias aéreas dessa área, tornou bastante trabalhosa a delimitação correta desse corpo intrusivo, uma vez que em imagem de radar, devido ao seu menor poder de resolução em relação às fotografias aéreas e as dimensões reduzidas do corpo, não se observaram critérios que permitissem distinguí-lo das rochas vulcânicas adjacentes. Seu caráter intrusivo, entretanto, é indicado pelo truncamento e arqueamento que as estruturas primárias dos vulcanitos ácidos sofreram em seu bordo SE assim como pela deflexão das lineações para N70E observados em seu flanco norte. À semelhança dos corpos anteriormente mencionados, também aqui ocorrem diques de diabásio que cortam ambas as unidades, os quais provocaram, nos limites do contato, um maior enriquecimento em máficos por parte dos granófiros, notadamente biotita, bem como o desenvolvimento de pórfiros, que se distribuem quase que exclusivamente ao longo das linhas de contato.

### 3.5.3 - Petrografia

Essas rochas afloram no terreno geralmente na forma de pequenos "boulders" sub-arredondados, e o distinto estilo de intemperização que apresentam, em relação às vulcânicas ácidas Surumu, é um fator de considerável importância na delimitação dessas duas unidades em campo.

Os granófiros são rochas de coloração rósea ou avermelhada, isótropas, e de textura porfirítica, constituídas por uma matriz microgranular de quartzo, feldspato e biotita subordinada, na qual estão imersos fenocristais arredondados de feldspatos que alcançam até 1 cm de diâmetro. Estes apresentam vermículas de quartzo caoticamente dispostas, dando origem à textura granofírica que caracteriza esse tipo petrográfico (Fotomicrografia 3). Em alguns locais, como nas ocorrências do médio rio Cotingo, a biotita se apresenta em maior proporção, formando aglomerados de distribuição irregular.

### 3.5.4 - Idade

Não há evidências diretas para o estabelecimento da idade das rochas referentes à unidade Granito 2, a não ser sua relação espacial e genética com os vulcanitos Surumu e o fato de serem cortados por diques de diabásio da sequência Intrusivas Básicas não Metamorfisadas. Desta maneira, a inferência mais direta que se permite estabelecer para a idade dessas rochas, é que elas são mais jovens que a unidade vulcânica (1915 m.a., de acordo com BERRANGÉ, J. P., 1973) e mais antigas que os diques diabásicos, para os quais uma idade no máximo paleozóica pode ser atribuída. Entretanto, uma outra relação estratigráfica pode ser fundamentada entre os "plutons" e a formação sedimentar Roraima, embora não existam relações diretas de contato entre essas duas

unidades. Todavia, baseando-se no fato de não ter conhecimento de nenhuma rocha intrusiva ácida nesse pacote sedimentar, pode-se estabelecer provisoriamente, que esses plutonitos granofíricos são no mínimo, de idade pré-Roraima.

Por outro lado, como já foi mencionado, as características composicionais dos granófiros indicam sua estreita relação genética para com as lavas e tufos ácidos da Formação Surumu. CARTER, M.W. (1961), que primeiramente apontou essa evidência, descreveu na região Annai (Guiana), ao leste da área do Projeto Roraima, uma passagem gradual desde rochas granofíricas até "lençóis" horizontais de riolitos porfiríticos com bandeamento de fluxo. Apesar dessa importante evidência direta, entretanto, as relação de campo estabelecidas no presente mapeamento, pelo menos para a maioria dos corpos granofíricos, indicam ter transcorrido, pelo menos, um lapso de tempo entre o extravasamento das lavas ácidas e a intrusão dos "plutons" porfiríticos, durante o qual uma fase tectônica incidiu sobre os vulcanitos ácidos, cizalhando-os e dobrando-os (?), e cujas estruturas foram, posteriormente, truncadas (em parte) e deslocadas pelas intrusões granofíricas, indicando que essas intrusões foram posteriores ou, no máximo contemporâneas à fase final desta atividade tectônica.

### 3.6 - Sequência Básica Metamorfisada

#### 3.6.1 - Histórico

Corpos reduzidos de rochas básicas, constituindo diques metamorfisados, são frequentemente assinalados na área do Projeto Roraima, atravessando as rochas da Associação Maracá e Formação Surumu ou, mais comumente, localizados no contato entre essas duas unidades. São representados

por diabásios e basaltos epimetamorfisados com textura ígnea "relícto", ou mais raramente, por rochas já transformadas em verdadeiros xistos, as quais constituem diques de dimensões reduzidas, na maior parte das vezes sem representação na escala de 1:250.000. RAMGRAB, G.E. et alii (1972) reuniram esses diques na Sequência Básica Metamorfisada, distinguindo os assim de outros possantes diques diabásicos ocorrentes na área, os quais não apresentam sinais de metamorfismo e cujas relações estratigráficas indicam uma idade bastante mais jovem.

3.6.2 - Distribuição e relações estratigráficas

Na área do Projeto Roraima, as rochas da Sequência Básica Metamorfisada ocorrem encaixadas nos granitos e gnaisses da Associação Maracá e vulcanitos ácidos da Formação Surumu, resumindo-se sua área de ocorrência a área de distribuição dessas duas unidades. Seu posicionamento estratigráfico é ainda duvidoso, preferindo-se considerá-los como rochas pertencentes a mais de uma idade, uma vez que as relações diretas de campo evidenciam, somente, que elas cortam a Formação Surumu e não atravessam os granitos 2 e 3 intrusivos nessa formação. Embora essa última observação não possa ser confirmada "in totum", dado ao caráter regional desse mapeamento e as reduzidas dimensões dos corpos básicos, sua confirmação, entretanto, poderia sugerir que esses básios foram metamorfisados durante a fase tectônica que afetou os vulcanitos da Formação Surumu e que precedeu a penetração dos granófiros e granitos intrusivos.

3.6.3 - Petrografia

No campo, estes corpos afloram na forma de diques de pequenas dimensões, sem continuidade física no ter

reno e raramente compatíveis com a escala de mapeamento adotada, e dada à sua pouca expressão, somente alguns tipos mais representativos serão descritos (Foto 32).

Mesoscopicamente são rochas de granulação média, coloração verde-claro, constituídas essencialmente por minerais máficos alterados. Em lâmina delgada revelam-se como diabásios e basaltos metamorfisados ao fácies xistos verdes.

Os meta-diabásios apresentam textura sub-ofítica remanescente, e são constituídos por plagioclásio, hornblenda actinolítica, epidoto, sericita e clorita. A uralitização é um fenômeno generalizado, sendo que em algumas amostras observa-se augita totalmente transformada em hornblenda actinolítica. Cristais individualizados de epidoto, provenientes da saussuritização dos feldspatos, são representados por zoisita, gradando algumas vezes à pistacita. Como acessórios ocorrem quartzo, óxido de ferro e apatita.

Na trilha Boca da Mata-Divisor foi observado um basalto epi-metamórfico que, em seção delgada, mantém ainda a textura intergranular original, assim como áreas anteriormente ocupadas por amígdalas. Nessas referidas áreas nota-se o desenvolvimento de cristais de clorita e quartzo com formação de biotita às expensas da clorita. Saussuritização dos feldspatos e uralitização da augita são fenômenos generalizados. A composição da rocha é formada a base de clorita, biotita, tremolita-actinolita, epidoto, plagioclásio, zircão, quartzo e opacos.

No igarapé do Queijo, afluente do rio Miang pela margem esquerda, em terrenos vulcânicos ácidos, foi observado um veio de quartzo leitoso englobando fragmentos de

uma biotita-clorita-xisto, constituída essencialmente de clorita e biotita, apresentando subordinadamente grãos de quartzo e placas de muscovita. Não resta dúvida que se tratam de xenólitos de uma rocha básica que foi transformada em xisto, sob condições de baixa temperatura e grande quantidade de água enriquecida em $SiO_2$ e $CO_2$.

## 3.7 - Granito 3

### 3.7.1 - Histórico

RAMGRAB, G.E. et alii (1971), no mapeamento da área do Divisor, identificaram, no alto curso do rio Surumu, um maciço granítico intrusivo em rochas vulcânicas da Formação Surumu, ao qual denominaram de Granito Saracura em concordância ao toponômino de sua área de exposição. Posteriormente esses mesmos autores (RAMGRAB, G.E. et alii 1972), com o objetivo de padronizar a nomenclatura estratigráfica adotada no mapeamento do Projeto Roraima, substituiram essa designação para Granito 3, como uma forma de relacionar diversas fases de plutonismo ácido identificadas na área.

No presente mapeamento essa última designação foi mantida, não só para referir ao maciço granítico originalmente reconhecido na serra da Saracura, mas para definir todos os corpos graníticos intrusivos na Formação Surumu, com características tipicamente pós-tectônicas e que representam o último evento de intrusão ácida ocorrido na região.

### 3.7.2 - Distribuição e relações de contato

Na área do Projeto Roraima, somente dois pequenos maciços de rochas graníticas foram reconhecidos como pertencentes a essa "terceira geração" de intrusivas ácidas. O primeiro corresponde ao plutonito da serra da Saracura, (folha NB.20-Z-D) e o segundo denominado Pedra Branca, si

tua-se no médio curso do rio Maú, (folha NB.21-Y-C), na fronteira com a Guiana. Todavia, BRAUN, O.P.G. (1973) identificou por fotointerpretação na região oeste do território, nos divisores do Orinoco, Parima e Catrimâni, (folhas NA.20-V-D e NA.20-V-B), quase uma dezena de corpos de rochas com nítida morfologia circular que parecem também representar plutonitos intrusivos. O fato desses corpos cortarem as sequências tectonicamente deformadas, sem serem afetados, caracterizando assim sua origem pós-tectônica, levou BRAUN, O. P.G. (op. cit.) a correlacioná-los à mesma época de intrusão do granito da serra da Saracura. Pelo menos um desses corpos foi reconhecido no campo por técnicos do Projeto RADAM (OLIVEIRA, M., com. verbal) e comprovada sua natureza granítica, embora das encaixantes e suas relações de contato não tenham sido detalhadamente estudadas.

Na área mapeada, a unidade Granito 3 está representada pelo maciço granítico da serra da Saracura, aflorante na região do alto curso do rio Surumu, no setor centro oeste da folha NB.20-Z-D, onde ocupa uma área aproximada de 40 $km^2$. Aflora como um corpo de forma grosseiramente circular, constituído por um granito de coloração branca a rosada, com abundante feldspato e presença quase imperceptível de máficos.

O granito, em toda a sua extensão aflorante, está em contato com os vulcanitos ácidos da Formação Surumu, sendo brusca a passagem de uma para outra unidade, marcada por zonas de cizalhamento, ao longo das quais se desenvolveu ampla silicificação. Também em fotografias aéreas a delimitação das duas unidades é facilitada pelas distintas características morfológicas que apresentam. O maciço granítico, ocupa as porções elevadas do terreno, apresentando um relevo

com morros abaulados e que se refletem na fotografia aérea por sua textura mais rugosa, ao passo que os vulcanitos ocupam os terrenos baixos, de textura mais homogênea e caracterizados por seu alinhamento estrutural pronunciado (Aerofoto 3). Através de duas seções levantadas nos bordos oeste e norte do maciço, foi possível estabelecer perfeitamente o caráter intrusivo da unidade. No bordo oeste ao longo do igarapé do Macaco, tanto as rochas vulcânicas como o granito apresentam-se intensamente fraturados, e diques e apófises do granito preenchem essas fraturas, penetrando pelo corpo da rocha vulcânica (Fotos 33 e 34). Ademais, blocos angulosos de rochas vulcânicas são também encontrados englobados pelo granito. Por último, a presença esparsa de granada marrom-avermelhada nos vulcanitos ácidos, nessa zona de contato, como verificado no poço do igarapé do Macaco, faz supor também o desenvolvimento de metamorfismo térmico durante a intrusão do corpo granítico.

As rochas vulcânicas que afloram ao longo do bordo oeste deste maciço apresentam-se com características texturais próprias, distintas daquelas observadas no restante da área mapeada. São rochas porfiríticas de coloração cinza esverdeada, com intensas pontuações brancas dadas pelos fenocristais de feldspatos, os quais perfazem 70% do total da rocha. Estes são de forma ovalada e chegam a alcançar até 4 cm segundo seu maior eixo, estando imersos em uma matriz de granulação fina constituída por feldspato, quartzo e abundante biotita. No bordo norte, ao longo do rio Xaparu, os vulcanitos não exibem essas características texturais tão notáveis, sendo representados por riodacitos com escassos fenocristais de quartzo imerso numa matriz cinza esverdeada afanítica. A passagem de uma para outra unidade nes-

sa área é demarcada por uma ampla zona de brechação, a qual se associou intensa silicificação através de veios e vênulas de quartzo.

3.7.3 - Petrografia

Em campo, o Granito 3 aflora em extensos lajeados de superfícies esfoliadas e lisas (Foto 35) ou na forma de matacões arredondados (Foto 36) esses restritos ao seu bordo meridional, exibindo alguma variação em granulação e cor do bordo para o interior do maciço. O granito na porção externa do corpo apresenta-se normalmente com granulação média, coloração esbranquiçada e com máficos praticamente ausentes. A pirita é um acessório comum dessa rocha ao longo de seu bordo, ocorrendo em cubos de dimensão milimétricas. Para o interior do maciço, a rocha assume uma coloração rósea, sua granulação torna-se grosseira e os máficos (biotita), embora não abundantes, são reconhecidos em sua massa. A pirita tem ocorrência esporádica no centro da intrusão.

Veios e vênulas de quartzo leitoso são de ocorrência comum cortando o granito. Apresentam, em geral, uma distribuição irregular, embora mais concentrados na porção externa do maciço, sem exibir, entretanto, uma direção preferencial.

O estudo petrográfico de uma amostra coletada no centro da intrusão, revela tratar-se de um granito a duas micas, de textura granular hipidiomórfica, algumas vezes cataclástica, constituído essencialmente de microclina pertítica, quartzo e plagioclásio ácido (oligoclásio). A biotita muito pouco abundante está, em parte, cloritizada, apresentando-se em pequenas palhetas esparsas, acompanhadas de muscovita bem desenvolvida. Os feldspatos apresentam-se al

go alterados, sendo comumente encontrados entre eles pequenas palhetas de sericita e minúsculos grãos de epidoto. Óxido de ferro e zircão ocorrem como acessórios em pequenas proporções e a fluorita incolor distribui-se por toda a rocha.

Duas lâminas delgadas deste granito foram analisadas por D. GUIMARÃES. A primeira, coletada no bordo setentrional do maciço, revelou uma composição próxima a de um addamellito, ao passo que a segunda, relativa ao bordo sul da intrusão, apresentou a seguinte composição modal em volume:

| | |
|---|---|
| Feldspato | 63,4% |
| Quartzo | 34,8% |
| Biotita | 1,0% |
| Fluorita | 0,5% |
| Granada | 0,2% |
| Titanita e magneto-ilmenita | 0,1% |

De acordo com a descrição petrográfica, D. GUIMARÃES atribui a presença da fluorita à influência de emanações pós-vulcânicas, ou da fase aguda do vulcanismo Surumu, mas o caráter intrusivo do granito leva a atribuir sua formação, bem como o desenvolvimento de muscovita, às soluções residuais durante o estágio pós-magmático.

### 3.7.4 - Idade e origem

No capítulo anterior, ao ser discutida a idade dos granófiros (Granito 2) foi salientada a dificuldade em estabelecer a real posição cronológica dos plutonitos que são intrusivos na Formação Surumu, uma vez que as relações diretas de campo unicamente permitem fixar a idade máxima dessas intrusões, limitada em 1.915 ± 80 m.a., idade essa atribuída ao extravasamento das lavas Surumu. Por outro la-

do, a falta de determinações isotópicas desses plutonitos tem levado a que se fixe sua idade mínima como pré-Roraima, considerando a inexistência ou, pelo menos, o não conhecimento até o presente de intrusões ácidas na unidade sedimentar Roraima. Desta maneira, a idade dos plutonitos referidos aos Granitos 2 e 3, pode ser seguramente considerada como pós-Surumu e, provisoriamente, como pré-Roraima. No caso dos plutonitos da unidade Granito 3, é conhecida uma determinação isotópica realizada por MANDETTA, P. (1970), sobre uma amostra do maciço granítiço do rio Maú. Todavia, o dado resultante de 1.100 m.a. para essa determinação isolada, não encontra correspondência com os demais dados geocronológicos conhecidos para a região, tornando, pois, bastante temerária a adoção dessa idade como indicativa desse evento intrusivo. Ademais, sabe-se que a amostra analisada foi coletada junto a uma zona de falha que limita o corpo granítico da Formação Surumu, e que o método K/Ar empregado retrata sempre, o último período de transformação sofrido pela rocha, de maneira que essa idade poderia ser melhor explicada como indicativa de um episódio tectônico posterior à intrusão.

Na análise das relações estruturais dos granófiros, foi igualmente mencionado que aqueles corpos se intrusionaram na Formação Surumu durante a fase final de um estágio tectônico, que cizalhou e dobrou (?) os vulcanitos ácidos. As linhas estruturais desenvolvidas sobre essas rochas foram truncadas, mas, em sua maior parte, deslocadas pelos plutonitos, evidenciando que as intrusões se processaram quando o tectonismo atingia seus estágios finais. Em outras palavras, a "colocação" dos plutonitos granofíricos foi, em parte, contemporâneo a atividade tectônica. Os maciços graníticos que compõem a unidade Granito 3, ao contrá

rio, truncam sistematicamente as estruturas das rochas vulcânicas e, apófises desses granitos, atravessam discordantemente essas estruturas. Esses aspectos, comprovam cristalinamente que essas intrusões se processaram quando toda a atividade tectônica já se havia extinguido e salientam o seu caráter nitidamente pós-tectônico.

## 3.8 - Formação Roraima

### 3.8.1 - Histórico

Na porção norte da folha NB.20-Z-D e por toda a folha NB.20-Z-B ocorre um espesso pacote sedimentar que recobre discordantemente as vulcânicas ácidas-intermediárias da Formação Surumu, denominado Formação Roraima. Constituem se de arenitos, conglomerados, arcóseos, até termos mais finos representados por siltitos, argilitos e folhelhos, com intercalações de rochas tufáceas, em possantes camadas levemente mergulhantes para norte que condicionaram um relevo parcialmente tabular com grandes "mesas", e dos quais o monte Roraima é o exemplo mais notável.

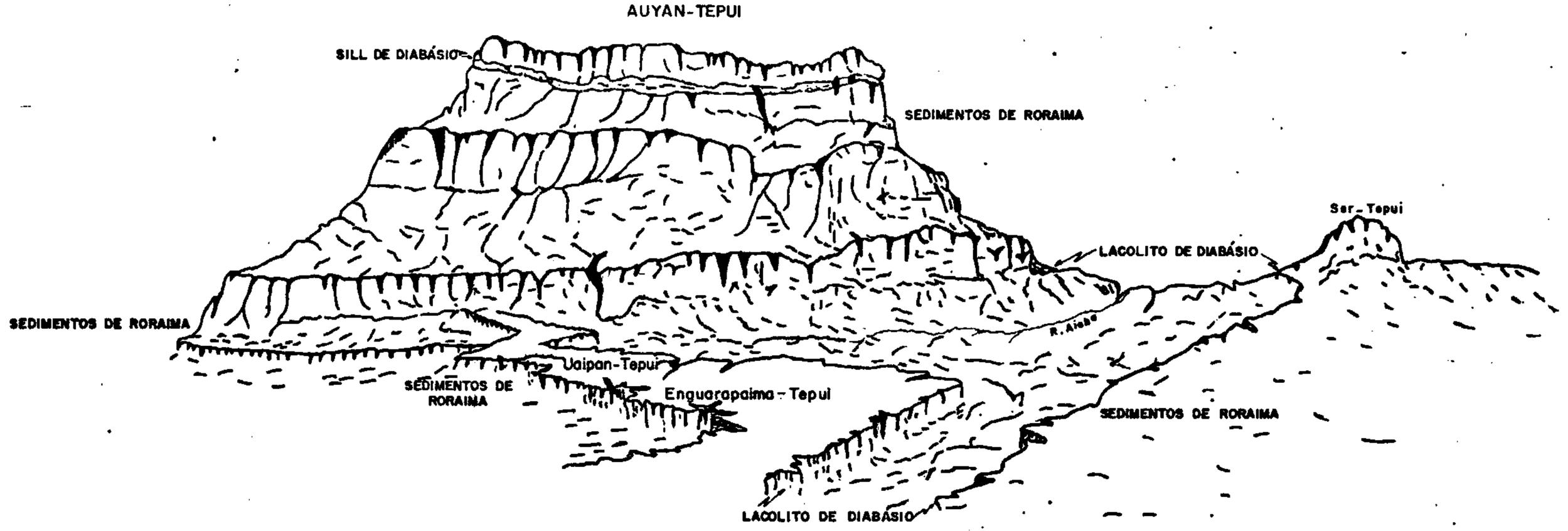
Essa unidade proterozóica que se estende por quatro países (Venezuela, Brasil, Guiana e Suriname), ocupando uma área superior a 450.000 $km^2$, constitui a mais ampla cobertura do Escudo Guianense, e tem chamado a atenção dos pesquisadores da geologia desde o século passado, BROWN, C. B. & SAWKINS, J.S. (1875) descreveram em território guianense, quase um milhar de metros de sedimentos dessa unidade, representados por arenitos cinza e conglomerados superpostos por arenitos branco, rosa ou vermelho, interestratificados , a que denominaram "Sandstone Formation" (cf. MARTIN KAYE, P.H.A., 1952, p.2).

A denominação Roraima para esse pacote sedimentar foi sugerida por DALTON, L.V. (1912), a qual, entretanto, não se popularizou e, por muito tempo, os geólogos guianenses consagraram a designação "Kaieteur Sandstones" introduzida por CONOLLY, J. (1925) para se referir a essa sequência de sedimentos.

PAIVA, G. de (1939) ao estudar a unidade na parte norte do território Federal de Roraima, revalidou a denominação proposta por DALTON, L.V. (op.cit.), tomando como referência o monte Roraima, marco de fronteira entre Brasil, Venezuela e Guiana, "onde a série se apresenta integralmente, e que fica muito bem, como marco internacional que é, a uma formação que se estende pelos três países". Com essa denominação, LOPEZ, V.M. et alii (1942) descreveram no sudeste venezuelano uma espessura não menor que 2.400 m de sedimentos para a unidade, ocorrentes continuamente no cerro Auyan-Tepuí (Fig. 5). Arenitos, conglomerados e folhelhos constituem a maior parte da seção descrita pelos autores, e na qual os arenitos correspondem as litologias mais importantes. Mencionaram ainda a ocorrência de finas camadas de tufos jaspelíticos em diversos níveis de seção, cuja base era representada por um conglomerado basal assentado diretamente sobre o "embasamento de pórfiros".

MARTIN KAYE, P.H.A. (op.cit.) e GANSSER, A. - (1954), fizeram estudos em escala regional da unidade. O último autor, com base em seções levantadas em território brasileiro e guianense, propôs a subdivisão da formação em três membros: membro inferior (ou basal), incluindo os conglomerados basais quando presentes; membro médio, caracterizado pelas frequentes intercalações de jaspes, e membro

# VISTA GERAL DOS SEDIMENTOS DA FORMAÇÃO RORAIMA NO CERRO AUYAN-TEPUÍ (VENEZUELA)




EXTRAIDO DE BELLIZZIA,A.-CONSIDERACIONES PETROGENÉTICAS DE LA PROVÍNCIA MAGMÁTICA DE RORAIMA (GUAYANA VENEZOLANA), MIN.MIN. HIDROCARB., B. CARACAS, v. VI, nº 9. 1957.

ESCALA APROXIMADA HOR. 1:200 000
VERT. 1:50 000

FIGURA 5

superior, distinguido pelas espessas capas de arenito horizontais que formam os penhascos espetaculares das "mesas" mais elevadas.

GANSSER, A. (op. cit.), salientou que a própria natureza da sedimentação implicava em mudanças litológicas regionais, mas que, de maneira generalizada, o membro do topo era consistente e reconhecível por toda a área de exposição da unidade; o membro médio podia ser geralmente reconhecido, apesar da considerável variação de fácies, enquanto o membro basal, com ou sem conglomerado basal, era relativamente bem desenvolvido,

BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959) subdividiram a Formação Roraima em duas unidades estratigráficas distintas: Formação Kaieteur (Cambro-Ordoviciano) e Formação Roraima (Triássico), alegando uma nítida discordância angular entre elas, além de diferenças litológicas, ambientais e paleogeográficas. BOUMAN, Q.C. (1959) levantou algumas seções à prancheta no extremo norte da folha NB.20-Z-D, medindo 2.470 m de sedimentos nessa unidade, a qual dividiu em três membros, respectivamente da base ao topo: Arai, Suapi, e Quinô. Esse autor discordou da proposição de BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (op. cit.), alegando não haver nenhuma discordância em toda a seção sedimentar. Opinião semelhante foi mantida pelos geólogos guianenses e comprovada posteriormente por SNELLING, N.J. e McCONNELL, R. B. (1969) através da datação isotópica dos "sills" de rochas básicas que cortam a Formação Roraima em diferentes níveis estratigráficos, e que evidenciou a continuidade temporal de toda a sedimentação.

OLIVEIRA, I.W.B. et alii (1970) e RAMGRAB, G. E. et alii (1972), que descreveram suscintamente essa unida

de sedimentar no Território de Roraima, mantiveram a designação de Formação Roraima no sentido inicialmente proposto por PAIVA, G. de (1939).

Os remanescentes da Formação Roraima ocorrentes no Suriname, na região de Tafelberg (a ocorrência mais oriental conhecida da formação), foram descritos por diversos autores (GANSSER, A. op. cit.; BISSCHOPS, J.H., 1969) e, mais recentemente por PRIEM, H.N.A. et alii (1973). Esses autores, mencionaram uma seção de 700 metros de sedimentos preservados sob um "sill" de rocha básica, constando predominantemente de arenitos com intercalações de conglomerados, bem como finos horizontes de rochas vulcânicas (ignimbritos e tufos) intercalados na porção média-inferior da unidade.

REID, A.R. (1972), estudando essa formação na Venezuela, propôs a elevação do termo Roraima a categoria de grupo dividindo-o em quatro formações. De acordo com as descrições do autor, verifica-se que a subdivisão proposta se aproxima àquela de GANSSER, A. (op. cit.), correspondendo as duas formações intermediárias ao "Middle Roraima Member" desse autor. REID, A.R. (op. cit.), com base nas características estruturais dos sedimentos sugeriu um ambiente fluvial a deltático para a deposição da unidade. Ao contrário, PUTTE du BOIS, H.W. van de (1972), no mapeamento da área similar também na Venezuela, manteve a categoria de formação para a unidade Roraima, dividindo-a em onze membros; esse autor estabeleceu uma espessura de 5.000 metros de sedimentos para o pacote Roraima, segundo ele de idade Proterozóica Inferior e ambiente marinho. BRAUN, O.P.G. (1973) dividiu o pacote sedimentar Roraima em duas formações, as quais denominou Kaieteur (inferior) e Roraima (superior), reavivando a nomenclatura previamente proposta por BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS,

J.R. de (op. cit.). A unidade inferior, segundo BRAUN, O.P. G. (op. cit.), corresponderia a seção medida por BOUMAN, Q.C. (op. cit.), compreendendo os mesmos três membros (Arai, Suapi e Quinô) por ele individualizados. A Formação Roraima por sua vez, foi dividida em dois membros: um inferior, com ocorrência de rochas vulcanoclásticas que seriam correlacionáveis àquelas identificadas no Suriname por PRIEM, H.N.A. et alii (op. cit.), e um superior, denominado membro Pacaraima, correspondente aos arenitos que sustentam as altas "mesas". As duas formações assim definidas, mais a Formação Surumu subjacente e as soleiras diabásicas intercaladas no pacote sedimentar, foram reunidas por BRAUN, O.P.G. (op. cit.) sob o nome de Grupo Parima.

3.8.2 - Considerações sobre a subdivisão estratigráfica e nomemclatura da Formação Roraima

O Quadro II, apresentado a seguir, é resultante de uma pesquisa bibliográfica e, ainda que incompleta, permite verificar a evolução sofrida pelo conceito da Formação Roraima no correr do tempo. Particularmente, os trabalhos mais recentes (REID, A.R., 1972; PUTTE du BOIS, H. W. van de, 1972; BRAUN, O.P.G., 1973) que foram realizados em áreas relativamente próximas (os dois primeiros foram executados na Venezuela, próximo à fronteira brasileira, no setor noroeste da folha NB.20-Z-D), revelam as distintas concepções dos autores na subdivisão estratigráfica desse grande pacote sedimentar. Ademais, evidenciam de maneira concreta a pequena validade que têm essas subdivisões, quando estabelecidas através de seções localizadas, para uma unidade sedimentar de tão ampla distribuição regional e com grandes variações laterias de fácies, especialmente de sua seção média, como já assinalara GANSSER, A. (1954). Isso ficou bem comprovado durante o presente mapeamento com a tentativa de

estender, para leste da folha NB.20-Z-D, a coluna esboçada por BRAUN, O.P.G. (op. cit.) e que foi baseada quase essencialmente em observações efetuadas ao longo da fronteira Brasil-Venezuela, entre serra do Arai e monte Roraima. À exceção do membro superior (Membro Pacaraima) e, em parte, o Membro Tafelberg, as demais unidades por ele estabelecidas não puderam ser efetivamente individualizadas, no setor leste da folha, dentro da escala do presente mapeamento. Em razão disso, e para propósitos do mapeamento dessa unidade na área considerada, deixou-se de empregar a sub-divisão estratigráfica proposta por esse último autor, e manteve-se a unidade Roraima na categoria de formação, subdividindo-a em três membros, baseados em caracteres eminentemente litológicos e reconheciveis por toda a extensão da área mapeada e dentro da escala de mapeamento. Essa sub-divisão, em essência, pouco se afasta daquela originalmente proposta por GANSSER, A. (op.cit.) e, por isso mesmo, manteve-se as designações por ele introduzidas (membro Roraima Inferior, Membro Roraima Médio e Membro Roraima Superior). Considerando que a unidade Roraima se estende por vários países, acredita-se que seria inadequado a introdução de nomes para esses membros ou mesmo a revalidação de nomes já consagrados, pois acarretaria numa proliferação improdutiva de termos e mesmo confusões, uma vez que os geólogos que tratam com essa unidade, na maior parte das vezes, não têm acesso aos trabalhos realizados nos diferentes países. Reconhece-se, por exemplo, que o membro superior definido corresponde em essência ao Membro Pacaraima de BRAUN, O.P.G. (op. cit.); entretanto, evitou-se o emprego dessa denominação para não se incorrer em erro, pois teria prioridade a designação Mataui introduzida por REID, A.R. (op. cit.) para uma formação que também

corresponde exatamente ao membro assinalado. Da mesma forma, considerou-se inconveniente a revalidação do termo Kaieteur como o fez BRAUN, O.P.G. (op. cit.) para nomear o pacote inferior da unidade, pois, ao que parece, o termo Roraima já está consagrado para toda a seção sedimentar. Não cabe aqui afirmar que não seja necessário uma revisão da nomenclatura da unidade Roraima, bem como na subdivisão estratigráfica. A própria evolução dos trabalhos sobre essa sequência sedimentar (Quadro II) já a demonstra. Mas, nesse caso, concorda-se com a sugestão apresentada há bastante tempo por BARRON, C.N. (1966) da elevação do termo Roraima à categoria de grupo, com a consequente divisão em formações, membro, etc. Considera-se, entretanto, que essa subdivisão com a formalização de uma nomenclatura adequada, deveria ser discutida em ambiente de um Congresso Geológico (A Conferência Geológica Inter-Guianas seria o mais apropriado), a fim de que em todas as áreas de ocorrência da unidade Roraima pudesse ser aplicado uma nomenclatura comum. Para efeitos do presente mapeamento, a formação Roraima foi dividida em três membros, reconhecíveis em toda a área estudada e cujas características são:

Membro Roraima Inferior

- Predominância de arenito e conglomerados apresentando efeitos metamórficos de epizona, com contribuições de lutitos.
- Presença fundamental de minerais micáceos (muscovita).
- Posicionamento espacial no seu relacionamento com as vulcânicas da Formação Surumu.
- Limites superior do membro coincidente com a lapa do "sill" do Quinô-Ailan.
- Espessura 1100 metros.

# QUADRO EVOLUTIVO DA FORMAÇÃO RORAIMA

| AUTOR | BROWN, C. B. e SAWKINS, J. G. | PAIVA. G. de | LÓPEZ, V. M. et alii | GANSSER, A. | BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de | BOUMAN, Q. C. | BAILEY, P. B. H. | OLIVEIRA, I. W. B. et alii | RAMGRAB, G. E. et alii | REID, A. R. | PUTTE du BOIS H. W. van de | BRAUN, O. P. G. | BOMFIM, L. F. C. et alii (adotada neste relatório) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ANO | 1875 | 1939 | 1942 | 1954 | 1959 | 1959 | 1961 | 1970 | 1972 | 1972 | 1972 | 1973 | 1974 |
| DIVISÃO | SANDSTONE FORMATION | FORMAÇÃO RORAIMA | FORMAÇÃO RORAIMA | FORMAÇÃO RORAIMA: MEMBRO SUPERIOR; MEMBRO MÉDIO; MEMBRO INFERIOR | FORMAÇÃO RORAIMA; FORMAÇÃO KAIETEUR | FORMAÇÃO RORAIMA: MEMBRO QUINÔ; MEMBRO SUAPI; MEMBRO ARAI | FORMAÇÃO RORAIMA: MEMBRO SUPERIOR; MEMBRO MÉDIO; MEMBRO INFERIOR | FORMAÇÃO RORAIMA | FORMAÇÃO RORAIMA | GRUPO RORAIMA: FORMAÇÃO MATAUÍ; FORMAÇÃO UAIMAPUÉ; FORMAÇÃO KUKUENAN; FORMAÇÃO UAIRÉN | FORMAÇÃO RORAIMA: ONZE MEMBROS | FORMAÇÃO RORAIMA: MEMBRO PACARAIMA; MEMBRO TAFELBERG; FORMAÇÃO KAIETEUR: MEMBRO QUINÔ; MEMBRO SUAPI; MEMBRO ARAI | FORMAÇÃO RORAIMA: MEMBRO SUPERIOR; MEMBRO MÉDIO; MEMBRO INFERIOR |
| IDADE | ? | PRÉ-CAMBRIANO | ? | CRETÁCEO | TRIÁSSICO CAMBRO-ORDOVICIANO | TRIÁSSICO SUPERIOR | PALEOZÓICO? | PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR | PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR | ? | PROTEROZÓICO INFERIOR | PRÉ-CAMBRIANO | PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR |
| ESPESSURA | 900m | 600m | 2400m | 600m<br>?<br>200m | 900m<br>500m | 700m<br>620m<br>1150m | 2100m | ? | 2400m | ? | 5000m | 3300m<br>2700m | 900m<br>1100m<br>1100m |

QUADRO II

Membro Roraima Médio

- Sequência vulcano-sedimentar, com tufitos e tufáceos intercalados a arenitos e pelitos.

- Subordinação de conglomerados e arenitos conglomeráticos mal selecionados, com tendência a se tornarem arcoseanos para o topo dessa unidade, notadamente pela contribuição de feldspatos alterados, portanto caulinizados e fracamente diagenéticos.

- Limite parcial de ocorrência: sobreposição ao "sill" do Quinô-Ailan e subjacência ao 3º nível de "sill" do monte Roraima.

- Espessura 1100 metros.

Membro Roraima Superior

- Essencialmente arenitos arcoseanos, arenitos litofeldspáticos e grauvacas feldspáticas.

- Homogeneidade dos estratos e composição essencialmente ortoquartzítica para os arenitos encontrados no Monte Roraima e adjacências.

- Limite muito vago entre certos tipos litológicos dos membros médio e superior.

- Espessura 900 metros.

### 3.8.3 - Distribuição

O mapa da Fig. 6 permite visualizar a atual distribuição da Formação Roraima através do Escudo Guianense. De acordo com PRIEM, H.N.A. et alii (1973), esses atuais limites da unidade espalham-se por uma área de 1.200.000 $km^2$ da Venezuela, Brasil, Guiana e Suriname e é impossível, hoje, decidir onde essas ocorrências representam remanescentes erosivos de uma cobertura continua ou sedimentos deposi-



Mod. 001 NF 7830 0240 0335

# DISTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO RORAIMA NO ESCUDO DAS GUIANAS

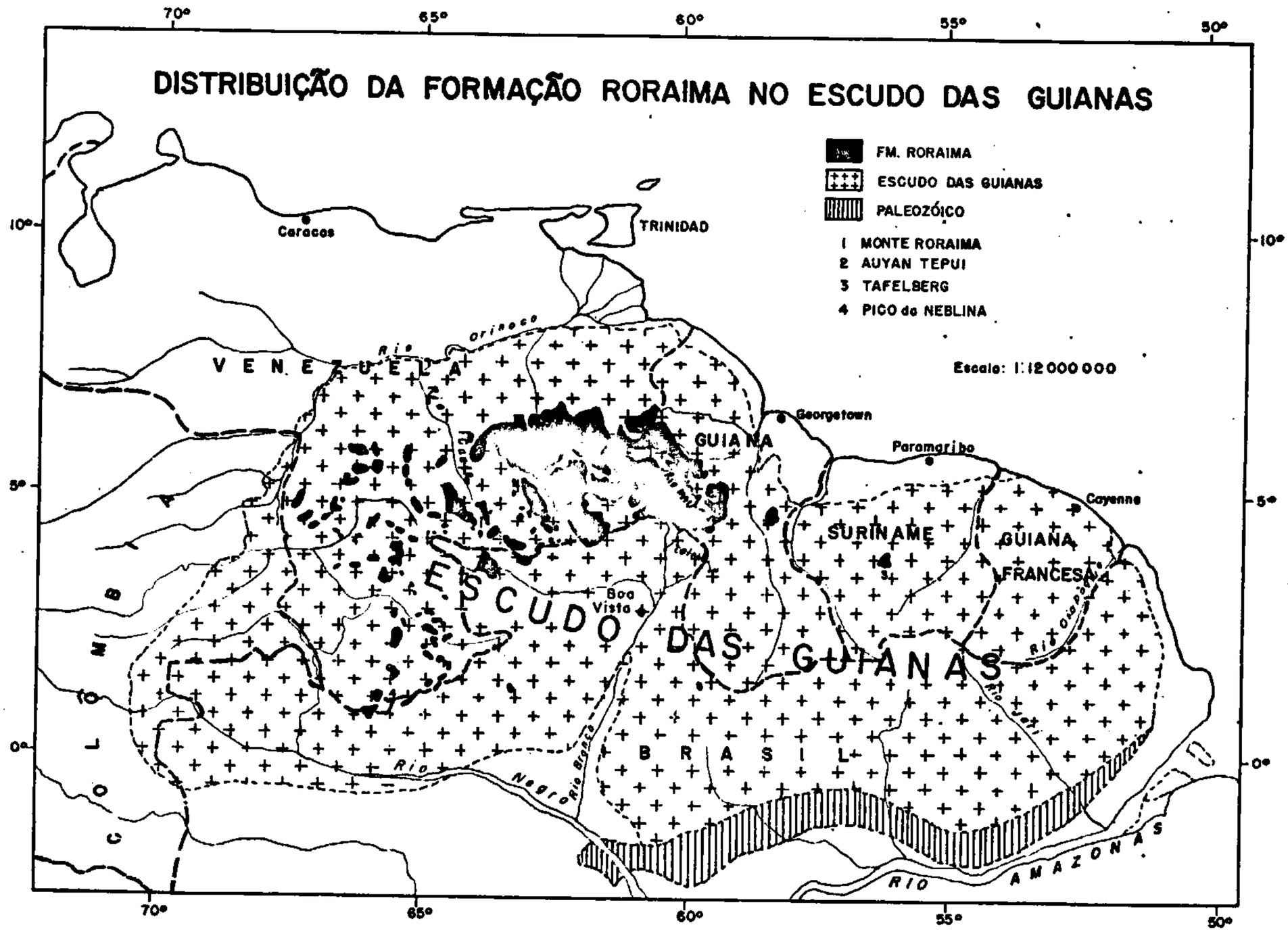



FIGURA 6

CPRM-PROJETO RORAIMA-RELATÓRIO FINAL BOMFIM, L. F. C., et alii - 1974

tados em inúmeras bacias isoladas.

No Brasil, as principais e mais extensas exposições da unidade registram-se na área do Projeto Roraima, ao longo da fronteira Brasil, Venezuela e Guiana, constituindo uma faixa descontínua de direção E-W, que ocupa áreas das folhas NB.21-Y-C, NB.20-Z-B, NB.20-Z-D, NB.20-Z-C, NA.20-X-A, NB.20-Y-D e NA.20-V-B. Formam aí uma contínua e espessa capa de sedimentos assentados discordantemente sobre os vulcanitos da Formação Surumu e granitos gnaisses da Associação Maracá; remanescentes de erosão da unidade são ainda observados mais ao sul, constituindo a imponente "mesa" da serra do Tepequém (folha NA.20-X-A) e a serra do Surucucus (folhas NA 20-V-D).

Todavia, outras ocorrências da unidade são ainda conhecidas em território brasileiro, como no tôpo do pico da Neblina no Estado do Amazonas junto a fronteira com a Venezuela, nas imediações do meridiano de 65°30' WGr (GIFFONI, L.E. e ABRAHÃO, H.N., 1969), na serra do Araçá (BRAUN O.P.G., 1973). E de acordo com técnicos do Projeto RADAM, remanescentes dessa unidade afloram ainda nas cabeceiras do rio Novo, afluente do rio Anauá, a altura do paralelo de 1°30'N. constituindo pois, a exposição mais meridional da Formação Roraima conhecida até o presente.

Na área-tema desse relatório, a Formação Roraima aflora continuamente pelo terço superior da folha NB.20-Z-D e pela totalidade da folha NB.20-Z-B, estendendo-se para além dos limites mapeados pelos territórios da Guiana e Venezuela. O limite sul dessas exposições areníticas alcançam as rochas vulcânicas da Formação Surumu, às quais estão sobrepostas discordantemente, com a linha de contato entre as unidades, estendendo-se desde o rio Maú a leste até o canto

mais ocidental da folha NB.20-Z-D, na fronteira Brasil-Venezuela, com parcial interrupção das ocorrências registradas na porção compreendida desde o Marco 7, passando pela vila Pacaraima (Divisor) em demanda ao oeste. Nessa área, a Formação Roraima constitui um relevo tabular com serras escarpadas que, auxiliadas pela variação litológica para termos mais finos até argilosos, dão ensejo a formação de "cuestas" e "hogbacks" escalonados, com os reversos mergulhantes para NE (Foto 37). No extremo norte da área, onde predominam os arenitos em espessas camadas quase horizontais, destacam-se imponentes "mesas" como a do Roraima e Kukenang (Fotos 38, 39 e 40).

### 3.8.4 - Relações estratigráficas

Na área mapeada, a Formação Roraima assenta discordantemente sobre os vulcanitos ácidos da Formação Surumu, e é cortada em diferentes níveis estratigráficos por "sills" de rochas básicas pertencentes a Sequência Intrusiva Roraima.

A linha de contato entre as formações Roraima e Surumu estende-se desde o rio Maú a leste, até o Marco 7 da fronteira Brasil-Venezuela, no limite ocidental da área mapeada, apresentando grosseiramente a forma de um arco com concavidade voltada para sul. Em fotografias aéreas e mesmo em imagens de radar, esse contato é facilmente discernível em sua maior extensão, devido as distintas características morfológicas que apresentam as duas unidades (Fotos 41 e 42); todavia, a observação direta no campo dessa superfície de contato é, na maioria das vezes, bastante dificultada, em face a grande cobertura coluvionar representada por pedimentos que ocorrem no "front" das escarpas. Essa zona de contato,

entre a Formação Surumu e o Membro Roraima Inferior, foi melhor examinada na região compreendida entre os rios Maú e Cotingo (Foto 43), onde a presença de um conglomerado basal com seixos de vulcanitos ácidos foi constatada em uma única localidade, mais precisamente na cachoeira do Tamanduá, no rio Cotingo (Aerofoto 4). Aí, a sequência sedimentar inicia por um conglomerado a base de seixos bem arredondados de quartzo leitoso, com 2 a 8 cm de diâmetro médio, imersos numa matriz arcoseana de coloração vermelha muito dura que, localmente, envolve também seixos e matacões de vulcânicas porfiríticas. Superiormente, a sequência passa a arenitos médios em matriz caulínica, na qual se intercalam lentes e horizontes pouco espessos de conglomerados.

Na região da serra do Arai, no setor ocidental de ocorrência da Formação Roraima, o contato entre as unidades é mais difícil de ser visualizado no campo, pois além da cobertura coluvionar, em parte este contato é condicionado por uma falha E-W. Um "sill" de gabro ocorre na área, intrometendo-se parcialmente nas duas unidades. Os sedimentos que constituem a porção basal da formação nesse local, estão representados por ortoquartzitos muito duros, que nas proximidades da intrusão sofrem efeitos de metamorfismo de contato, apresentando-se intensamente silicificados, coloração creme-rosado, granulação fina, exibindo algumas pontuações escuras de óxido de ferro. Intercalam-se, nesses quartzitos, finos níveis de meta-siltitos, com 3 a 5 cm de espessura. No sopé da escarpa, contudo, ao longo da zona de falha, o quartzito apresenta um acentuado cizalhamento vertical, estando transformado praticamente num quartzo-muscovita xisto. No canto sudeste da folha, ao longo do rio Maú, a zona de contato entre a Formação Surumu e o Membro Roraima

Inferior foi também reconhecida e melhor visualizada no igarapé do Corre Liso, nas adjacências da corrutela do Mutum (folha NB.21-Y-C). O pacote basal da formação, nesse local, é representado por um metarenito sotoposto a um metaconglomerado petromítico, que guardam entre si uma particularidade comum, retratada por uma matriz arcoseana de coloração vermelha muito dura.

As relações espaciais entre os diferentes membros reconhecidos na Formação Roraima, serão tratadas resumidamente a seguir, pois elas serão abordadas minunciosamente quando da descrição dos membros em separado.

Recebe a denominação de Membro Roraima Inferior o conjunto de psamitos e psefitos mais basais da Formação Roraima e que estão assentados diretamente às vulcânicas Surumu, aflorando desde o garimpo do Pulga no rio Maú, na porção mais oriental da folha NB.20-Z-D, nos limites com a Guiana, até a serra Pacaraima, a oeste, na fronteira com a Venezuela. A sua extensão para norte é praticamente delimitada pelo 2º nível de "sills" (Quinô-Ailan) básicos, pertencente a Sequência Intrusiva Roraima, antes atribuido ao Vulcanismo Roraima.

Os sedimentos basais desse membro, ocorrentes no igarapé do Corre Liso e acima descritos, atingem quase 200 metros de espessura, com os conglomerados constituindo a maior parte dessa seção (Foto 44).

Exposições desse metaconglomerado, ocorrem desde a localidade Arara até as proximidades da serra da Maturuca, incluindo a cachoeira do Sapo, na região do rio Maú, (Foto 45).

Em demanda para o rio Cotingo, os conglomerados se apresentam, na altura da cachoeira do Tamanduá (Foto 46), encimados por arenitos de granulometria média, matriz caulínica, constituídos por grãos arredondados de quartzo, como principal componente.

Nas proximidades norte de Iramutang, rio Maú, todos os sedimentos que constituem as partes aflorantes mais basais da sequência, são representados por metarenitos, fortemente litificados, bem silicificados, de coloração rósea avermelhada, ricos em muscovita.

Em direção ao topo da serra do Cruzeiro de Iramutang, passam a predominar termos mais finos na sequência que se sobrepõem a esse arenito aflorante, sob a forma de uma camada de folhelhos de cores variegadas, com 16 m de espessura. Na capa dos folhelhos se apresenta um siltito de 28 m de espessura, em forma de bancos, de cores também variegadas, chegando a se tornar foliado, porém não atingindo o grau diagenético de um folhelho.

O arenito mais superior, expõe-se com cerca de 28 m de espessura, de cor branca, fino, caulínico, com intercalações de níveis de arenito conglomerático. Capeando todo o pacote com continuidade para o rio Cotingo, apresenta-se um arenito de matriz arcosiana, intensamente silicificado, cor creme, que está situado na lapa do "sill" do Quinô Ailan, como o representado no igarapé do Apa, afluente do rio Cotingo.

A espessura máxima estimada para essa unidade atinge cerca de 1100m, segundo dados colhidos a partir de BOUMAN, Q.C. (1959).

Suas características de jazimento, no tocante

a seu relacionamento com as vulcânicas ácidas-intermediárias da Formação Surumu, sugerem um período relativamente curto entre a solidificação dessas vulcânicas e a deposição dos sedimentos basais. A exemplo tem-se as rochas tufáceas ainda pertencentes a Formação Surumu, que ocorrem nas proximidades da fazenda Campo Grande, ao sul do rio Quinô, onde os arenitos que ocorrem na capa das vulcânicas, mostram um relacionamento tão íntimo que, em certas partes, torna-se difícil precisar os limites onde começam as rochas areníticas da Formação Roraima e/ou onde terminam as exposições dos tufos da Formação Surumu (Foto 47). A isto se presta a falsa impressão notada naquelas localidades, de que os arenitos ali presentes se acham em camadas alternantes com as rochas tufáceas, como nada mais são do que preenchimentos de paleovales e baixos estruturais provocados nessas vulcânicas.

O segundo nível de "sill" básico possibilita consideravelmente a demarcação da linha de contato entre os Membros Inferior e Médio da Formação Roraima, estando, praticamente, os tipos litológicos do Membro Roraima Inferior restritos a lapa desse corpo básico e os do Membro Roraima Médio na capa, salvo exceção para os tipos litológicos que ocorrem nas cabeceiras do rio Quinô, onde a diversificação e/ou diferenciação litológica se acha numa verdadeira algaravia de ocorrências, a qual torna difícil, na escala do presente trabalho, separar distintamente esses dois membros.

Os limites norte de ocorrência do Membro Roraima Médio no canto NE da folha NB.20-Z-D, propriamente na cachoeira do Fumação (rio Ailan), atingem a lapa do último "sill" básico (Fotos 48 e 49), onde o contato normal se faz por justaposição, através desse corpo básico com o último

nível de vulcanoclásticas, se registrando um metamorfismo de contato com consequente mudança da coloração vermelha usual desses tufos, para cinza-escura, com auréola de refusão em torno de um núcleo de natureza vítrea.

As melhores exposições dos representantes do Membro Roraima Médio ocorrem desde as circunvizinhanças norte do rio Ailan, na altura da missão Monte Muriat, até a serra do Cipó, no canto NE da folha NB.20-Z-D.

A sequência inicia-se por ardósias mosqueadas e andaluzita-cordierita-hornfels, resultantes do metamorfismo de contato do "sill" do Quinô-Ailan, com os arenitos finos, conglomerados, siltitos e folhelhos, alí ocorrentes na capa do "sill".

Os arenitos finos ali presentes sofrem uma gradação para arenito conglomerático até conglomerado, com espessura total aflorante de cerca de 15 m, seguindo-se siltitos de cores cremes dispostos em camadas relativamente espessas, com intercalações de folhelhos que chegam a atingir espessuras significantes, tendo o conjunto uma espessura estimada em 50 m, sobressaindo-se o folhelho cinza-amarronado com 12 m de possança.

Sobreposto a essa sequência, ocorre um arenito de matriz caulínica, constituído por grãos arredondados de quartzo, com ligeiras gradações para conglomerático sotoposto a um arenito de grã média, intensamente silicificado, cor avermelhada, sobre o qual se observa a primeira intercalação de vulcanoclásticas de coloração avermelhada, constituindo uma camada com cerca de 1,5 m de espessura. Acima desse nível de vulcanoclásticas avermelhadas, observa-se um fino leito de jaspelito de cor vermelho-sangue, em contato por justa

posição direta, inconformimente.

Encimando esse primeiro nível de tufitos e jaspelitos vermelhos, ocorre um arenito rosado, intensamente silicificado, com efeitos metamórficos de epizona, apresentando variações laterais e verticais para um arenito mais grosseiro, tornando-se até conglomerático, composto principalmente por grãos de quartzo e feldspatos, mergulhados numa matriz arcoseana, com cimentação silicosa.

A partir de então, em direção ao topo da serra do Cipó, foram observados mais três níveis de vulcanoclásticas intercalados a termos mais finos, chegando a pelitos, notadamente pela presença de siltitos e argilitos (Foto 50). As camadas de rochas tufáceas espessas ocorrem na encosta sul da serra Grande (serra do Cipó), onde alcançam cerca de 28 m de possança, intercalados entre um arenito grosseiro intensamente silicificado e um argilito.

A sequência vulcano-sedimentar nesta região, atinge uma espessura total de 400 m aproximadamente, com os sedimentos que se alternam com as vulcanoclásticas, variando desde meso-microclásticos até macroclásticos em menores proporções, dispondo-se de maneira heterogênea quanto a sua continuidade, lateral e vertical, ora sob a forma de lentes, ora sob a forma bancos grosseiros, intercalados em camadas de arenito menos grosseiros, gradando para conglomerado.

A extensão aflorante no sentido E-W, no território brasileiro, de tipos litológicos que compõem o Membro Roraima Médio, tem seus limites a leste no rio Maú, na fronteira com a Guiana, e a oeste na serra Pacaraima, região divisória com a Venezuela, refletindo a sua área de ocorrência, na monotonia das formas e dissecações do relevo.

A distinção entre os limites de ocorrências deste membro e o que lhe é sobrejacente, é sobremaneira difícil, tornando-se quase impossível a precisão dos contatos entre seus tipos litológicos, razão pela qual a plotação em mapa será simbólica, marcada pela predominância dos fácies representativos de uma ou outra unidade, haja visto a irregularidade de distribuição das mesmas.

Compondo o Membro Superior dessa formação, se apresentam os arenitos arcosianos róseos avermelhados, de granulometria média a fina, homogêneos, bem estratificados, distribuídos quase na sua totalidade pela folha NB.20-Z-B, com caráter de sobreposição aos arenitos e rochas a fins da unidade subjacente.

A disparidade dos tipos litológicos desse membro para com os outros que constituem as unidades já citadas, acentua-se por sua composição predominantemente arcosena, uniformidade e maturidade textural dos componentes, como a sugerir uma individualização tipicamente deposicional. Como exemplos característicos dessa ocorrência, situam-se os psamitos formadores de serras tabulares, como a serra do Sol e montes Roraima e Uei-Assipu, originando grandes escarpas sob a forma de paredões verticais, assentados inconformimente ao "sill" básico do Roraima (Fotos 38, 39 e 40).

Esses arenitos litofeldspáticos e grauvacas feldspáticas se dispõem em camadas bem estratificadas, uniformemente distribuídas, sugerindo um ambiente subaquático de deposição, onde predominou o intemperismo físico sobre o químico, hipótese essa corroborada pela abundante presença de fragmentos de rochas e feldspatos nesses sedimentos. Estes tipos de rochas predominam na parte mais inferior a

média do Membro Roraima Superior, confundindo-se com os tipos litológicos do Membro Médio.

As rochas areníticas mais superiores são de composição mais homogênea, atingindo o grau de um arenito ortoquartzítico, muito embora a presença de caulim em alguns níveis desses arenitos os torne menos compactos.

A espessura estimada para esse pacote mais superior atinge cerca de 900 m.

### 3.8.5 - Litologias

#### 3.8.5.1 - Membro Roraima Inferior

A sequência sedimentar que constitui esta unidade é representada principalmente por arenitos e conglomerados, ocorrendo os siltitos e folhelhos de maneira subordinada.

Os sedimentos mais basais são relacionados aos arenitos silicificados e fortemente litificados de cores róseas-avermelhadas, com efeitos metamórficos de epizona, que se acham sotopostos aos conglomerados, a exemplo do que ocorre no igarapé do Corre Liso, rio Maú, na folha NB.21-Y-C.

No conteúdo geral, trata-se de uma rocha compacta, composta essencialmente por grãos de quartzo bem interajustados uns contra os outros, mostrando intenso dénteamento e extinção ondulante, evidenciando o forte metamorfismo que afetou este horizonte basal. Salienta-se na granulometria fina, fragmentos de rochas, principalmente de arenitos, onde se nota escassa presença dos demais componentes, como muscovita, sericita, opacos e zircão, que ocorrem esporadicamente. As impregnações de óxido de ferro, são responsáveis pela coloração rosa-avermelhada, quase numa carac

terística de continuidade para o horizonte de conglomerados que lhe é sobreposto.

O caimento para SE, cerca de 25°, divergindo do padrão regional para NE, subtende uma das influências do tectonismo que atuou nesta área, impondo ao mesmo arenito, e aos que lhe são superiores, feições de anticlinais e sinclinais que se alternam (Fotos 51 e 52). Efeitos desse tectonismo ainda se fazem notar, através do intenso fraturamento atuante nesses horizontes inferiores, provocando silicificação dos mesmos, notadamente nas proximidades dos inúmeros veios de quartzo leitoso que os cortam aleatoriamente. A ação hidrotermal representada por esses veios de quartzo, suscitou o desenvolvimento de plaquetas de muscovita, encontradas esporadicamente.

Sobrepondo paralelamente, e em contato alternante com o arenito antes mencionado, se apresenta uma rocha macroclástica, composta essencialmente por seixos de quartzo arredondados, situados numa matriz arenítica fina, cimentados por material argiloso e sílica microcristalina. Uma feição típica dos conglomerados é a uniformidade dos constituintes, através de sua seção de 150 m. A situação desses ruditos está definida por uma zona de falha que ocorre desde a montante da cachoeira do Apertar da Hora (folha NB.21-Y-C) até a montante da cachoeira do Sapo, na folha NB.20-Z-D, rio Maú. O reflexo do tectonismo que atuou nesta área se faz sentir no estiramento dos seixos de quartzo, segundo uma direção preferencial NW-SE, com os eixos dos dobramentos ali verificados, também alinhados nesse sentido.

A terminação para-sinclinal, com forte caimento para NW, que ocorre nos conglomerados da cachoeira do Sapo, fornece uma idéia sobre a intensidade do tectonismo que

provocou a formação das referidas estruturas, havendo uma certa continuidade tectônica para a localidade de Camararém, no mesmo rio, onde se faz presente uma estrutura em anticlinal e sinclinal (serra do Lilás), porém já em psamitos e pelitos.

Petrograficamente, são distinguidas como sendo rochas compactas, muito duras, composicionalmente enriquecidas em seixos de quartzo que ainda guardam um bom grau de arredondamento e esfericidade, apesar de mostrarem recristalização. As evidências de tectonismo são sugeridas por denteamento, extinção ondulante e alguma orientação em uma direção preferencial. A matriz, predominantemente arenítica fina, inclui minerais secundários como zircão, opacos e óxido de ferro, responsável pela coloração de rocha. Funcionando como cimento, se apresenta a sílica microcristalina que, juntamente com um material argiloso (sericita e mineral de argila), preenche os espaços intersticiais entre os grãos, unindo-os.

A relação existente entre os minerais clásticos e os fragmentos de rochas presentes (alguns de arenito) nos conglomerados, os colocam dentro da classificação de oligomíticos e a variedade desses fragmentos de rocha, em certos locais de afloramentos, podem chegar a constituir um conglomerado petromítico, em vista relativa abundância de seixos arredondados de vulcânicas ácidas (porfiríticas e afaníticas), ágata, vulcanoclásticas, básicas e jaspelitos vermelhos.

No extremo leste da folha NB.20-Z-D, os conglomerados ocorrem em camadas localizadas limitadas por uma falha de direção ESE-WNW que se estende de corrutela do Mutum (folha NB.21-Y-C) até as imediações da cachoeira do Sa

po, insinuando a possibilidade de que a deposição dos mesmos tenha se processado numa escarpa de falha.

Os arenitos que ocorrem nas imediações do garimpo do Capim (rio Maú) constituindo serras como Maturuca, Lilás, Gume etc, e aquelas que se acham sotopostas a segunda soleira diabásica desde Iramutang até as proximidades da serra Pacaraima ao sul do rio Quinô, apresentam certas particularidades em comum relacionadas possivelmente às próprias variações no ambiente de deposição. Estas particularidades são mostradas pela própria variação lateral e vertical onde não é obedecida uma uniformidade sequencial com marcante irregularidade deposicional no pacote, com os sedimentos ora ocorrendo em camadas, ora em bancos grosseiros e até mesmo em lentes. A essas lentes são relacionados os sedimentos mais finos, representados por folhelhos com gradações para siltito e vice-versa.

Como seção mais típica para esta sequência predominantemente arenítica acima descrita, podem figurar os sedimentos que afloram desde a serra do Lilás até a serra do Cruzeiro, localidade de Iramutang, segundo um perfil aproximado S-N. A sequência inicia-se por um arenito relativamente micáceo, bem litificado, com efeitos metamórficos de epizona, aflorando em espessas camadas com grande distribuição lateral, nas quais, por vezes, se intercalam níveis de conglomerados ou pelitos.

Macroscopicamente, são rochas compactas de granulometria fina, cor amarela-rosada até cinza claro, com variações de tonalidades para marron claro, compostas essencialmente de grãos de quartzo, tendo-se entre eles palhetas brilhantes de muscovita e eventuais grãos amarelados de feldspatos e material argiloso.

Superiormente estes arenitos mostram-se friáveis, abrangendo uma larga distribuição com estas características. São de coloração cinza-claro, amarelada ou esbranquiçada, mediante uma maior concentração de minerais de argila, notadamente caulim.

Microscopicamente, são dominantemente mal selecionados, compostos principalmente de grãos de quartzo, que mostram forte denteamento, recristalização numa continuidade ótica, extinção ondulante e interajustamento entre si, evidenciando o metamorfismo ocorrido.

Envolvendo os grãos de quartzo, com grau de arredondamento e esfericidade regular, tem-se grande quantidade de agregados de sericita, caulinita e de palhetas bem desenvolvidas de muscovita. Como cimento funciona a sílica microcristalina unindo os grãos componentes da rocha, onde ocorrem esporadicamente acessórios como opacos, zircão, apatita, feldspato, leucoxênio e turmalina. Os fragmentos de rocha encontrados em algumas amostras, são escassos, surgindo os de arenitos finos com os mais representativos.

O caráter conglomerático assumido por alguns desses arenitos está representado pela presença de grãos maiores de quartzo, que se destacam na matriz arenítica fina, distribuídos sob a forma de lentes, sem expressão areal.

Sobrepondo estes arenitos lutáceos acima descritos, ocorre um folhelho de cores variegadas (verde, róseo e roxo), o qual contém abundantes flocos de sericita, alinhados paralelamente aos planos de acamamento.

O caráter síltico assumido pelos folhelhos deve-se ao alto teor em mica, apresentando-se o mesmo, usualmente, em camadas e lentes espessas, persistentes e de re

lativa expressão areal, tornando-se difícil a separação de siltitos e folhelhos.

A omissão dos folhelhos na serra da Anta, a NE da localidade de Iramutang, é devido a uma falha detectada nesta região, onde só aparecem os siltitos e arenitos superiores.

Composicionalmente os siltitos e folhelhos não apresentam diferenças apreciaveis, compondo-se principalmente de sericita, caulinita, clorita e material argiloso, com algumas palhetas bem desenvolvidas de muscovita, parcialmente transformadas em sericita. Como acessórios figuram alguns grãos de opacos, zircão e quartzo bem selecionados, ocorrendo as finas lamelas de óxido de ferro como mineral secundário.

Capeando esses pelitos, afloram arenitos brancos, em camadas alternantes com arenitos conglomeráticos e lentes de conglomerados. Uma das características distintivas para esses psamitos mais superiores é a presença de estratificação cruzada, enquanto os mais inferiores exibem uma estratificação plano-paralela bem desenvolvida, a exemplo das que ocorrem na região da serra do Cruzeiro, com continuidade lateral para áreas vizinhas. Esses sedimentos são imaturos tanto textural, como composicionalmente. De granulometria irregular, os grãos de quartzo e feldspato acham-se imersos numa matriz caulínica, cimentados esparsamente por sílica microcristalina e material argiloso, conferindo à rocha uma diagênese fraca. O bom arredondamento e esfericidade dos grãos de quartzo, bem como a sua variação granulométrica para o topo, sugerem um ambiente transgressivo, ao tempo da formação dos sedimentos. Os demais minerais, como apatita,

sericita, opacos e zircão, aparecem como minerais acessórios, com fragmentos de rochas ocorrendo em quantidade subordinada.

Veios e vênulas de quartzo leitoso são comuns cortando esse pacote sedimentar. São, em geral, irregulares em direção e de possança centimétricas, melhores expostos na serra do Urucá, onde é observada a garimpagem de ouro, geneticamente relacionado a ação hidrotermal, naquela região.

3.8.5.2 - Membro Roraima Médio

A segunda soleira diabásica da denominada Sequência Intrusiva Roraima, praticamente delimita a ocorrência sul da sequência vulcano-sedimentar relacionada como Membro Médio da Formação Roraima.

Este membro, com larga distribuição nos terrenos dominados pelos sedimentos Roraima, é constituido por uma sequência que inclui arenitos finos, arenitos conglomeráticos, siltitos e folhelhos, intercalados a rochas tufáceas.

A seção característica desse pacote, tem início com um arenito fino, intensamente silicificado gradando para arenito conglomerático, que se acha sobreposto ao "sill" do Quinô-Ailan, resultando rochas de metamorfismo de contato, como ardósias mosqueadas e "hornfels" (Fotos 53 e 54), os quais ainda conservam estruturas primárias dos sedimentos como "marcas de onda" e marcas de carga expostas no igarapé Caracanã. Sobreposta a esses arenitos, ocorre uma sequência eminentemente pelítica, sob forma de horizontes, níveis e lentes espessas de siltitos finamente laminados que se alternam a folhelhos cremes a amarronados e arenitos finos subordinados. Intercalado a esses sedimentos, aflora o primeiro nível de vulcanoclásticas de cor vermelho-amarelada, capeado

por arenitos caulínicos, de granulometria irregular, com grande representação lateral.

Os siltitos brancos, caulínicos se ocorrem em camadas rítmicas com arenitos finos até folhelhos em lentes de pouca expressão, com acentuada estratificação cruzada e marcas de carga.

Arenitos duros, de cores creme-amareladas, a avermelhadas que ocorrem encimando um segundo nível de tufitos, são restritos a finas camadas silicificadas, bem estratificadas, às quais se sobrepõem arenitos conglomeráticos alternados a bancos de siltitos e níveis de vulcanoclásticas.

Embora com ampla distribuição na área mapeada, esta sequência está melhor representada ao longo de uma seção S-N a partir do rio Ailan, altura da missão Monte Muriat, passando pela cachoeira das Andorinhas até a serra do Cipó.

A determinação microscópica das rochas de metamorfismo de contato que inicia a sequência na capa do "sill" do Quinô-Ailan, revelou tratar-se de ardósias mosqueadas, andaluzita-cordierita-hornfels e biotita-muscovita-hornfels. Todas elas guardam entre si as mesmas características de rochas lutáceas ("hornfels" pelítico), sendo as ardósias caracterizadas como rochas compactas de clivagem ardosiana, cor negra, granulometria muito fina de difícil identificação mesoscópica de seus componentes. Microscopicamente, são descritas como rochas de aspecto mosqueado, formadas por agregados irregulares e mal arranjados de minúsculas palhetas de biotita marrom e de sericita incolor, situadas em matriz de quartzo. Análises por difração de raios X revelam a ocorrência de minerais dos grupos da cordierita e andaluzi

ta, mais das vezes formando agregados radiados, associados à biotita em palhetas avermelhadas, muscovita em placas incolores e grãos de opacos, situados numa matriz de quartzo e mineral do grupo da cordierita, este ocorrendo disperso irregularmente por toda essa massa, em grande quantidade. Em outras amostras, a preservação do arranjo textural da rocha original é dada pela concentração de palhetas de biotita em leitos, lhe conferindo um aspecto bandeado. Os demais minerais, como clorita e epidoto, aparecem esporadicamente, distribuídos esparsamente na rocha.

Como descrito anteriormente, a sequência mais típica do membro médio é representada por siltitos, folhelhos a arenitos finos, encimados por arenitos mais grosseiros até conglomeráticos, sugerindo que durante a deposição dos sedimentos mais finos imperava na região um ambiente de águas tranquilas, seguindo-se uma fase transgressiva responsável pela deposição dos clásticos mais grosseiros.

Estruturalmente os sedimentos da sequência, principalmente os arenitos e arenitos conglomeráticos mostram uma atitude com direção variando localmente de N30W a N60W e mergulhos entre $5^{o}$ e $20^{o}$NE.

Petrograficamente, os siltitos e folhelhos não apresentam diferenças consideráveis sendo constituídos predominantemente de minerais de argila, sericita, clorita, muscovita e biotita, inclusos numa matriz de material argiloso cimentado por sílica microcristalina. A disposição e quantidade dos minerais micáceos imprime aos folhelhos uma estratificação plano-paralela acentuada, alinhados segundo uma direção preferencial, sugerindo o leve metamorfismo que afetou o conjunto. Além desses minerais, foram determinados opacos, óxido de ferro, zircão e epidoto como minerais acessó

rios em quantidade subordinadas.

Na altura da fazenda Ailan, nos contrafortes da serra que ocorre nas circunvizinhanças norte da mesma, ocorrem arenitos finos sobrepostos ao "sill" básico do Quinô-Ailan, donde resultou um "hornfels" pelítico. O exame microscópico de uma amostra revelou tratar-se de uma rocha compacta de granulometria fina, avermelhada, composta principalmente de grãos de quartzo, inclusos numa matriz fina de material argiloso e sílica microcristalina, na qual se destacam grãos de quartzo, que dão o caráter conglomerático. Envolvendo os contornos dos grãos e interajustando-se juntamente com sílica, tem-se palhetas de sericita impregnadas de óxido de ferro. Além dos minerais acessórios como feldspatos, zircão, apatita e opacos, foi observada a presença de fragmentos de rochas (entre elas de um arenito fino), porém não muito abundantes.

Ainda nos arredores da fazenda Ailan, seguindo-se aos arenitos são observados conglomerados em bancos grosseiros, mal estratificados, muito embora com os seixos de quartzo assumindo uma direção definida. São monomictos, constituídos exclusivamente por grãos e seixos de quartzo, mergulhados numa matriz caulínica, daí o seu caráter friável em escala de afloramento.

No sopé da escarpa da serra do Cipó (extremo NE da folha NB.20-Z-D) são observados horizontes de argilito de pequena espessura, intercalados a siltitos, sem atitudes mensuraveis, podendo-se no máximo determinar os planos de fissilidade dos mesmos. São rochas de cores variegadas, com predominância de tonalidades escuras, que se acham em estratos alternados com siltitos amarelos e cremes, com nítida estratificação cruzada, enfatizando um período de águas relativamente tranquilas, necessário à sedimentação dos mesmos.

A alternância de finos leitos claros e escuros confere à rocha um aspecto bandeado, tendo os leitos escuros a presença de matéria carbonosa, constituindo agregados lenticulares com os minerais argilosos e palhetas de mica finamente laminadas. Os leitos claros constituem-se de material argiloso de alta plasticidade, quando intemperizados, onde se observam marcas de carga. Pequenos grãos de quartzo e feldspatos são, como os demais minerais componentes de rocha, envolvidos por sílica microcristalina, junto com sericita e mineral de argila, bastante impregnados de óxido de ferro. A apatita, zircão e epidoto figuram como minerais acessórios em quantidades subordinadas.

No perfil Missão Monte Muriat - cachoeira das Andorinhas - serra do Cipó, os jaspelitos ocorrentes sob a forma de horizontes intercalados em arenitos duros de cores avermelhadas, são na realidade rochas vulcanoclásticas, mais precisamente tufos e tufitos que afloram desde finos leitos até níveis relativamente espessos, apresentando-se macroscopicamente como rochas afaníticas de fina granulação, e composição predominantemente ácida. A variação de tonalidade vermelha para verde, nessas rochas, se faz sentir de leste para oeste, respectivamente, com os tufitos de cores vermelhas predominando desde Orinduik, fronteira com a Guiana, até as proximidades do rio Cotingo, onde numa cachoeira desse rio, 22 Km aproximadamente à montante da localidade de Pedra Preta, se observa a ocorrência de níveis alternantes de vulcanoclásticas, com os níveis mais inferiores de coloração avermelhada em contato com um arenito epimetamórfico.

No conteúdo geral, estes tufitos são descritos como rochas clásticas, compactas, duras, intensamente si-

licificadas, formadas por material detrítico (epiclástico) e material vulcânico (piroclástico). Grãos detríticos, principalmente de quartzo e feldspatos mal selecionados, com grande arredondamento e esfericidade regular, estão situados numa massa de sílica cripto e microcristalina, onde se observam a presença de abundantes vidros vulcânicos em fragmentos arqueados, constituindo, por vezes, a falsa impressão de fósseis. A coloração vermelha, comum a essas rochas, deve-se a impregnação por óxido de ferro. Os minerais acessórios mais comuns a essas rochas como epidoto, opacos, mineral de argila, muscovita, apatita, zircão e clorita, ocorrem em pequenos grãos dispersos na rocha.

Os finos leitos de jaspelitos vermelho-sangue guardam, entre si, uma provável gênese ligada à sedimentação química de sílica, fortemente impregnada de óxido de ferro.

Os tipos vulcânicos desta sequência que foram determinados como tufos, são ditos microscopicamente, como rochas compactas, de granulação fina, coloração esverdeada com fraturamentos conchoidais.

Ao microscópio revelaram-se como rochas vulcânicas, constituídas por material criptocristalino de natureza ácida (Fotomicrografias 4 e 5), exibindo formas irregulares de cristálitos típicos dos tufos. Em meio ao material vítreo, distinguem-se grãos, de formas e granulação variadas, de quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio alterados, alguns dos quais têm aspecto de grãos clásticos, salientando se dentre estes, grãos de quartzo xenomórfico microgranulares em pequenas lentes alongadas e difusamente se misturando com a matriz. Os máficos, notadamente a biotita, aparece em quantidades abundantes sob a forma de palhetas curtas,

orientadas subparalelamente ou então associadas à sericita formando agregados lenticulares, com raras palhetas alongadas de muscovita, dispostas esparsamente. A alta percentagem de sílica é geralmente notada como um material incolor de baixa refrigência, se misturando com o vidro.

Em certas rochas, uma quantidade anormalmente grande de epidoto esverdeado é responsável pela tonalidade esverdeada imposta às mesmas. A variabilidade de refringencia existente entre os epidotos esverdeados pleocróicos, com birrefrigência alta para epidoto incolor de birrefrigência baixa a quase anômala, os colocam dentro dos membros da série epidoto-zoisita. Portanto, além da silicificação, ocorreu uma epidotização generalizada em certas partes de ocorrência desses tufos.

Os demais minerais como apatita e opacos, se apresentam como minerais granulares em quantidades acessórias bem distribuídas pelas rochas.

3.8.5.3 - Membro Roraima Superior

O membro superior da Formação Roraima, é caracterizado pela uniformidade de horizontes de arenitos arcosianos e litofeldspáticos e pela presença de espessa camada de arenitos ortoquartzíticos, que constituem o paredão do monte Roraima.

Essas rochas são, geralmente, de coloração rósea e avermelhada, bem estratificadas subparalelamente, com suaves mergulhos em torno de 5° para NE, salvo quando afetados por tectonismo quando chegam a 35° para NW aproximadamente, como nas serras circunvizinhas ao monte Caburai.

Os arenitos arcosianos que formam a sua parte

mais basal, são de ampla expressão areal, constituindo a maior porção dos acidentes geográficos da região, como a serra do Sol (Fotos 56 e 57), parte norte da serra Pacaraima e serras que ocorrem nas proximidades, originando "mesas" sub-horizontalizadas, em continuidade vertical para camadas de arenitos litofeldspáticos bem estratificados, e com cons pícuas estratificações cruzadas.

Na sua totalidade se apresentam como rochas compactas, geralmente silicificadas, obedecendo o mesmo padrão ortogonal de fraturas (Foto 55) que afetou a sequência vulcano-sedimentar o Membro Roraima Médio.

Ao microscópio se revelam como tipos clásticos granulares, compostos dominantemente de quartzo, feldspatos e fragmentos de rochas em grãos mal selecionados, com grau de arredondamento e esfericidade regular, separados por pouca matriz e firmemente coesos por sílica micro e criptocristalina. Dentro da massa destaca-se a ocorrência de grãos clásticos de epidoto, esporadicamente abundantes e espalhados na rocha, e massas arredondadas de material argiloso (sericita e mineral de argila) em quantidades subordinadas junto a alguns grãos de zircão.

Os arenitos litofeldspáticos e grauvacas feldspáticas existentes neste membro são descritos como rochas de coloração avermelhada a creme-claro, de granulometria fina, cujos grãos de tamanho fração areia são predominantemente angulosos e mal selecionados, constituídos de materiais de natureza diversa, tanto de minerais como de gragmentos de rochas por vezes contidos numa matriz arcoseana, silicificada, muito fina, tornando-se abundante em certas ocasiões quando a rocha assume um caráter de grauvaca feldspática. A

forma e diversidade dos componentes mineralógicos como o quartzo, feldspato alcalino pertítico, plagioclásio, microclina, já caulinizados, opacos, palhetas de biotita, muscovita e zircão, juntamente aos fragmentos de rocha felsítica fina, de rocha básica, de sericita-xisto, de rocha tufácea, sugerem que, ao tempo de deposição desses sedimentos, impera va na área uma instabilidade tectônica, onde o intemperismo físico dominava sobre o químico, implicando na existência de um relevo alto com erosão forte, ou clima extremo (seja muito seco ou muito frio ou ambos).

Já para os sedimentos mais superiores que originaram as rochas areníticas que compõem paredões, como o do monte Roraima, a uniformidade dos mesmos é mais acentuada, com grãos bem selecionados, de arredondamento e esfericidade boa, relativamente bem maturos textural e composicionalmente, constituídos quase que exclusivamente de quartzo em grãos arredondados, exibindo no conjunto um aspecto sacaroidal, com parcial recristalização dos grãos e extinção ondulante. Somam-se a estes grãos de quartzo, alguns raros grãos de feldspatos alterados, e óxido de ferro responsáveis pela coloração avermelhada da rocha. Sob a forma de intercalação, se apresentam finos leitos de arenitos silicificados, englobando remanescentes do membro médio, notadamente silexitos, em nódulos de material vítreo.

### 3.8.6 - Espessura

Não existem dados precisos sobre a espessura total da Formação Roraima. LOPEZ, V.M. et alii (1942) citam 2.400 m de sedimentos aflorantes continuamente no Auyan-Tepuí, na Venezuela (Fig. 5). BOUMAN, Q.C. (1959) mediu uma seção de 2.470 m de sedimentos no setor NW da folha NB.20-Z-D, que ele considerou como uma seção completa, da Formação

Roraima. Entretanto, esse autor foi prejudicado pela inexistência de bases cartográficas adequadas, e omitiu uma grande espessura de sedimentos da porção superior da unidade. Por outro lado, na seção medida, como salienta o próprio autor, parece ter havido uma repetição das camadas do Membro Arai devido a movimentos por falhas normais, e que o caráter homogêneo da sequência sedimentar não permitiu reconhecer. BAILEY, P.H.B. (1961) na nota explicativa que acompanha o mapa geológico da folha NB.20-Z-B (área do monte Roraima), menciona 2.100 m de sedimentos da Formação Roraima, ressalvando, todavia, que o membro inferior da unidade só está parcialmente representado na área considerada. BRAUN, O.P.G. (1973) estimou uma espessura de 7.000 m de sedimentos na Formação Roraima, embora acrescentando que "devemos ter cometido alguns erros de avaliação por falta de medidas hipsométricas e omitido alguns deslocamentos por falhas". A espessura avaliada por esse autor parece, entretanto, um tanto exagerada, e no próprio perfil por ele apresentado (BRAUN, O.P.G., op.cit. Fig. 12) só estão representados 6.000 m de sedimentos. Além do mais, nesta estimativa, BRAUN, O.P. G. (op.cit.) deve ter incluído também a espessura das diversas soleiras diabásicas (que no mínimo somam 600 m), assim como considera correta a espessura apresentada por BOUMAN, Q.C. (op.cit.), que ele tomou como representativa do terço inferior do pacote sedimentar.

No presente mapeamento, através dos diversos perfis descritos, foi empilhado um total de 3.100 m de sedimentos, entretanto, convém ressaltar que não houve um controle altimétrico bastante acurado na elaboração desses perfis e é possível que a espessura estimada esteja um pouco aquém do seu valor real.

3.8.7 - Ambiente de deposição

Geralmente admite-se que muitos ambientes são identificáveis pelos sedimentos neles depositados. Todavia, a experiência prova que tais identificações não são tão evidentes como supostas. No caso presente, e em se tratando de sedimentos que, provavelmente, remontam ao pré-Cambriano, portanto sujeitos a transformações e conturbações de suas estruturas originais, torna-se sobremaneira difícil precisar o ambiente ou ambientes de sedimentação para os mesmos, aliado ainda a uma ausência quase patente de fósseis.

Ao longo do trabalho sobre a Formação Roraima, diversos autores, aprimoram ou fizeram sugestões sobre a provável origem desses sedimentos.

GANSSER, A. (1954), sugere no seu trabalho sobre a Formação Roraima, abrangendo a região do rio Ailan ao monte Roraima, fases transgressivas, durante as quais se processou a deposição dos sedimentos clásticos grosseiros, com intervalos de relativa calma, favorecendo a sedimentação dos clásticos finos e, portanto, ambiente marinho.

Em 1959, BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J. R. de e BOUMAN, Q.C., individualmente, estabeleceram ambiente marinho e ambiente fluvial-deltáico, com uma fase lagunar. Para o primeiro a uniformidade dos estratos e provável presença de uma praia fóssil constituída de areia ilmenítica, evidenciava uma origem marinha em ambiente praiano.

Simultaneamente em 1972, durante a "IX CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTER-GUAYANAS", autores como PUTTE DU BOIS, HONK W. van de, W. KEATS, B.A. e REID, A.R., quando de suas teorias a respeito da Formação Roraima, sugeriram am

biente marinho com deposição em eugeossinclíneo, deltáico com fases de transgressão marinha, e origem fluvial num ambiente deltáico, respectivamente.

Análises sedimentológicas desses sedimentos com as consequentes curvas cumulativas e determinações de seus parâmetros estatísticos, poderiam sobremaneira facilitar a idéia da origem mais provável dos sedimentos que compõem a Formação Roraima.

Todavia, a partir de dados colhidos no campo, como também de informações obtidas em publicações dos países vizinhos da área, pode-se sugerir um ambiente misto com contribuição fluvial e marinha, ou seja um delta no mar, onde as marés conservam diariamente reversões de correntes. Esta hipótese está baseada nos seguintes tópicos:

- Homogeneidade da maior porção dos estratos;
- Pouca inclinação das camadas;
- Sedimentos clásticos grosseiros, bem arredondados, típicos de ambiente onde impera uma grande movimentação;
- Estratificação cruzada presente em todos os membros da Formação Roraima;
- Presença de marcas de onda (igarapé Caracanã, e topo do monte Roraima);
- Contribuições menores de sedimentos pelíticos, sob a forma de lentes ou níveis sem expressão lateral;
- Pacote sedimentar espesso e de grande expressão areal;
- Ocorrência de um nível de areia ilmenítica no vale do rio Quinô, típica de regiões

praianas;

- Regular seletividade dos sedimentos em geral.

A existência de pacotes sedimentares que constituem testemunhos distantes da atual área de ocorrência da Formação Roraima, como os localizados no Suriname (Tafelberg), centro-leste da Guiana, região sudeste da Venezuela e no próprio território brasileiro (Aracá, Rio Novo e Pico da Neblina) e que provavelmente são relacionados a esta Formação, pode sugerir a possibilidade de variações de ambientes de deposição, em possíveis bacias interiores. A eventual localização dessas ocorrências podem sugerir ainda a possibilidade de subordinações e tectônica de blocos originando ambientes localizados e relativamente diferenciados por região, acompanhadas por uma maior contribuição fluvial.

### 3.8.8 - Idade e correlação

A Formação Roraima foi depositada no intervalo entre a atuação de dois episódios vulcânicos distintos, um de caráter ácido, mais antigo, e outro de composição básica, mais jovem. O primeiro evento vulcânico é representado no Território de Roraima pela Formação Surumu e na Guiana pelo Grupo Burro-Burro, enquanto que o último é denominado no Brasil de Sequência Intrusiva Roraima e na Guiana de "Roraima Intrusive Suite" (BERRANGÉ, J.P., 1973). Se, por um lado, algumas datações foram feitas por MANDETTA, P. (1970) em amostras de rochas vulcânicas coletadas no Território de Roraima, inúmeras determinações vem sendo executadas não só na Guiana (SNELLING, N.J. & McCONNELL, R.B., 1969 e SNELLING, N.J. & BERRANGÉ, J.P., 1970), mas também no Suriname (PRIEM, H.N.A. et alii, 1970 e 1971). O vulcanismo, ácido (Formação Surumu, Grupo Burro-Burro e Assembléia granítico-vulcânica),

que é recoberto discordantemente pela Formação Roraima, tem sido datado pelo método K/Ar, na Guiana, revelando a idade de 1915 ± 80 m.a. (SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P., op.cit.) e pelo método Rb/Sr no Suriname, pelo qual PRIEM, H.N.A. et alii (op.cit.) obtiveram uma isócrona de idade em torno 1810 ± 40 m.a.

Os "sills" de gabro e diabásio, intrusivos na Formação Roraima, também têm sido objeto de estudos geocronológicos, através dos quais lhes foi estabelecida na Guiana uma idade de 1536 ± 50 m.a., de acordo com SNELLING, H.J. e BERRANGÉ, J.P. (op.cit.). Este valor pode ser correlacionado com o mais jovem dos dois períodos de intrusões básicas admitidos por PRIEM, H.N.A. et alii (op.cit.), no Suriname, para as Intrusivas Roraima.

Os valores acima relacionados permitem estabelecer que a deposição da Formação Roraima deu-se no intervalo de 1915 ± 80 m.a. a 1536 ± 50 m.a., situando-se portanto no início do Proterozóico. Entretanto, durante sua sedimentação, ainda se manifestaram espasmos de vulcanismo ácido (Membro Roraima Médio, ou Membro Suapi, ou Membro Tafelberg), o que leva a crer que sua idade situa-se mais próximo da idade da Formação Surumu/Grupo Burro-Burro (1810 ± 40 ou 1915 ± 80 m.a.) do que da idade das Intrusivas Roraima (1536 ± 50 m.a.).

A sedimentação da Formação Roraima ocorreu durante uma fase subsidente de caráter pós-vulcânico, durante a qual milhares de metros de depósitos clásticos foram originados. A sua atual espessura, estimada na área mapeada em 3.100 metros e sua ampla distribuição geográfica, dão uma idéia da envergadura dessa deposição pré-cambriana. Possivelmente, um período de instabilidade imediatamente subsequen

te ao vulcanismo ácido Surumu/Burro-Burro, propiciou a incidência de extensas falhas gravitacionais que originaram diversos blocos subsidentes, nos quais iniciou-se a sedimentação Roraima. Posteriormente a esta deposição, uma reativação e aprofundamento desses falhamentos proporcionou a manifestação de um vulcanismo básico, representado pelos "sills" e diques intrusivos na Formação Roraima.

O atual estágio de conhecimento da geologia do bloco amazônico ainda não permite que sejam estabelecidas precisas correlações da Formação Roraima com outras coberturas sedimentares similares, também proterozóicas e igualmente pós-vulcânicas. Todavia, alguns autores, como BRAUN, O. P.G. (com.verbal) admitem uma correlação entre as diversas unidades vulcânicas ácidas, como a Formação Surumu, Grupo Burro-Burro, Grupo Kuyuwini, Grupo Uatumã e Assembléia granítico-vulcânica, as quais ter-se-iam originado em um único ciclo geológico. Este fato leva a supor uma correlação entre as diversas unidades sedimentares posteriores àquele vulcanismo ácido, como as Formações Roraima, Dardanelos, Gorotire, Palmeiral e Parecis (de LOBATO, F.P.N.S. et alii, 1966), e os Grupos Cubencranquem e Beneficente. Tais coberturas, além de ter o mesmo posicionamento estratigráfico, apresentam grandes similaridades litológicas e estruturais, caracterizadas pela associação de arenitos ortoquartzíticos, conglomerados e arcósios, com frequentes contribuições, piroclásticas ácidas, existência de epi-metamorfismo nas suas seções mais inferiores e disposição espacial tendendo à sub-horizontalidade, com dobramentos, quando presentes, manifestados através de mergulhos pouco acentuados.

## 3.9 - Sequência Intrusiva Roraima

## 3.9.1 - Histórico

As primeiras referências sobre a ocorrência de um magmatismo basáltico afetando as rochas da Formação Roraima foram derivadas dos trabalhos pioneiros de OLIVEIRA, A.I. de (1929) e PAIVA, G. de (1939). As amostras coletadas por esse último autor, que percorrera a região em 1927, foram estudadas petrograficamente por GUIMARÃES, D. (1929, 1930, 1947) que reconheceu noritos, gabros e diabásios entre os tipos petrográficos dominantes.

BELLIZZIA, A. (1957) descreveu acuradamente os "sills" de diabásio intercalados no pacote sedimentar Roraima, ocorrentes no sudeste venezuelano registrando diabásios normais, diabásios com ortopiroxênios e olivina-diabásios como os tipos mais representativos, ao que ele denominou a "província magmática de Roraima". De acordo com este autor, o baixo conteúdo em ferro e álcalis, alta percentagem em sílica, predominância de piroxênios pigeoníticos e ausência ou escassez de olivina, nessas rochas, caracterizariam um típico magmatismo toleítico, ao que ele atribuiu uma idade Triássico Superior a Jurássico Inferior.

BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J.R. de (1959) reuniram esses magmatitos, assim como os diques diabásicos e as lavas basálticas ocorrentes nas adjacências de Boa Vista, sob a denominação de Vulcanismo Roraima, supondo tratar-se de produtos de um mesmo episódio magmático. Ulteriormente, datações radiométricas pelo método K/Ar (MANDETTA, P.,1970 ) efetuadas sobre as rochas basálticas, evidenciaram que os tipos extrusivos (lavas) correspondiam a um episódio magmático bem mais jovem (Formação Apoteri) e a denominação Vulcanismo Roraima ficou então restrita aos diques e "sills" de gabros e

diabásios. Sob essa denominação, RAMGRAB, G.E. et alii (1972) reuniram os "sills" e diques de rochas básicas não metamorfisadas ocorrente na área da folha NB.20-Z-D, tendo BRAUN, O.P.G. (1973) seguido essa mesma orientação, considerando esses corpos diabásicos como representativos de um mesmo ciclo magmático, embora ressalvando que alguns diques apresentavam idades bem mais jovem que aquelas indicadas para os "sills". Efetivamente, durante a etapa de complementação do mapeamento da folha NB.20-Z-D; novos dados foram reunidos sobre esses jazimentos hipoabissais, seja oriundos de informações diretas de campo, seja resultantes do acumulo número de datações radiométricas pelos métodos K/Ar e Rb/Sr, estes extraídos principalmente de trabalhos efetuados em países vizinhos, por onde essas unidades também se distribuem. Assim, os "sills" básicos que cortam a Formação Roraima parecem ter sua idade relativamente bem definida em torno de 1.600 m.a., de acordo com os trabalhos de SNELLING, N. J. & McCONNELL, R.B. (1969), SNELLING, N.J. & BERRANGÉ, J. P. (1970), BERRANGÉ, J.P. (1973) e PRIEM, H.N.A. et alii (1973). Por outro lado, os diques diabásicos, petrograficamente indistinguíveis dos "sills" acima mencionados, revelam uma grande dispersão de idade que se estende desde o final do Proterozóico até o Mesozóico, com um tempo de máxima duração no Permo-Triássico (SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P., op.cit. e PRIEM, H.N.A. et alii, 1971). Na área do Projeto Roraima, MANDETTA, P. (op.cit.) efetuou quatro determinações K/Ar em diques de diabásio pertencentes a essa sequência, obtendo igualmente valores bastante dispersivos entre 375 e 127 m.a. Da mesma forma, na folha NB.20-Z-D, as relações de campo obtidas durante a complementação do mapeamento dessa área, evidenciaram diques que cortam o primeiro e o segundo nível de



Mod. 001
NE 7530.0210.0335

"sill", sugerindo efetivamente uma idade mais jovem para aqueles corpos intrusivos (Foto 58); como foi observada nas circunvizinhanças do rio Cotingo, assim como nas proximidades das fazendas Independência e Santa Tereza e cachoeira das Caveiras no rio Maú (folha NB.21-Y-C).

As evidências acima apontadas permitiram que, nesse relatório, esses dois conjuntos de rochas básicas fossem mapeados como unidades distintas, sendo as soleiras diabásicas que se intercalam na Formação Roraima referidas como Sequência Intrusiva Roraima, representando um magmatismo básico que alcançou seu paroxismo nos primórdios do pré-Cambriano Superior (1600 m.a.), enquanto que os diques básicos foram agrupados como Intrusivas Básicas não Metamorfisadas (distinguindo-se assim dos diques básicos epimetamorfisados mais antigos e já referidos), características de um magmatismo espasmódico que se desenvolveu desde o final do pré-Cambriano até o Mesozóico. Evidentemente, muitos diques básicos devem também pertencer ao episódio magmático inicial; entretanto, somente um estudo acurado, acompanhado de numerosas determinações radiométricas, permitiria distinguir os corpos pertencentes a um e outro episódio magmático.

### 3.9.2 - Distribuição

Nas folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B, a manifestação desse vulcanismo básico, que se traduziu em intrusões hipabissais em forma de "sills", restringiu-se quase que exclusivamente à área de exposição da Formação Roraima. Corpos tabulares intercalam-se em distintos níveis estratigráficos do pacote sedimentar, desenvolvendo faixas de metamorfismo de contato tanto na capa como na lapa dos sedimentos

encaixantes, transformando-os em verdadeiros "hornfels". Três níveis de "sills" são perfeitamente definidos na área-tema desse relatório, apresentando-se em geral como corpos alongados de direção WNW, sendo que a soleira mais inferior aflora, em parte, encaixada concordantemente às efusivas da Formação Surumu, sob a forma de um corpo inclinado desde os contrafortes orientais da serra do Arai, atravessando o rio Cotingo, em demanda ao SE da folha NB.21-Y-C. Esses corpos prolongam-se para além dos limites da área mapeada, tanto a leste como a oeste, penetrando em áreas dos países vizinhos, onde têm sido reconhecidos e delimitados por diferentes pesquisadores como BAILEY, P.H.B. (1961) na Guiana e BELLIZZIA, A. (1957) na Venezuela.

Para facilidades de referência, esses três níveis de "sills" foram nomeados, extraíndo-se os nomes das localidades ou acidentes geográficos em que eles se mostram bem expostos. Assim, o "sill" inferior é referido nesse relatório como "sill do Arai" em alusão a serra do mesmo nome, em cujos contrafortes a rocha básica está francamente representada; o intermediário foi denominado "sill Quinô-Ailan", cabendo ao "sill" superior a denominação "sill do Roraima", de cujo acidente geográfico esse corpo hipabissal constitui o pedestal.

O "sill" do Arai, em sua extensão ocidental dentro da área mapeada, acha-se inserido parcialmente entre as Formações Surumu e Roraima. Na zona de contato, as litologias de ambas unidades foram fortemente afetadas pelo metamorfismo de contato, sendo os arenitos da unidade sedimentar transformados em uma rocha de grã fina, bastante endurecida (hornfels). Como foi mencionado anteriormente, a partir

dos contrafortes orientais da serra do Arai para leste, a intrusiva do Arai intercala-se exclusivamente nos vulcanitos Surumu, comportando-se como um corpo inclinado que segue, na direção E-W em demanda ao rio Cotingo, quando então inflete-se para SE ultrapassando os limites da folha mapeada. Os vulcanitos encaixantes ao longo dessa zona de contato, também se mostram transformados e, provavelmente, alguma assimilação de material se processou, vez que eles se apresentam com uma basicidade mais acentuada, adquirindo composição de rochas andesíticas alteradas, denominadas porfiritos.

O segundo nível reconhecido ("sill" Quinô-Ailan) se apresenta intercalado em sua totalidade em sedimentos da Formação Roraima, mais precisamente entre os membros médio e inferior da unidade (Fotos 59 e 60). Muito provavelmente, a diferença de comportamento mecânico entre os psamitos e psefitos do Membro Inferior e os sedimentos pelíticos do Membro Médio, tenha representado um importante papel na localização desse corpo hipabissal, criando planos de menor resistência que facilitaram a penetração da intrusão, a julgar pela extensão que ele apresenta e a sua perfeita concordância entre esses dois membros, que pode ser acompanhado de um a outro lado da folha mapeada, sendo somente interrompido nas adjacências do igarapé Caracanã onde um falhamento deslocou a intrusão por cerca de 3,5 km. As relações de contato entre este "sill" básico e os sedimentos encaixantes, foram estudadas em diversos locais, evidenciando sempre uma ampla transformação dos sedimentos da capa e da lapa, pelo calor oriundo da intrusão magmática. No vale do Ailan, o metamorfismo suscitou um endurecimento dos arenitos da base, sua silicificação e o desenvolvimento de uma acentuada laminação, que levaram inclusive a formação de cordierita, andaluzita, bem como os de sericita, muscovita e biotita. Efeitos seme

lhantes foram notados nos sedimentos estudados na localidade de Pedra Preta, no alto rio Cotingo à montante da barra do Quinô, assim como nas imediações da corrutela do Caju (rio Cotingo); nesse local, inclusive, os lutitos do topo da intrusão foram parcialmente assimilados, ocorrendo como fragmentos englobados pelo magma básico. BOUMAN, Q.C. (1959) estudou esse mesmo nível de rocha básica na serra Verde, estimando-lhe 240 metros de espessura, e indicando também a presença de estaurolita e sillimanita como minerais de formação na faixa de metamorfismo de contato.

O terceiro e bem definido nível de "sill", constitui o pedestal do monte Roraima, formando uma soleira cuja espessura tem sido estimada em 500 m (BELLIZZIA, A. 1957). Seu contato inferior com a unidade sedimentar não foi precisamente determinado no campo, pois os imensos blocos de arenito caídos do alto tornam difícil e penosa essa procura, constituindo os mesmos uma espécie de barreira ao pé do monte (Foto 61).

Entretanto, em imagem de radar esse contato pode ser definido praticamente em toda a sua extensão. Uma outra importante ocorrência dessas rochas básicas, e da qual até então não havia referência, foi observada ao leste do monte Roraima, desde a serra de Apakaima, na fronteira com a Guiana (folha NB.20-Z-B) estendendo-se para SE segundo uma faixa de limites irregulares até as proximidades do rio Maú, no canto NE da folha NB.20-Z-D. A atuação diferencial de erosão fez com que essa faixa se apresente hoje com uma forma encurvada, tendendo a anelar com sua porção central recoberta por sedimentos do Membro Médio da Formação Roraima. A densa cobertura florestal dessa área, não possibilitou uma demarcação precisa dos contatos dessa intrusão, nem um controle altimétrico acurado de seu topo, razão porque ela foi

inicialmente tomada como uma extensão lateral do "sill" do monte Roraima. Todavia, a análise da imagem radargramétrica permitiu inferir que essa intrusão hipabissal se introduziu num nível intermediário entre os "sills" do Quinô-Ailan e do Monte Roraima. BAILEY, P.H.B. (1961) mapeou em território guianense um nível de rocha básica similar, que parece constituir a extensão para norte dos afloramentos dessa intrusão.

As rochas gabróicas que compõem esses diferentes "sills", afloram no campo sob a forma de "boulders" arredondados, caracterizando-se como tipos compactos de granulação média a grosseira, coloração cinza-escuro, por vezes acinzentada ou esverdeada, compostos de ripas esbranquiçadas e acinzentadas de feldspatos e prismas verdes de piroxênios.

A meteorização superficial dessas rochas, de maneira geral, dá origem a um espesso solo argiloso, ou quando mais acentuada, a formação de capas de composição alumino-ferruginosa, que em certos trechos de suas ocorrências, como na serra do Cipó, chegam a constituir camadas de espessuras regulares. Análises realizadas nessas crostas superficiais revelaram teores de 30 a 45% de $Al_2O_3$.

### 3.9.3 - Petrografia

Estudos petrográficos de detalhe sobre as rochas da Sequência Intrusiva Roraima foram realizados por GUIMARÃES, D. (1929, 1930, 1947) e BELLIZZIA, A. (1957) de modo que algumas poucas lâminas foram examinadas no decorrer deste trabalho.

São rochas básicas (gabros, noritos e diabásios) com típica textura ofítica, compostas de ripas de pla

gioclásio e piroxênio predominantemente (Fotomicrografia 6), onde a labradorita é o constituinte mineral dominante, apa recendo em ripas geminadas como albita, situadas numa matriz de augita subédrica, cujo comprimento das ripas de feldspato não ultrapassa o diâmetro dos grãos de augita. Em alguns ca sos de feldspatos calco-alcalinos, exibem estrutura zonal, com pequenas e novas transformações em sericita e saussuri ta.

Os piroxênios são representados pela augita e pigeonita em cristais subédricos. Em alguns exemplos, o piroxênio dominante é a augita sub-cálcica possuindo frequen temente lamelas de exsolução com o bordo transformado em hornblenda verde ou marron, através do processo de uralitiza ção. Ortopiroxênio na forma de hiperstênio ocorre em nume rosas amostras, predominando sobre o clinopiroxênio e dando à rocha a composição de um norito.

A biotita em pequena quantidade se apresenta em palhetas avermelhadas e/ou amarronadas, moldando grãos de opacos. Ocupando os espaços intersticiais tem-se a ocor rência de intercrescimento micropegmatítico (quartzo e felds pato potássico gráfico ou feldspato pertítico).

Os minerais acessórios mais comuns são repre sentados por prismas alongados de apatita e opacos em quanti dades subordinadas.

Algumas variações mineralógicas entre as ro chas que compõem os "sills", se fazem sentir pela presença de hornblenda como se observa na extensão ocidental do "sill" do Arai, onde esse mineral se apresenta como máfico dominante em cristais euédricos e subédricos, exibindo inten so pleocroismo. Em quantidades subordinadas, aparecem ainda nessa rocha grãos incolores de quartzo e placas pardo-averme

lhadas de biotita.

Análises mineralógicas efetuadas por GUIMARÃES, D. (1930), sobre rochas dos "sills" do monte Roraima e Quinô-Ailan, forneceram os seguintes resultados em percentagem:

| | Monte Roraima | Quinô-Ailan |
|---|---|---|
| Quartzo | - | 0,2 |
| Ortoclásio | - | - |
| Mirmequita | - | 2,3 |
| Biotonita | 39,1 | - |
| Labradorita | - | 46,0 |
| Piroxênio | 56,6 | 47,2 |
| Magneto-ilmenita | - | 4,0 |
| Olivina | 2,8 | - |
| Outros | 1,5 | 0,3 |

Em ambos os casos, o piroxênio dominante é o hiperstênio, ocorrendo augita em menor proporção.

3.9.4 - Idade e origem

A idade da cobertura sedimentar Roraima é um dos problemas que mais tem prendido a atenção dos geólogos que se dedicam ao estudo do pré-Cambriano no Escudo Guianense. A ausência de fósseis nessa formação e a sua posição estratigráfica entre duas sequências de rochas vulcânicas, uma ácida e outra básica, fizeram com que numerosos estudos geocronológicos tenham sido desenvolvidos sobre essas sequências, como maneira indireta de estabelecer a posição cronoestratigráfica daquele pacote sedimentar.

Por esse motivo, as rochas que constituem a Sequência Intrusiva Roraima, cujas relações de intrusão com a Formação Roraima estão firmemente estabelecidas, encontram

se entre aquelas melhor datadas, sendo que uma série de determinações isotópicas pelos métodos K/Ar e Rb/Sr sobre rochas destes "sills" tem sido efetuadas por SNELLING, N. J. & McCONNELL, R.B. (1969); SNELLING, N.J. & BERRANGÉ, J. P. (1970); AMARAL, G. et alii (1970); MANDETTA, P. (1970) e PRIEM, H.N.A. et alii (1970, 1971, 1973). Os resultados obtidos por esses diversos autores são bastante próximos, e presentemente uma idade em torno de 1.600 m.a. (1.536 ± 30 m.a., de acordo com SNELLING, N.J. e BERRANGÉ, J.P., op.cit.) tem sido aceita para essas rochas. Por outro lado, PRIEM, H.N.A. et alii (op.cit.), através da datação de rochas vulcanoclásticas ocorrentes em Tafelberg, similares e correlacionáveis àquelas observadas no Membro Médio da Formação Roraima, estabeleceu uma idade entre 1.573 m.a. e 1.681 m.a. para o pacote sedimentar, evidenciando assim que o magmatismo básico foi imediatamente subsequente a deposição dos sedimentos.

Ao se fazer referência à origem da Formação Roraima, sugeriu-se que a deposição dessa unidade esteve ligada a uma fase de instabilidade que propiciou a incidência de grandes falhas gravitacionais, dando origem a blocos subsidentes, nos quais se processou a sedimentação. Imediatamente após a sedimentação, uma reativação e aprofundamento desses falhamentos propiciou a ascenção de um magma básico, que penetrou em diferentes níveis da Formação Roraima, constituindo as soleiras da Sequência Intrusiva Roraima. A grande espessura dessas intrusivas hipabissais, por outro lado, evidencia não só o grande volume de magma que ascendeu à crosta, como também a profundidade que devem ter alcançado essas fraturas por onde se elevou a magma, o qual, penetrando nos planos de menor resistência da formação sedimentar, tais como contato entre horizontes arenosos e lutáceos, contato

entre os arenitos e vulcanitos ácidos, pode se expandir lateralmente, dando origem aos "sills" básicos. Entretanto, deve-se estranhar que um tão notável fluxo de magma ao longo de falhas tão profundas não tenha se traduzido também em derrames superficiais. Em caráter especulativo duas hipóteses podem ser levantadas para explicar a ausência de uma fase extrusiva, pelo menos atualmente sem representação, dentro da Sequência Intrusiva Roraima:

1. Os derrames teriam efetivamente se processado sobre o Membro Superior da Formação Roraima, tendo sido posteriormente consumidos pelos processos erosivos;

2. O próprio mecanismo da intrusão não possibilitou o desenvolvimento de uma fase extrusiva; EDWARD (1942) (in: BELLIZZIA, A. 1957), explica a ausência de uma fase efusiva na Tasmânia, considerando que o fraturamento da crosta se desenvolveu de baixo para cima sem alcançar a superfície. De acordo com o autor, próximo à superfície, a tensão pode ser compensada pelo estiramento e deslizamento das capas horizontais e não por fraturamentos; desta maneira, o magma básico submetido a violentos empuxos como consequência de sua expansão interna, invadiu os níveis superiores, por zonas de fraturas que se abriam em seu caminho e penetrou nos planos de estratificação, dando origem às estruturas intrusivas concordantes. Nas fraturas "sem saída", o magma permaneceu em forma de diques.

BELLIZZIA, A. (op.cit.) admite um mecanismo semelhante para as intrusivas básicas Roraima, no sentido que o fraturamento não teria alcançado a superfície e o magma de pouca mobilidade teria penetrado em diferentes horizontes da formação sedimentar. Com o bloqueio dos condutos até

as zonas superiores, o magma foi progressivamente invadindo os demais níveis inferiores, com o consequente desenvolvimento de "sills" e diques.

## 3.10 - Intrusivas Básicas não Metamorfisadas

### 3.10.1 - Histórico

A denominação Intrusivas Básicas não Metamorfisadas é introduzida nesse relatório para descrever os corpos diabásicos em forma de diques que não sofreram efeitos de cataclasamento e que cortam indiferentemente todas as unidades pré-cambrianas. No capítulo anterior foi cogitado o porque da distinção entre esses corpos hipabissais e aqueles, petrograficamente idênticos, que na forma de "sills" se intercalam na Formação Roraima e que, anteriormente, eram englobados sob a definição única de Vulcanismo Roraima. Foi mencionado também que os diques diabásicos similares encontrados na Guiana e no Suriname revelaram uma gama de variações geocronológicas, enquadrando-se desde o Peleozóico ao Mesozóico, evidenciando gerações diferenciadas para os mesmos, com um período máximo no Permo-Triássico.

### 3.10.2 - Distribuição e relações de contato

No âmbito da área mapeada, os diques diabásicos apresentam ampla distribuição, sendo, entretanto, mais numerosos no setor SE da folha NB.20-Z-D, na região dos rios Cotingo e Maú, onde chegam a constituir verdadeiros "enxames" (Aerofoto 2). Essas intrusivas apresentam uma direção dominante N40-50E, porém corpos com direção E-W e NW-SE foram reconhecidos ao norte da serra do Mel e junto ao igarapé do Gavião, enquanto outros, dirigidos para NNE, acompanham o curso do rio Cotingo, a partir da localidade de Pe

dra Preta, estendendo-se até a folha NB.20-Z-B. Os diques apresentam dimensões bastante variáveis, desde algumas centenas de metros até 50 km de extensão, como os registrados no setor oriental da folha NB.20-Z-D, que se estendem desde a serra do Marari até as proximidades de Orinduik no rio Maú, com espessuras variando entre 30 e 250 metros.

Os diques acham-se encaixados em falhas e fraturas cortando indiferentemente as rochas da Associação Maracá, Formação Surumu, Granito 2, Formação Roraima e Sequência Intrusiva Roraima, sempre provocando nas duas zonas de contato um enriquecimento em máficos nas rochas cristalinas ácidas encaixantes e uma incipiente silicificação nos arenitos da Formação Roraima.

No campo, ocorrem como rochas de coloração negra a cinza escuro, de granulação muito fina, havendo nos corpos de maior possança um aumento gradativo da granulação em direção ao centro do corpo, onde chegam a exibir uma textura gabróica. Nos afloramentos se apresentam como "boulders" subarredondados de tonalidades amarronadas, que tem, em geral, presença marcante no relevo da região, tornando-se facilmente delimitáveis em imagens radargramétricas, pois dão origem a cristas alinhadas e configurações de "vales escavados" por erosão diferencial. Na sua grande maioria, desenvolvem uma vegetação rala e rasteira de cor amarelo-esverdeada, contrastante com a cobertura vegetal densa das rochas graníticas encaixantes (Fotos 62 e 63) e com a ausência quase total de vegetação nas rochas vulcânicas da Formação Surumu.

### 3.10.3 - Petrografia

Os diabásios das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas são rochas compactas de granulação fina a média,

colorações negra a acinzentada, em que, mesoscopicamente, se distinguem somente finas ripas de plagioclásio. Nos termos de granulação média, cristais de piroxênio são também identificados e cubos e pontuações de pirita aparecem comumente associados.

Em lâmina delgada, exibem uma textura ofítica típica, composta por finas ripas de plagioclásio cujo comprimento médio não excede o diâmetro dos cristais de piroxênio. O plagioclásio é o constituinte mineral dominante, representado por labradorita com geminação polissintética e por vezes, exibindo transformação em sericita e argilo-mineral.

Os piroxênios do tipo augita e pigeonita, ocorrem em cristais subédricos purpúreos, apresentando bordos de transformação de uralita e tremolita-actinolita em pequenos prismas fibrosos de cor verde. Intercrescimentos de feldspato alcalino e quartzo aparecem ocupando os espaços intersticiais.

A biotita em palhetas avermelhadas ocorre em pequena quantidade, juntamente com a titanita, leucoxênio, grãos de opacos e finos prismas de apatita que aparecem em quantidades acessórias.

### 3.10.4 - Idade e correlação

No capítulo anterior já foram tecidas algumas considerações sobre o problema da idade dessas intrusivas hipabissais. Amostras de rochas diabásicas coletadas na área do Projeto Roraima, foram analisadas radiometricamente pelo método K/Ar por MANDETTA, P. (1970) e forneceram os seguintes valores de idade: 375 ± 32 m.a., 201 ± 18 m.a. e 127 ± 19 m.a., evidenciando assim um amplo período de atuação des-

te episódio magmático, que teria se estendido do início do Paleozóico ao final do Mesozóico.

Um maior número de determinações radiométricas dessas rochas diabásicas tem sido efetuado na Guiana e Suriname; a "Basic Dyke Suite" da Guiana revela também uma extensa distribuição de idades do Proterozóico Superior até o Cenozóico com um máximo em tempos permo-triássicos (BERRANGÉ, J.P. 1973). Valores idênticos são encontrados para os diques básicos que cortam o embasamento do Suriname, onde PRIEM, H.N.A. et alii (1971) também assinalam um ápice do magmatismo no Permo-Triássico.

A idade permo-triássica apontada por esses autores é bastante sugestiva no sentido de estabelecer uma correlação entre os corpos hipabissais e as efusivas basálticas da Formação Apoteri ocorrentes ao sul da área mapeada, notadamente nas folhas NA.21-V-A e NA.20-X-B. Esses corpos extrusivos estão geneticamente associados a grande unidade tectônica do "graben do Tacutu", cujo desenvolvimento parece ter se processado ao início do Mesozóico, com a reativação de antigas falhas pré-Cambrianas e culminado no Jurássico-Cretáceo com a efusão de lavas basálticas (Formação Apoteri) e deposição de detritos continentais da Formação Tacutu.

O ciclo evolutivo assim admitido, permite especular que o máximo das intrusões diabásicas coincidiram com o início da reativação dessas antigas falhas, que se transformaram em condutos mais amplos para a ascensão do magma, e cujo contínuo aprofundamento possibilitou, ao final do ciclo, a extrusão do magma basáltico, na forma de derrames de lavas.

## 3.11 - Quaternário Indiferenciado

Na porção sul da área mapeada, abrangendo o setor centro-sul da folha NB.20-Z-D, as rochas da Associação Maracá e Formação Surumu, estão recobertas por uma delgada capa de sedimentos inconsolidados e camadas detrito-lateríticas, que se distribuem amplamente no interflúvio dos rios Surumu e Cotingo, da maloca do Contão para sul, assim como na região drenada pelos rios Parimé e Paricarana, ao sul da serra do Mel. Essa cobertura, que ocupa a região de campos, é facilmente demarcada em fotografias aéreas e imagens de radar, dada a diferença notável entre a superfície plana e monótona que ocupa e, as altas serras e cristas das rochas graníticas e vulcânicas circundantes. A sedimentação que a compõe compreende areias brancas e argilas sobrepostas a horizontes lateríticos que, ao contrário das áreas mais meridionais (folha NA.20-X-B), não devem aí superar os cinco metros de espessura. A maioria dos cursos d'água que correm pela região, já entalharam profundamente essa cobertura e hoje têm seus leitos assentados diretamente sobre o embasamento cristalino subjacente. Igualmente, onde a erosão já removeu parte dessas areias superficiais, são comuns os lajeados desse embasamento aflorando em meio a planície.

As areias inconsolidadas que revestem a superfície dos campos são esbranquiçadas e apresentam uma importante contribuição da fração síltica, a qual é responsável pela "poeira" característica que se levanta durante a estação seca, especialmente quando movimentada pelo deslocamento dos veículos. Os lateritos representados pelos blocos de canga, regionalmente conhecidos como "pedra jacaré", são encontrados no leito dos rios ou onde a cobertura arenosa

superficial já foi removida.

3.12 - Quaternário Aluvial

Depósitos aluvionares recentes, representados por areias e cascalhos, constituem cordões ao longo dos principais rios que cortam a área, embutidos na sedimentação arenosa acima mencionada. Embora não representáveis na escala de mapeamento, eles são bastante importantes, constituindo bancos de areias ao longo dos rios Cotingo e Surumu, especialmente no primeiro, que ao romper a serrania no boqueirão do Quixadá alcança à planície perdendo sua competência e depositando o material em transporte.

Na porção norte da área, extensos depósitos de aluviões diamantíferos são encontrados ao longo dos rios Suapi, Quinô e Cotingo (trecho entre Caju e cachoeira do Tamanduá), com cascalhos e areias que vem sendo garimpados desde longa data.

## 4. GEOLOGIA ESTRUTURAL

As rochas cristalinas aflorantes nas folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B foram energicamente deformadas como resultado dos ciclos consecutivos de tectônica rígida que afetaram a região. As falhas, que constituem os elementos estruturais de maior importância dentro da área considerada, jogaram um importante papel não só na distribuição das diversas unidades geológicas como contribuiram fundamentalmente no desenvolvimento do atual modelado da paisagem regional.

Do ponto de vista geométrico, esses falhamentos podem ser grupados segundo três principais sistemas (NNE, N50-60E e WNW a E-W) que parecem representar três diferentes ciclos de atividade tectônica. Algumas dessas falhas podem ser seguidas no terreno por dezenas de quilômetros, pois imprimiram, particularmente, nas rochas graníticas e vulcânicas, notáveis efeitos de brechação e cizalhamento acompanhados de intensa silicificação (Fotos 64, 65 e 66).

O conjunto de falhas de direção geral E-W a WNW-ESE (N70-80W), constitui o sistema mais antigo e de efeito acentuado dentro da área mapeada, compreendendo falhas diretas e de rasgamento de grande extensão, como às falhas do Surumu, Xaparu, Memória, Araçá que afetam dominantemente as rochas da Formação Surumu e Associação Maracá. As falhas do Surumu e Xaparu são as linhas estruturais mais importantes do sistema, pois, aparentemente, foram responsáveis pelo seccionamento e deslocamento das massas graníticas que compõem o conjunto de serras de Orocaima, Marari, Memória e Mel que, originalmente, teriam sido contínuas. Seriam, portanto, grandes falhas de rasgamento com rejeitos horizontais

de grande amplitude.

Embora sem evidências conclusivas, poder-se-ia sugerir que os falhamentos de direção E-W, como a falha do Araça, e outras linhas tectônicas paralelas que se estendem no setor centro-sul da folha NB.20-Z-D, constituissem um sistema mais antigo que os falhamentos N70-80W, pois elas, aparentemente, foram truncadas pela falha do Surumu, na região da serra do Mel e serra do Banco.

O sistema N50-60E, representa um segundo episódio tectônico de importância na região cortando indistintamente as falhas de direção E-W e N70-80W. Sua presença é assinalada em toda a área mapeada, sendo representada por falhamentos e fraturamentos aos quais se associam os diques de diabásio das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas. Entretanto, a incidência mais acentuada desse sistema se verifica na região do médio rio Cotingo, por onde se estende a grande falha do Cotingo que controla o curso do rio desde a borda norte da serra da Memória até cerca de 10 km a jusante da cachoeira do Tamanduá. Essa falha constitui a principal linha estrutural do sistema e pode ser demarcada dentro da área mapeada por aproximadamente 80 km, desde a serra da Memória ao sul até o rio Maú no limite oriental da folha, balizada em toda a sua extensão por grandes diques de diabásio. Todavia, essa linha de fraqueza é muito mais extensa, e sua continuidade pode ser seguida em imagens de radar por mais 50 km já em território guianense.

A presença constante de diques de diabásio associado a essas falhas, e larga gama de idade apresentada por esses corpos hipabissais, estão a indicar vários períodos de recorrência desses falhamentos.

Os falhamentos do sistema NNE (N10-20E) estão subordinados, dominantemente, à exposição da Formação Roraima e dos corpos hipabissais associados, e parecem representar um ciclo tectônico distinto, uma vez que eles truncam e deslocam não só os falhamentos N50-60E, como também os "sills" básicos, como pode ser observado, por exemplo, no "sill" do Quinô-Ailan que foi deslocado pela falha do Ailan por cerca de 2 km.

Evidências apontam, um ou mais períodos de recorrência desses sistemas de falhas, alguns dos quais ficaram registrados nas rochas da região, enquanto que outros, somente indícios indiretos podem ser sugeridos, sem que se disponha de argumentos convenientes para comprová-los. Resultou dessa série de ciclos e períodos de recorrência um complicado padrão estrutural, cuja evolução não pode ser perfeitamente entendida, uma vez que uma série de "gaps" ainda permanece na história da evolução estrutural da região. Por exemplo, poucos elementos se dispõem para o entendimento da evolução geológica da área em tempos que precederam ao extravasamento das lavas da Formação Surumu. As rochas graníticas da Associação Maracá, muito possivelmente se consolidaram durante o estágio inicial do ciclo Transamazônico (2600 a 1800 m.a.) ou, mesmo, em um ciclo mais antigo. Parece evidente, entretanto, que à época da efusão das lavas riodácíticas, tais rochas estavam emergentes, constituindo um ambiente continental de topografia irregular.

As falhas de Surumu, Xaparu, Memória, Araçá e outras grandes linhas estruturais de direção WNW a E-W, provavelmente já tinham sido ativas nesse período e numa fase de instabilidade posterior elas novamente foram movimentadas e, muito provavelmente funcionaram como fócos por onde ascen

deu o magma riodacítico que originou a Formação Surumu. Na área considerada a fase explosiva desse vulcanismo parece ter sido muito localizada, tendo predominado os derrames de lavas que se amoldaram a paleotopografia existente; os dobramentos apresentados por essas litologias, como a estrutura dobrada Parimé, e as do Tiporém parecem ter resultado dessa acomodação, sendo, posteriormente, realçados pelos movimentos tectônicos subsequentes. Muito provavelmente, as serranias de Orocaima, Mel, Memória e Marari já constituíam altos do embasamento neste período.

A ampla distribuição desses vulcanitos, especialmente na Guiana e Brasil, estão a indicar que eles não devem ter resultado de um único período de efusão, mas, sim, de períodos alternados de vulcanismo e estabilização. Algumas indicações sobre a fase inicial desse vulcanismo são encontradas na Guiana, onde ficou comprovado por dados geológicos de campo, que os vulcanitos Surumu (Iwokrama) são mais jovens que o riebckita-granito de Makarapan (BERRANGÉ, J.P., 1970), e para o qual uma idade de 2.595 ± 125 m.a. foi estabelecida por SNELLING, N.J. e McCONNELL, R.B. (1969). Essa idade, pode assim, ser considerada como a idade máxima desse episódio vulcânico, o qual se prolongou em fases espasmódicas por largos períodos. A fase desse vulcanismo assistiu a um importante episódio de deformação tectônica, durante o qual, os vulcanitos ácidos foram dínamo-metamorfisados e fortemente clivados segundo uma direção dominantemente E-W; as grandes falhas E-W e WNW foram outra vez reativados e o soerguimento em estado sólido das massas graníticas subjacentes, deu origem a maciços com aparente aspecto intrusivo (serra do Mel). Um magmatismo básico acompanhou esse episódio tectônico originando pelo menos parte dos diques de dia

básio e corpos basálticos da Seqüência Básica Metamorfisada. O estágio final desse ciclo tectônico é marcado pela ascen ção dos plutonitos granofíricos (Granito 2) que irão deslo car ou truncar as estruturas das rochas vulcânicas, e poste riormente pela intrusão do Granito 3 (granito Saracura).

A idade desse tectonismo pode ser aproximada mente indicada pela idade mínima admitida para as rochas da Formação Surumu. Foi visto que uma idade de 1915 ± 80 m.a. é aceita para essa seqüência vulcânica (BERRANGÉ, J.P.,1973), idade que se aproxima bastante daquela aceita para a intru são dos corpos graníticos (Younger Granites da Guiana, Grani tos 2 e 3 da Guiana Francesa, etc...) do final do Episódio Akawaian ou ciclo Transamazônico no Escudo Guianense.

A área considerada, após a intrusão do Grani to 3, foi submetida a uma rápida erosão, seguida por uma fa se de instabilidade com subsidência mais ou menos rápida, que levou a deposição de espesso pacote de sedimentos da For mação Roraima, com arenitos grosseiros e conglomerados pre dominando em sua seção inferior. Uma atividade vulcânica áci da final acompanhou essa sedimentação originando os vulcano clásticos do membro médio da unidade, e uma nova deposição mais ou menos rápida, de sedimentos poucos trabalhados (arcó sicos e sub-arcósicos) derivados das regiões montanhosas cir cunvizinhas deram origem as litologias de sua seção supe rior.

Dentro da área mapeada, as falhas do sistema N50-60E interceptam e são interceptadas pelos falhamentos E-W e WNW, de maneira que não se dispõe de evidências que indiquem a época que esses falhamentos passaram a ser ati vos. Todavia, em área mais ao sul, elementos sugestivos in dicam que elas já eram ativas desde o pré-Cambriano Médio.

A sedimentação Roraima foi seguida por uma fase de tectônica tensional, na qual, essas falhas voltaram a se movimentar, sendo acompanhadas também pelos falhamentos NNE (N10-20E). Um novo episódio magmático básico se registrou na área, acompanhando esse falhamento tensional, e dando origem aos espessos "sills" de gabro-diabásio da Sequência Intrusiva Roraima. Já foram comentados em capítulos anteriores, as hipóteses sobre a mecânica dessas intrusivas, as quais indicam falhamentos muito profundos, evidenciando assim a grande energia dessa tectônica tensional.

A idade de 1600 m.a., estabelecida para essas rochas básicas, por outro lado, define perfeitamente a época desse episódio tectônico.

Após a intrusão dos sills básicos, a região, muito possivelmente, assistiu a um largo período de estabilização e continuada erosão e nenhum registro geológico dessa época foi conservado.

Entretanto, entre 1100/1200 m.a. um novo episódio tectono-termal volta a se registrar no Escudo Guianense com o desenvolvimento de largas faixas de milonitos e cataclasitos nas regiões mais ao sul (Episódio Milonítico K'Mudku de BARRON, C.N., 1966 ou Episódio Metamórfico - Nickerie de PRIEM, H.N.A. et alii, 1971). Na área em foco, as grandes falhas foram novamente rativadas, especialmente os falhamentos N50-60E, e a idade de 1100 a 1200 m.a. determinados em algumas rochas da Formação Surumu (MANDETTA, P., 1970 e AMARAL, G. et alii, 1970) parecem registrar as deformações sofridas por esses vulcanitos durante esse ciclo. Um novo período de estabilidade se sucedeu na região, estendendo-se até o final do pré-Cambriano Superior. A partir do início do Paleozóico, registraram-se períodos intermitentes de recor

rência dos falhamentos NE, aos quais se associam episódio espasmódicos de magmatismo básico com a intrusão de diques diabásicos das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas e já no Mesozóico, a região é profundamente afetada por movimentos tafrogênicos, com movimentação em blocos dos falhamentos N50-60E, que vão dar origem ao "graben" do Tacutu em áreas mais ao sul. Os derrames de lavas basálticas e a sedimentação continental que se processam nessa fossa, parecem não ter alcançado a presente área ou, se o fizeram, seus testemunhos foram removidos pelas ulteriores fases da erosão.

# 5. GEOLOGIA ECONÔMICA

## 5.1 - Considerações gerais

No Território Federal de Roraima, uma pequena atividade garimpeira se registra em sua faixa setentrional onde são lavradas aluviões auro-diamantíferas ao longo dos rios Suapi, Quinô, Cotingo, Maú e igarapés que drenam a serra do Tepequém. Com exceção dos garimpos do Tepequém e de uma faixa do rio Maú, todas as demais localidades garimpeiras conhecidas na região se situam no âmbito da área mapeada e embora essa atividade se encontre hoje em franca decadência, serão feitos aqui, alguns comentários sobre métodos de exploração e a natureza desses depósitos detríticos.

Além do ouro e diamante, são conhecidas na área mapeada ocorrências menores de bauxita, ferro, cobre e molibdênio. Excetuando a bauxita, já mencionada por autores precedentes (BARBOSA, O e ANDRADE RAMOS, J.R. de, 1959) as demais ocorrências foram registradas pela primeira vez em relatórios do projeto, apresentando-se aquelas de molibdênio como bastante promissoras.

## 5.2 - Diamante

### 5.2.1 - Introdução

O diamante constitui o único bem mineral, em exploração no Território Federal de Roraima. Descoberto em 1912 em Urucá, nas proximidades do rio Maú, foi posteriormente encontrado nos rios Suapi, Quinô e Cotingo. O campo diamantífero do Tepequém seria descoberto algum tempo mais tarde (1937), constituindo-se por largos anos no maior produtor da região.

Contudo, a garimpagem somente tomou impulso no território a partir de 1940 com a chegada dos primeiros "diamantários" à região, e de 1943 a 1965, segundo dados oficiais teriam sido produzidos 137.000 quilates de diamante em Roraima. Estima-se, entretanto, que a produção real tenha alcançado três a cinco vezes esse total, com o máximo de 28.000 quilates em 1944.

A partir de 1960, essa produção passou a declinar e as causas principais desse decréscimo estão ligadas ao isolamento das áreas garimpeiras, de acesso bastante difícil e, consequentemente, de custo de vida muito elevado. O garimpeiro, em vista das dificuldades em descobrir novas frentes rentáveis que lhe permitisse suportar essa situação, preferiu migrar para os países vizinhos, onde as condições de trabalho eram mais favoráveis* O resultado desse abandono, pode ser espelhado pelo cadastro dos garimpos efetuado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral em 1969, que revelou uma população garimpeira de 300-500 pessoas e uma produção estimada de 5.000 quilates anuais (OLIVEIRA, I.W.B. et alii, 1969).

### 5.2.2 - Natureza dos depósitos

Os depósitos diamantíferos ocorrentes na área mapeada são de natureza aluvionar, distribuídos pela rede de drenagem que corta o platô sedimentar e apresentando uma estreita relação com os horizontes conglomeráticos da

---

* Essa migração se acentuou espetacularmente em 1968 - 1969, com as descobertas dos campos de Paul e Guianimano na Venezuela. O último é atualmente responsável por 85% da produção diamantífera venezuelana que, de acordo com estatísticas oficiais passou de 90.000 quilates em 1965 para 550.000 quilates em 1970 (FAIRBAIRN, W.C., 1971).

Formação Roraima, considerados como sua matriz secundária.

Os diamantes ocorrem nos níveis de cascalhos desses depósitos, associados com grãos de ilmenita, rutilo, berilo, turmalina, topázio, zircão e jaspe. Alguns desses minerais, são indicadores da presença do diamante e recebem dos garimpeiros locais, nomes característicos, como "feijão reluzente" (ilmenita), "enxofre" (berilo), "quebradinha" (topázio), etc... Ocorrência de gorceixita associada aos diamantes tem sido também registrado na Venezuela (FAIRBAIRN, W.C., 1971).

As aluviões diamantíferas ocorrentes na área são de duas idades: Recentes e sub-Recentes. Os últimos são representados por antigos terraços e canais colmatados por cascalhos tendo como característica principal sua posição topográfica elevada em relação ao atual nível dos rios. Esses depósitos estão relacionados à drenagem pretérita sendo normalmente desprezados pelos garimpeiros pois devido a sua posição topográfica elevada, são carentes em água necessária ao desmonte e apuração do diamante. Também de idade sub-Recente são os depósitos representados pelos terraços localizados nas encostas dos vales, e cuja origem está ligada ao processo inicial de amadurecimento dos atuais cursos dos rios (Fotos 67 e 68). Os depósitos recentes são representados pelos cascalhos ocorrentes nos leitos e planície dos rios atuais, resultantes do retrabalhamento e reconcentração dos depósitos acima mencionados; uma espessura variável de material estéril (areia) recobrem esses cascalhos, tanto no leito do rio como nos depósitos marginais.

### 5.2.3 - Métodos de garimpagem

Os principais métodos de garimpagem empregados na região podem ser grupados em dois tipos: garimpagem

em terraços ("planadas") e garimpagem nos leitos dos rios.

Garimpagem em terraços

A abertura de catas, feita manualmente com auxílio de pá e picareta, é a prática de garimpagem mais comum na exploração dos cascalhos diamantíferos de terraços e planícies aluviais (Foto 69). Essas catas apresentam dimensões bastante variáveis mas, em geral, são da ordem de oito por dez metros. O "overburden" tem cinco a sete metros de espessura nesses depósitos e os cascalhos diamantíferos raramente ultrapassam os 50 cm. Para evitar o desmoronamento da cata, normalmente torna-se necessário o emadeiramento de suas paredes o que é feito progressivamente à medida em que a cata vai sendo aprofundada, enquanto que o esgotamento da água de infiltração é feita manualmente com auxílio de latas de querosene, sendo raros os garimpos que dispõem de bombas para esse serviço (Fotos 70 e 71). Uma vez atingido o horizonte de cascalho diamantífero, esse é retirado e acumulado nas proximidades da cata para posterior apuração (Foto 72).

Evidentemente, existem inúmeras variações no método de abertura de catas, cabendo ainda a menção da prática algumas vezes empregadas de canalização das águas de encosta para auxílio no desmonte e remoção da cobertura estéril.

No serviço de abertura de catas costuma reunir-se uma equipe de garimpeiros (10 a 20 homens) dirigida por um gerente; esse pode ser independente ou estar ligado ao "diamantário" que fornece os alimentos, ferramentas e capital necessário para conduzir o trabalho. Entretanto, in

dependente desse arranjo, no sistema de cata, o garimpeiro é sempre "meia-praça", ou seja, recebe 50% do diamante apurado.

Garimpagem nos leitos dos rios

A extração de diamantes nos cascalhos dos leitos dos rios é prática antiga e comum no Território de Roraima, sendo desenvolvida principalmente no rio Maú e, em menor escala, nos rios Quinô e Cotingo. Os seguintes métodos são adotados nesse tipo de garimpagem:

- escafandro
- máscaras de mergulho ("mascaritas")
- bombas de sucção ("chupadoras")
- mergulho de fôlego.

Escafandro - é o equipamento mais difundido para extração dos cascalhos nos leitos dos rios; consiste de um compressor de ar acionado manualmente por um conjunto de dois volantes (Foto 73), escafandro (máscara de bronze, camisa e cinto de chumbo), saco de couro com capacidade de 60 litros para coleta do cascalho, o qual é preso a balsa por um cabo de aço acionado por um sarilho.

O conjunto é montado sobre uma balsa, fixa às margens do rio por um cabo de aço e para seu funcionamento atuam, em geral, 8 garimpeiros.

Esse equipamento possibilita trabalhar até 25 metros de profundidade, sendo empregada normalmente em poços profundos do rio e base de cachoeiras.

Máscara de mergulho ("mascarita") - é uma variação do método anterior, utilizado para lugares mais rasos. O equipamento consiste em máscara de mergulho, sendo o ar fornecido por um pequeno compressor; o conjunto é ins

talado em uma canoa, possibilitando maior mobilidade ao equipamento. Nesse sistema trabalham geralmente 4 garimpeiros.

Bombas de sucção ("chupadores") - o equipamento consiste de duas bombas (60-80 HP) e um compressor de ar montado sobre uma balsa, em cuja porção mediana se localiza uma calha de concentração de 4 metros de comprimento. Essa possui "riffles" espaçados que possibilitam a retenção do diamante e outros minerais densos. A mangueira de sucção é de seis polegadas de diâmetro, sendo dirigido no fundo do rio por um escafandrista. O cascalho é trazido à superfície através da mangueira de sucção, sendo despejada em uma caixa concentradora localizada na porção inicial da calha; superiormente a caixa dispõe de uma tela de malha larga que retém os seixos maiores a fim de que os mesmos não rolem pela calha, prejudicando à concentração dos minerais densos. A calha pode ser inclinada em um ângulo adequado que facilite a retenção das gemas, o mesmo ocorrendo com "riffles". Quatro homens são necessários para funcionar o equipamento.

As bombas de sucção, evidentemente apresentam amplas vantagens sobre os equipamentos anteriormente mencionados, pois possibilita trabalhar maior volume de cascalho em menor tempo, reduzindo a mão de obra e evitando as grandes perdas verificadas na apuração em peneiras. Esse equipamento, embora conhecido há muito tempo é largamente utilizado nos países vizinhos em depósitos similares, só recentemente foi introduzido no território, e sua utilização tem sido restrita na região, em vista das grandes dificuldades encontradas no transporte, através de rios bastante encaixoeirados e pelo preço proibitivo com que chega o combustivel às áreas garimpeiras.

Mergulho de fôlego - é praticado isoladamente pelos garimpeiros que, munidos de um saco e pequena pá, mergulham em busca do cascalho no leito do rio.

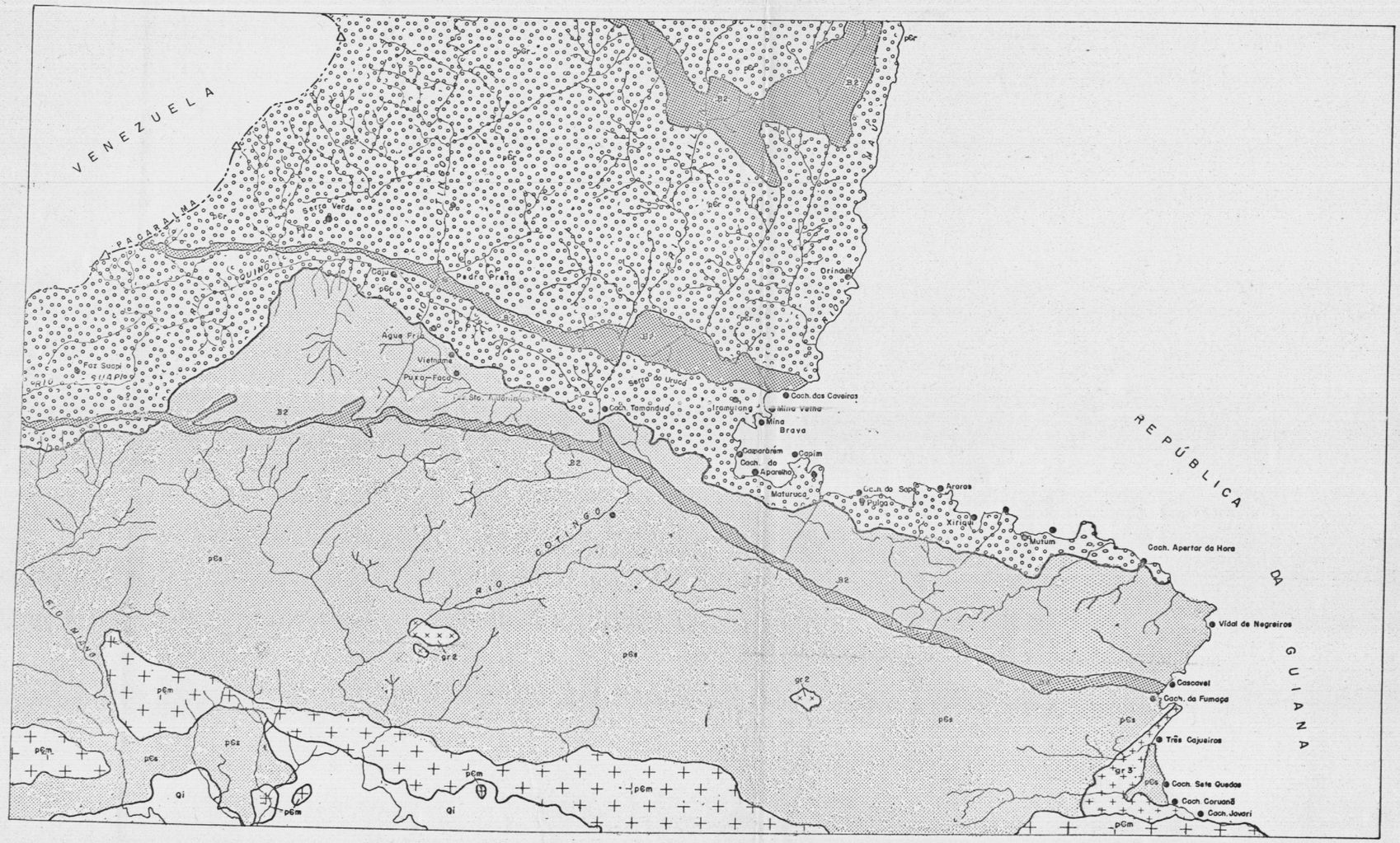
5.2.4 - Apuração do diamante

O jogo de peneiras é a principal ferramenta utilizada pelos garimpeiros para a apuração dos diamantes. O cascalho após ser removido das catas, é transportado para o curso d'água mais próximo ou são abertos "tanques" no terreno para a apuração do cascalho (Foto 74). Em alguns casos, quando o terreno é favorável, o "resumo" inicial do cascalho é feito por meio de "tillings", abertos no solo, no qual são colocados pedras e outros obstáculos que funcionam como "riffles", para a retenção das partículas mais densas, sendo essas, posteriormente, apuradas nas peneiras para a separação do diamante.

O jogo de peneiras consiste de três unidades, cada uma com distinta abertura de malha, montado em uma armação circular de madeira que possibilita encaixar uma peneira sobre a outra. As duas primeiras peneiras removem o material grosseiro, o qual é descartado após um exame visual, enquanto que a terceira peneira é colocada na água e por meio de movimentos de rotação e pulsação, vai deslocando os minerais densos para o seu centro, onde se concentram. A peneira é então virada sobre o terreno, sendo a separação do diamante, dos demais minerais densos feita visualmente, numa operação que o garimpeiro denomina "escrever" (Foto 75).

5.2.5 - Situação dos garimpos

Como pode ser visualizado no mapa da Fig. 7, as principais localidades na área em foco, distribuem-se exclusivamente ao longo dos rios Suapi, Quinô, Cotingo e Maú.




## LEGENDA

- Qi — QUATERNÁRIO
- B2 — SEQUÊNCIA INTRUSIVA RORAIMA
- pGr — FORMAÇÃO RORAIMA
- gr3 — GRANITO 3
- gr2 — GRANITO 2
- pCs — FORMAÇÃO SURUMU
- pGm — ASSOCIAÇÃO MARACÁ
- CONTATO GEOLÓGICO
- LIMITE DA FORMAÇÃO RORAIMA
- GARIMPOS DE DIAMANTE

**PROJETO RORAIMA**

GARIMPOS DE DIAMANTE

RIOS SUAPI, QUINÔ, COTINGO E MAÚ

5 Km 0 5 10 15

FIGURA 7

CPRM - PROJETO RORAIMA - RELATÓRIO FINAL. BOMFIM, L.F.C. et alii - 1974

Evidentemente a atividade de garimpagem estende-se também aos afluentes desses cursos maiores e, para facilidade de descrição, serão analisados separadamente cada uma dessas bacias.

5.2.5.1 - Rio Suapi

O rio Suapi é um pequeno curso d'água afluente do rio Quinô, que nasce nas imediações do Marco 7 da fronteira Brasil-Venezuela e que corre por cerca de 35 km, exclusivamente sobre rochas sedimentares da Formação Roraima, até desembocar no rio Quinô. Nos primeiros 20 km de seu curso, o rio Suapi corre na direção geral leste-oeste, estando seu curso adaptado à direção das camadas sedimentares. O cascalho econômico do vale do Suapi ocorre em terraços e meandros abandonados e tem sido lavrado em toda a extensão do rio. Sua espessura raramente ultrapassa 0,7 metros, sendo constituido por quantidades variáveis de seixos e matacões (até 40 cm de diâmetro) de quartzo leitoso, jaspe ou fragmentos de arenitos, aglutinados por uma matriz areno-argilosa; comumente sobre o nível de cascalho diamantífero aparece um horizonte arenoso laterizado, a que os garimpeiros denominam "macururé". A cobertura estéril varia entre cinco e sete metros de espessura, e é de natureza arenosa.

A abertura de catas é o único método de garimpagem empregado no vale do Suapi, embora o desvio de cursos d'água e outros já tenham sido empregados mormente em seus afluentes.

O vale do Suapi é a única localidade garimpeira do território, onde a garimpagem se processa ininterruptamente por todo o ano. Entretanto, o número de garimpeiros em

operação nos últimos três anos não tem ultrapassado de uma centena; por exemplo, nos quatro primeiros meses de 1972 operavam na área 20 garimpeiros, que produziram cêrca de 100 quilates de diamantes, provenientes da abertura de catas no igarapé São João, um afluente pela margem direita do Suapi. A título de comparação, em abril de 1969, o número de garimpeiros era de 64, produzindo mensalmente 50 quilates (MANDETTA, P., 1969).

Em geral, o diamante produzido no Suapi é de muito boa qualidade, apresentando uma média de 60% de pedras classificadas como "fazenda" das quais 10% correspondem a pedras maiores que 1 quilate. O ouro, embora desprezado pelo garimpeiro, está presente nas aluviões diamantíferas do Suapi, e testes aí realizados, revelaram teores da ordem de 2 a 4 $g/m^3$.

5.2.5.2 - Rio Quinô

O rio Quinô tem sido garimpado ao longo de todo seu curso desde a barra do Suapi até a confluência com o rio Cotingo. Presentemente, entretanto, essa atividade tem se concentrado exclusivamente no seu baixo curso, entre o igarapé Azul e a confluência com o Cotingo, e restritos aos depósitos de terraços de seus afluentes da margem direita, como dos igarapés Caju, Morável e Azul.

Os trabalhos consistem em aberturas de catas ou relavagem de cascalhos já apurados, sendo a produção insignificante. Deve-se assinalar que algum ouro tem sido recuperado juntamente com o diamante, especialmente no garimpo do Caju.

5.2.5.3 - Rio Cotingo

O rio Cotingo já foi exaustivamente garimpado em décadas passadas, por um trecho de aproximadamente 35 km, desde Pedra Preta, pouco à montante da barra do rio Quinô, até as imediações da cachoeira do Tamanduá. Esse trecho inclui algumas localidades garimpeiras tradicionais do território como Pedra Preta, Água Fria, Vietname, Puxa Faca e Santo Antônio do Pão. Todavia, nos dias atuais, a garimpagem tem se restringido a um pequeno trecho do rio entre Pedra Preta e Puxa Faca, bem como a uma nova frente de trabalho localizada cerca de 9 km à montante de Pedra Preta.

Os trabalhos do vale do Cotingo são efetuados especialmente na estação seca e consistem na abertura de catas em terraços recentes e explorações dos cascalhos do leito do rio através de escafandros e máscaras de mergulho. Em Água Fria, entretanto, são explorados terraços sub-recentes, situados dez a quinze metros acima da atual planície aluvial do rio Cotingo, desenvolvendo-se a garimpagem principalmente no inverno quando são aproveitadas as águas das chuvas, represadas nas encostas, para o desmonte da cobertura estéril e resumo do cascalho. Nesses terraços mais antigos, o cascalho apresenta-se com 0,4 metros de espessura, sobreposto a um "bedrock" de arenito fino, e é recoberto por um capeamento de 4 metros de material areno-argiloso. O ouro ocorre associado ao diamantenesses depósitos e, uma cata aberta no inverno de 1969 produziu 45 quilates de diamante e 180 gramas de ouro (DAMIÃO, R.N. e RAMGRAB, G.E., 1969).

5.2.5.4 - Rio Maú

O rio Maú ou Ireng, que constitui a fronteira natural Brasil-Guiana, é o rio que vem sendo mais ativamente explorado nos últimos anos, concentrando-se ao longo de seu

curso 60% a 70% dos garimpeiros em atividade no território.

A garimpagem se processa por cerca de 100 km do seu alto e médio curso, ao longo dos quais o rio Maú se apresenta bastante encaixado, resultando assim depósitos aluvionares marginais bastante restritos. Desse modo, a garimpagem se concentra no leito do rio e somente algumas "planadas" em Maturuca, Capim e Mutum têm sido lavradas.

No âmbito da área mapeada, o rio Maú é garimpado em todo o curso à jusante de Orinduik, localizando-se nesse trecho, os seguintes sítios de garimpagem: Orinduik, Cachoeira das Caveiras, Iramutang, Mina Velha, Mina Brava, Camararém, Cachoeira do Aparelho, Capim, Maturuca, Cachoeira do Sapo e Pulga. A exploração se desenvolve exclusivamente na estação seca, e o escafandro é o equipamento mais empregado para a garimpagem, embora, recentemente tenha-se introduzido com sucesso, o emprego de "chupadoras" (bombas de sucção) em seu baixo curso.

Os dados mais recentes de produção disponíveis correspondem àqueles levantados pelo DNPM em 1969, no qual o rio Maú (na totalidade de seu trecho explorado), contribuiu com cerca de 2.500 quilates, ou seja, a metade da produção estimada para aquele ano.

5.3 - Ouro

Como já foi mencionado nos parágrafos precedentes, o ouro ocorre associado ao diamante, na maioria dos depósitos detríticos conhecidos na área mapeada. Todavia, a ilusão do enriquecimento rápido que o diamante desperta no garimpeiro, faz com que o ouro ocorrente nessas aluviões seja desprezado, por exigir métodos de apuração mais acurados.

Somente em alguns poucos garimpos, como Caju no rio Quinô e Água Fria no Cotingo, tem havido a preocupação em recuperá-lo. Os testes realizados nos cascalhos do vale do Suapi e que revelaram teores de ouro da ordem de 2 a 4 $g/m^3$, evidenciam que numa lavra racional desses depósitos, o metal poderia: ser recuperado como sub-produto do diamante, e, seria capaz de por si só custear as despesas da operação.

Depósitos aluvionares em que o ouro ocorre isoladamente também são assinalados na área mapeada, como em serra Verde, no alto rio Quinô e na região de Urucá no setor centro-oriental da folha NB.20-Z-D.

Em serra Verde, o ouro foi por alguns anos extraído por métodos rudimentares de depósitos aluvionares e coluvionares de pequena possança. O processo de "raspagem" do colúvio das encostas foi o método mais empregado naquela época. Igualmente na região de Urucá, pequenos depósitos aluvionares auríferos são encontrados em afluentes e sub-afluentes dos rios Maú e Cotingo, particularmente nos igarapés Urucá, Fé em Deus e Paiva. Esses depósitos detríticos são de pequena possança e não seriam capazes de suportar uma lavra mecanizada. Entretanto, eles assumem importância dada as relações geológicas estabelecidas em suas áreas adjacentes e que permitem formular hipóteses sobre a origem primária desta mineralização aurífera. Na região de Urucá, por exemplo, predominam regionalmente rochas sedimentares da Formação Roraima representadas por arenitos, conglomerados e siltitos subordinados, grosseiramente acamados de direção E-W com mergulho suave para N; cerca de 1 km ao norte, tais rochas são cortadas por um "sill" de gabro-diabásio da Sequência Intrusiva Roraima. Localmente, como no igarapé do Sol, esses are

nitos se apresentam recortados por veios de quartzo de pos sança e direção variáveis; o mais importante desses, apre senta 0,4 m de espessura e pode ser acompanhado por algumas centenas de metros na direção NNE. Minúsculas "fagulhas" de ouro são encontrados errática e esporadicamente distribuí das nesse veio. Na serra Verde, a litologia dominante é um siltito vermelho a róseo do Membro Médio da Formação Rorai ma, no qual intercala-se um corpo hipabissal básico (sill do Quinô-Ailan). Presença de veios quartzosos de pequena possança também são notados cortando a rocha sedimentar e, embora a presença de ouro não tenha sido constatada nesses veios, coincidentemente, eles são mais abundantes nos locais em que os garimpeiros no passado, processavam mais intensa mente as "raspagens".

Mineralizações primárias de ouro são amplamen te distribuídas pelo Escudo Guianense, representados por veios de quartzo aurífero, aos quais por vezes se associam sulfetos, especialmente, pirita, e menos comumente, pequenas quantidades de calcopirita, pirrotita, arsenopirita, esfale rita e molibdenita. BENARJEE, A.K. e MOORHEAD, G.A; (1970) que estudaram detidamente esses jazimentos, evidenciam seu aparente confinamento a uma faixa de rochas metavulcânicas e metassedimentares que se estende com direção NW-SE desde à Venezuela até o Brasil (Amapá). Segundo esses autores, essas rochas metavulcânicas e metassedimentares depositadas sobre um embasamento mais antigo foram submetidas a dobramen tos e cizalhamentos em larga escala, e a fase culminante des sa atividade diastrófica foi marcada pela intrusão de corpos graníticos, variando em composição de diorito, granodiorito a adamellito e granito. A mineralização aurífera e de sulfe tos estaria, assim, geneticamente ligada a essas intrusões

graníticas que se processaram na fase final desse ciclo tectônico, e para o qual, a denominação de Episódio Akawaian (WILLIAMS, E. et alii, 1967) ou Ciclo Orogenético Transamazônico (HURLEY, P.M. et alii 1967), tem sido adotada. Desta forma, todas essas mineralizações auríferas seriam de idade pré-Roraima, e aqueles autores não mencionaram nenhuma ocorrência de ouro primário em rochas sedimentares da Formação Roraima.

As relações estabelecidas na área em foco, embora resultantes de observações pouco aprofundadas, permitem, todavia, evidenciar uma segunda fase de mineralização aurífera, cuja idade pós-Roraima é evidente. A ligação dessa fase mineralizada ao revigoramento do vulcanismo Surumu, que deu origem às vulcanoclásticas do Membro Médio da Formação Roraima ou mesmo a fase final do magmatismo básico da Sequência Intrusiva Roraima são hipóteses que poderiam ser formuladas para relacionar essa segunda fase hidrotermal de mineralização, e que deveriam merecer um estudo mais criterioso, pois a sua comprovação, forneceria subsídios fundamentais para a estratégia das futuras pesquisas de ouro na região.

5.4 - Molibdênio

O mapeamento geológico do Projeto Roraima deu ensejo à descoberta de quatro ocorrências pontuais de molibdenita, das quais três localizam-se na área do presente relatório. Apesar da pequena distribuição em superfície dessas ocorrências, restritas a poucos afloramentos, elas guardam entre si uma série de características comuns, como: associação com rochas graníticas da Associação Maracá e estreito relacionamento a zonas de falhas, que possibilita estabelecer o condicionamento geral dessas mineralizações.

PROK, M. (1970), que analisou cerca de 285 depósitos de molibdênio em todo o mundo, considera que esse condicionamento litológico (relação com granito) e estrutural (zonas de falhas) é a forma mais comum de ocorrência dos depósitos de molibdenita, e em função disso, foi dado uma grande ênfase ao estudo dessas ocorrências.

As ocorrências situadas no âmbito da folha do presente mapeamento incluem as da serra do Mel, serra do Banco e fazenda Moreninha, as quais são descritos a seguir.

5.4.1 - Ocorrências da serra do Banco e fazenda Moreninha

Essas ocorrências localizam-se no setor meridional da área mapeada, às margens do rio Surumu, e, por estarem relativamente próximas e apresentando características comuns, serão aqui descritas em conjunto. A primeira ocorrência situa-se no bordo leste da serra do Banco, mais precisamente em morro Azul, e consiste de vênulas de quartzo leitoso, com molibdenita disseminada, que cortam a rocha granítica (Foto 76).

O acesso a essa área, partindo de Boa Vista pode ser feito de duas maneiras: pela estrada que liga a capital à vila Surumu e daí pela trilha que segue até a fazenda Depósito e a segunda alternativa, é pela antiga estrada Boa Vista-fazenda Depósito-Vila Surumu. Em ambos os casos, o tráfego restringe-se à estação seca.

Regionalmente, predominam na área rochas graníticas da Associação Maracá, que constituem os maciços graníticos da serra do Banco, morro Azul e serra Formosa. Para NE essas rochas são extensivamente capeadas por sedimentos cenozóicos, o mesmo ocorrendo ao sul daqueles maciços, enquanto que na extremidade SE da serra Formosa e no bordo nor

te da serra do Banco, os vulcanitos ácidos da Formação Surumu superpõem-se a esses granitos. Extensos falhamentos de direção NW-SE e NE-SW afetam as rochas graníticas da região, dando origem a tipos cataclásticos e extensas zonas brechadas.

A mineralização localiza-se próxima ao entre cruzamento de falhas NW-SE e NE-SW, sendo a rocha hospedeira um biotita-granito de coloração cinza, granulação média, e com textura cataclástica, que aflora na forma de uma lajeado exposto num raio de 40 metros.

A rocha é recortada por pequenas vênulas de quartzo-leitoso com espessura desde poucos milímetros até quatro centímetros, nas quais a molibdenita está regularmente disseminada. O mineral aparece como lamelas, de cor cinza e brilho metálico, que alcançam até 5 mm de comprimento. As vênulas são de pequena extensão e orientação muito variável, embora haja uma predominância da direção WNW-ESE.

Algumas análises efetuadas em amostras da rocha encaixante revelaram somente traços de Mo, indicando assim que a mineralização restringe-se aos veios.

A ocorrência da fazenda Moreninha é a de menor proporção dentre as conhecidas. Resume-se a um pequeno filonete de quartzo com 2 cm de possança e direção N25E, cortando o biotita-granito. A molibdenita distribui-se esparsamente pelo veio em pequenas lamelas. Outras vênulas de quartzo leitoso paralelas à mineralizada, cortam também a encaixante, mas apresentam-se estéreis.

5.4.2 - Ocorrência da serra do Mel

A ocorrência da serra do Mel foi descoberta durante os trabalhos de campo referentes à primeira fase do

Projeto Roraima, na qual uma pequena área da folha NB.20-Z-D foi mapeada em escala 1:100.000. Situa-se no bordo SW do maciço granítico da serra do Mel, cerca de 2,5 km a NNE da fazenda Talismã. O acesso à área, a partir de Boa Vista, é feito pela BR-174, totalizando 170 km até a fazenda Diamante Verde. Uma trilha, de tráfego restrito à estação do estio, liga essa fazenda à fazenda Talismã.

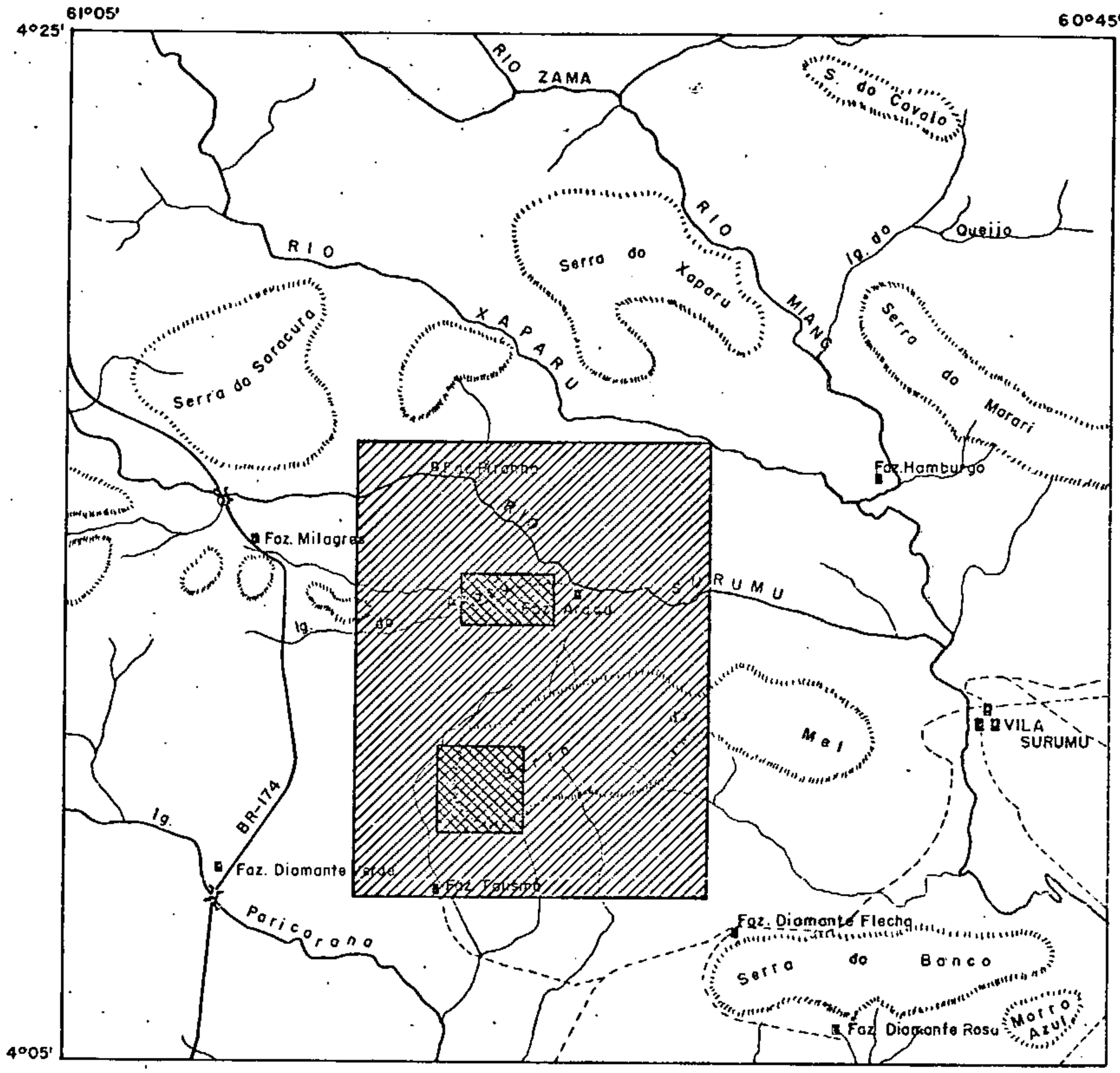
Dada às características promissoras da ocorrência, foi conduzido um mapeamento geológico de semi-detalhe em escala 1:40.000, acompanhado de prospecção geoquímica de uma área de 200 $km^2$, em torno da ocorrência (Fig. 8), estendendo-se a pesquisa até a ocorrência (vide ítem 8.5) encontrada no bordo setentrional do maciço (KUYUMJIAN, R.M. e OLIVEIRA, J.F. de 1972 e KUYUMJIAN, R.M., 1972).

Geologia

A área prospectada abrange a porção oeste da serra do Mel, sendo constituída por um conjunto de rochas graníticas e vulcânicas ácidas referidas a Associação Maracá e Formação Surumu, respectivamente. A Associação Maracá está representada por um biotita-granito homogêneo constituindo o imponente maciço da serra do Mel, que se alonga na direção leste-oeste, circundado em toda a sua extensão, pelas rochas vulcânicas ácidas. O contato entre as duas unidades é de natureza tectônica e decorrente de soerguimento e basculamento do corpo granítico, que levou ao desenvolvimento de planos de clivagem nas rochas vulcânicas que acompanham a forma de bordo do maciço. Ao longo desse contato o granito se apresenta fortemente cataclasado, aflorando em placas tabulares subverticais; por vezes, essa cataclase é de tal intensidade que impossibilita discenir a natureza da rocha ori-

# SERRA DO MEL - ÁREA PROSPECTADA PARA MOLIBDÊNIO E COBRE

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO




ESCALA

0Km 5Km 10Km

ÁREA TOTAL PROSPECTADA

ÁREA DE PROSPECÇÃO DE ORIENTAÇÃO

FIGURA 8

CPRM-PROJETO RORAIMA-RELATORIO FINAL.BOMFIM.L.F.C. et alii - 1974

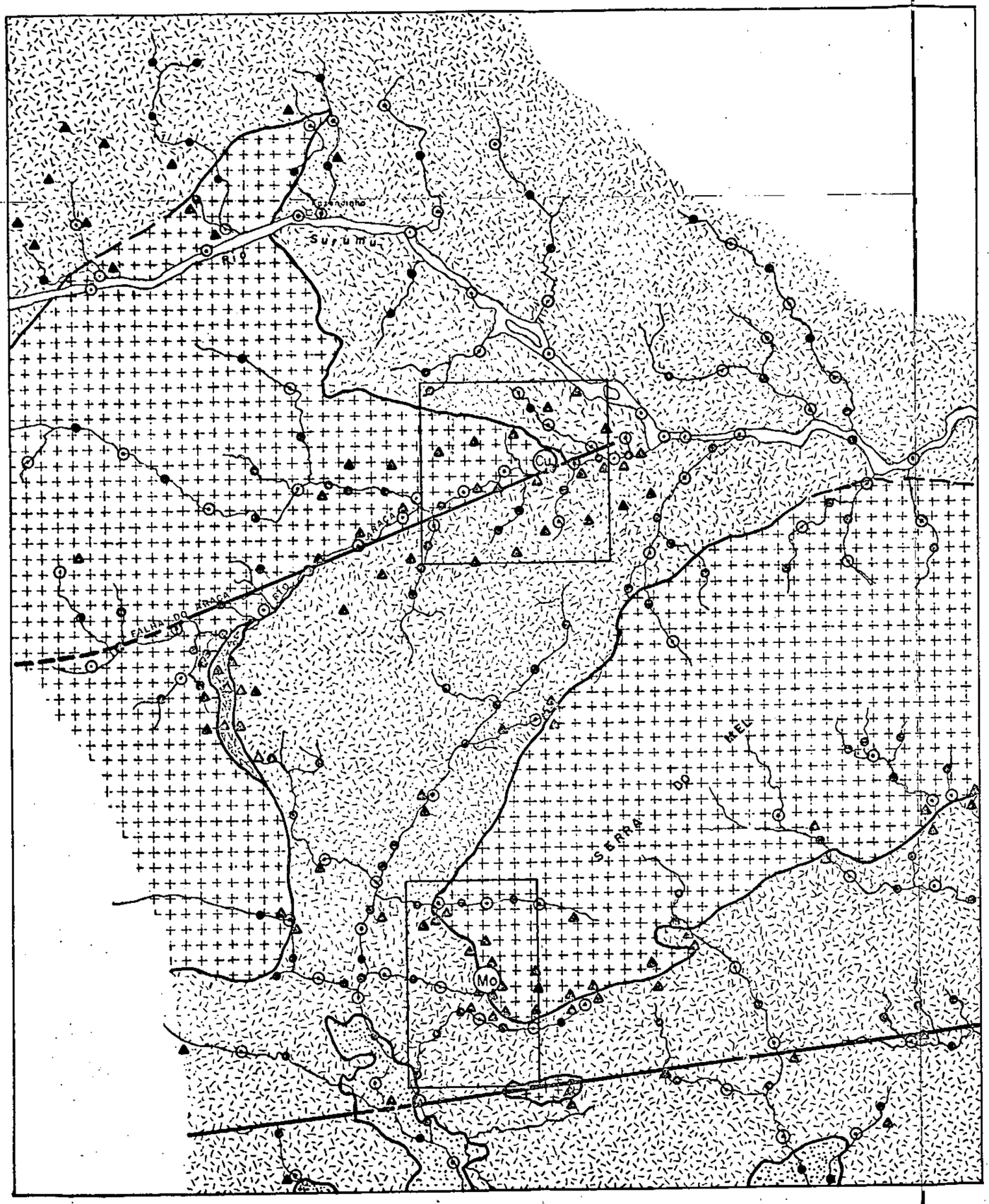
ginal, se granito ou vulcânica ácida. Petrograficamente, a rocha é um biotita-granito constituído essencialmente, por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita, apresentando, esporadicamente, alguma fluorita como acessório. Algumas variações composicionais são notadas no maciço granítico, e em seu bordo norte ele tem sido classificado como um quartzo-sienito.

As rochas vulcânicas da Formação Surumu são representadas por quartzo-pórfiros, quartzo-queratófiros e riodacitos que ocupam a maior extensão da área prospectada.

Uma intensa e complicada tectônica afetou a referida área, provocando transformação nas feições originais dos vulcanitos e na morfologia do maciço granítico que se apresenta hoje como um corpo alongado, concordante com a direção do maior esforço. Efeitos dessa intensa tectônica são refletidos por falhamentos de direção E-W a WNW-ESE, pela clivagem dos vulcanitos que, a oeste do maciço, apresentam feições encurvadas acompanhando o bordo do maciço pela brechação e silicificação intensa da rocha granítica.

Características da mineralização

A mineralização restringe-se a três afloramentos, sendo representada por pequenas lamelas flexíveis de molibdenita de cor cinza-aço e brilho metálico, disseminada no biotita-granito. A rocha é de coloração rósea e granulação média e, além de molibdenita, apresenta abundantes e minúsculos cubos de pirita disseminados. Estudos em seção polida, efetuados em amostras onde a molibdenita não era visível macroscopicamente, revelaram a presença de tão somente limonita, hematita e pirita evidenciando, assim a irregularidade na distribuição da mineralização. Da mesma forma, verifica-se que a molibdenita e a pirita restringem-se à zona




## CONVENÇÕES

- ALUVIÕES
- BRECHA TECTÔNICA
- VULCÂNICAS ÁCIDAS
- BIOTITA-GRANITO
- CONTATO GEOLÓGICO
- FALHA
- (Mo) OCORRÊNCIA MINERAL
- ▲ AMOSTRA DE ROCHA
- ● AMOSTRA DE SEDIMENTO ATIVO DE CORRENTE
- ⊙ AMOSTRA DE CONCENTRADO DE BATÉIA E SEDIMENTO ATIVO DE CORRENTE
- □ ÁREA COM COLETA DE AMOSTRAS DE SOLO SEGUNDO UMA REDE DE 300x400m

PROJETO RORAIMA

# MAPA DE AMOSTRAGEM DA SERRA DO MEL

1Km 0 1 2 3

FIGURA 9

CPRM-PROJETO RORAIMA-RELATÓRIO FINAL-BOMFIM, L. F. C., et alii - 1974

de contato do granito com as vulcânicas ácidas, desaparecendo para o interior do maciço granítico.

Prospecção Geoquímica

Um programa de prospecção geoquímica foi conduzido na área considerada, através da amostragem sistemática de sedimentos ativos de corrente e concentrados de bateia, realizando-se previamente uma amostragem de orientação em áreas limitadas às ocorrências nas quais foram coletadas também amostras de solo e rocha (Fig. 9). Todas as amostras foram analisadas para Mo, Sn, Bi, W, Fe, Mn, Cu, Zn, e metais pesados.

Amostragem

A amostragem de sedimentos ativos e concentrados de bateia foi conduzido ao longo dos principais cursos de água da região, obedecendo-se um espaçamento de 800 metros para os primeiros e 1600 metros para os concentrados, os quais eram obtidos pelo bateamento de um volume de 20 litros de material aluvionar. Próximo às ocorrências, entretanto, esse espaçamento foi reduzido a 400 metros e 800 metros, respectivamente.

A amostragem de rocha foi orientada preferencialmente às zonas de contato e de falhas, segundo perfis transversais a essas feições estruturais. A coleta de amostras de solo, restrita aos locais das ocorrências, obedeceu uma malha previamente estabelecida e de célula 300 x 400 metros. Foram amostrados, particularmente, os horizontes A e C, uma vez que horizonte B só esteve presente nos terrenos de encosta.

Amostras réplicas foram coletadas a fim de

# PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO COBRE, MOLIBDÊNIO, ZINCO E METAIS PESADOS EM ROCHA E SOLO - SERRA DO MEL

TEOR EM ppm

| METAL | | ÁREA SERRA DO MEL | | | | ÁREA IGARAPÉ ARAÇÁ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | GRANITO | | VULCANITOS | | GRANITO | | VULCANITOS | |
| | | ROCHA | SOLO | ROCHA | SOLO | ROCHA | SOLO | ROCHA | SOLO |
| Cu | V | 2-50 | 2-25 | 2-15 | 2-17,5 | 5-75 | 2-5 | 2-20 | 2 |
| | $\bar{X}$ | 15,75 | 8,00 | 5,78 | 6,84 | 13,18 | 3,25 | 7,60 | 2,00 |
| | $\sigma$ | 15,27 | 6,25 | 3,60 | 3,96 | 20,89 | 1,21 | 5,12 | 0* |
| | G | 10,21 | 6,26 | 5,10 | 5,93 | 7,81 | 3,08 | 6,38 | 2,00 |
| Mo | V | 2-20 | 2-15 | 2-5 | 2-15 | 2-7 | 2-10 | 2-5 | 2 |
| | $\bar{X}$ | 5,12 | 4,00 | 2,67 | 3,44 | 2,67 | 3,10 | 2,78 | 2,00 |
| | $\sigma$ | 4,74 | 2,82 | 1,32 | 2,84 | 1,61 | 2,60 | 1,34 | 0* |
| | G | 3,64 | 2,91 | 2,45 | 2,82 | 1,23 | 2,57 | 1,25 | 2,00 |
| Zn | V | 6-100 | 5-50 | 15-100 | 12,5-50 | 50-150 | 12,5-25 | 25-150 | 12,5-25 |
| | $\bar{X}$ | 48,25 | 21,40 | 68,33 | 27,94 | 104,54 | 18,75 | 98,81 | 14,13 |
| | $\sigma$ | 28,49 | 11,71 | 26,69 | 11,12 | 31,26 | 6,59 | 27,92 | 4,30 |
| | G | 38,30 | 18,40 | 61,10 | 21,75 | 99,90 | 17,68 | 93,56 | 13,68 |
| METAIS PESADOS | V | 0,5-6 | 0,5-5 | 0,5-12 | 0,5-10 | 0,5-4 | 0,5-1 | 0,5-18 | 0,5-12 |
| | $\bar{X}$ | 1,90 | 1,91 | 5,37 | 2,06 | 1,82 | 0,73 | 4,09 | 0,93 |
| | $\sigma$ | 1,74 | 1,13 | 3,40 | 1,74 | 1,23 | 0,26 | 4,72 | 0,70 |
| | G | 1,27 | 1,48 | 3,47 | 1,55 | 1,37 | 0,72 | 2,01 | 0,82 |
| Nº AMOSTR. | | 24 | 32 | 23 | 34 | 12 | 15 | 35 | 27 |
| ÁREA | | 8 km² | | | | 11 km² | | | |

V = Limites mínimo e máximo

$\bar{X}$ = Média aritmética

$\sigma$ = Desvio padrão

G = Média geométrica

* = A subpopulação correspondente apresentou um único intervalo de classe.

TABELA I

CPRM-PROJETORORAIMA-RELATÓRIO FINAL, BOMFIM, L.F.C., et alii - 1974

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO COBRE, ZINCO, MOLIBDÊNIO, METAIS PESADOS, FERRO E MANGANÊS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE - SERRA DO MEL

| ELEMENTO | VARIAÇÃO (ppm) | $\bar{X}$ (ppm) | $\sigma$ (ppm) | G (ppm) |
|---|---|---|---|---|
| Cu | 2,5-15 | 4,82 | 2,25 | 3,67 |
| Zn | 6,0-300 | 60,21 | 49,30 | 27,52 |
| Mo | 0-5 | 0,71 | 0,91 | 0,46 |
| METAIS PESADOS | 0-15 | 2,86 | 2,01 | 2,12 |
| Fe | 15.000-70.000 | | | |
| Mn | 100-5.000 | 1.078 | 900 | 322 |

Obs. $\bar{X}$ = MÉDIA

$\sigma$ = DESVIO PADRÃO

G = MÉDIA GEOMÉTRICA

TABELA II

avaliar a precisão dos métodos analíticos empregados. As análises para Mo, Sn, Bi, W, Fe, Mn, foram efetuadas por método espectrográfico semiquantitativo da fração 80 mesh em amostras de rochas, solo e sedimentos de corrente. O Cu, Zn e metais pesados foram determinados por colorimetria.

Principais dados obtidos

O estudo da distribuição dos elementos em sedimentos de corrente e solo foi efetuado considerando-se as unidades litológicas ocorrentes nas áreas prospectadas e , para o cálculo dos parâmetros estatísticos (Tabelas I e II), foi empregado o método gráfico sugerido por TENNANT, C.B. e WHITE, M.L. (1959). Para uma melhor visualização do padrão de distribuição dos principais elementos em rocha e solo, foram definidas curvas de isoteores e de unidades reduzidas.

Os resultados analíticos obtidos dos concentrados de bateia não sofreram tratamento estatístico, pois os mesmos não revelaram, com exceção do estanho, qualquer variação dos valores obtidos.

Da interpretação dos principais parâmetros obtidos e do padrão de distribuição dos principais elementos , foi possível extrair uma considerável soma de dados.

Os valores analíticos de amostras de sedimentos de corrente não evidenciaram contrastes geoquímicos marcantes, e os teores baixos obtidos para os elementos analisados refletem o "background" dos mesmos nas litologias presentes na área prospectada. A grosso modo, os teores mais elevados foram obtidos de amostras coletadas em cursos d'água cujos mananciais localizam-se em áreas graníticas. Deve-se ressaltar que os teores de molibdênio em sedimentos de corrente em toda a área prospectada não excederam de 5 ppm, sen

do que a maior parte das amostras com este teor foram coletadas em localidades próximas às ocorrências de molibdenita da serra do Mel.

A concentração dos teores mais elevados de estanho na porção extremo norte da área prospectada, foi a informação mais valiosa obtida dos resultados analíticos das amostras de concentrados de bateia, o que parece evidenciar uma estreita relação daquele elemento com o granito intrusivo da serra da Saracura (Granito 3).

Os perfis efetuados revelaram um solo geralmente imaturo e pouco profundo, exceção feita aos "pied monts" restritos principalmente às elevações maiores de natureza granítica, onde ele é mais profundo e com marcante diferenciação em horizontes. Em alguns locais, próximos aos contatos de granito com vulcanitos, a "mistura" de solos originados dos dois tipos litológicos (granitos e vulcanitos), provocou um aumento de concentração "normal" de certos elementos, principalmente de cobre e molibdênio.

O teor de molibdênio em rochas estéreis na área prospectada, não excedeu 5 ppm, enquanto que amostras de rochas do granito serra do Mel, no local da mineralização, revelaram 20 ppm daquele elemento. Do mesmo modo, o teor de molibdênio em amostras representativas do horizonte A de solos originados de rochas estéreis não excedeu 5 ppm, enquanto que nos solos originados da rocha granítica, esse teor se elevou até 15 ppm.

Com o objetivo de obter correlações significantes entre cobre, molibdênio, zinco e metais pesados foram calculados os coeficientes de correlação a partir dos teores determinados nas 40 amostras de solo coletadas próximos a

mineralização de molibdenita. Os valores obtidos evidenciaram haver correlação significante entre metais pesados e cobre e, de modo menos marcante, entre cobre e molibdênio.

As amostras de rochas que revelaram os teores mais elevados de cobre, zinco, molibdênio e metais pesados, as curvas de isoteores, assim como as unidades reduzidas estabelecidas para aqueles elementos a partir de seus teores em solo, evidenciaram um notável relacionamento entre as áreas de concentrações anômalas com as estruturas de falhamentos e, principalmente com as zonas de contato entre as rochas graníticas e vulcânicas. Um estudo comparativo dessas litologias a partir dos teores de rocha e solo, evidenciou o granito serra do Mel como a litologia mais propícia à mineralização de cobre e molibdênio. Os teores mais elevados de zinco e metais pesados, ao contrário, pertencem aos vulcanitos da área do igarapé Araçá.

5.4.3 - Considerações finais

A primeira vista, as ocorrências acima descritas não mereceriam maiores considerações de ordem econômica. Todavia, elas apresentam uma série de características comuns que possibilitam estabelecer o condicionamento da mineralização, permitindo selecionar sítios para futuras prospecções. As seguintes características tem sido assinaladas:

- a molibdenita ocorre sempre como disseminações no biotita-granito ou na forma de pequenos veios que cortam a rocha;
- a mineralização restringe-se ao bordo dos corpos graníticos, desaparecendo para o interior dos mesmos;
- a mineralização está sempre associada às zonas de falhamento, com ampla brechação e

milonitização, que separam os corpos graníticos das rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu.

Essas características se repetem também na ocorrência da serra do Guariba (folha NA.21-V-A), localizada cerca de 120 km a ESE da serra do Mel, e na qual, amostras de solos apontaram valores de 100 a 200 ppm de Mo.

O condicionamento acima estabelecido é o mesmo observado nos principais jazimentos de molibdênio do mundo (STEMPROK, M., op.cit.) e idêntico aos prospectos conhecidos em outras áreas do Escudo Guianense, como, por exemplo, Eagle Mountain na República da Guiana. Dessa forma, torna-se evidente, que uma prospecção tendo como alvos os sítios com esse condicionamento poderiam levar à descoberta de depósitos econômicos.

Observando o mapa geológico integrado, verifica-se a grande distribuição de rochas graníticas em contato com vulcanitos ácidos, na metade inferior da folha NB.20-Z-D (folhas NB.20-Z-D-IV, NB.20-Z-D-V e NB.20-Z-D-VI), bem como nas folhas NB.21-Y-C-IV, NA.21-V-A-I e NA.20-X-B-III. Extensas falhas WNW-ESE a E-W, afetam essas rochas graníticas, muitas vezes constituindo o contato com as rochas vulcânicas da Formação Surumu, repetindo assim as condições favoráveis à mineralização, as quais deveriam merecer um estudo em maior detalhe. Por outro lado, a prospecção geoquímica de corrente conduzida na região da serra do Mel, através de amostragem de sedimentos de corrente, revelou variações nos teores de Cu, Zn, Mo e metais pesados de litologia para litologia, indicando dessa maneira, que esse tipo de prospecção teria boa aplicabilidade para o desenvolvimento de um programa em escala regional e poderia ser utilizado com sucesso nas á-

reas acima apontadas.

5.5 - Lateritos aluminosos

Na região montanhosa setentrional, estreitamente relacionadas aos "sills" básicos da Sequência Intrusiva Roraima, tem sido identificadas capas de lateritos, com alto teor em alumina. A primeira informação dessas ocorrências foi mencionada por BARBOSA, O. e ANDRADE RAMOS, J. R. de (1959) que identificaram lateritos com 53% de $Al_2O_3$ (bauxito) na região da serra do Arai.

Na área mapeada, esses lateritos aluminosos apresentam ampla distribuição em superfície, acompanhando os diversos "sills" de gabro, dos quais se derivam (Foto 77). Entretanto, não foi possível estabelecer um potencial dessas ocorrências, devido à natureza do mapeamento e a falta de cobertura fotográfica numa escala adequada. Também na faixa de afloramentos dos vulcanitos ácidos da Formação Surumu foram identificadas coberturas lateríticas, facilmente reconhecíveis nas fotografias aéreas por se apresentarem em pequenos "platôs" de superfícies horizontais, com textura extremamente fina e ravinamento muito pronunciado, e que, muito provavelmente, representam remanescentes de uma antiga superfície de erosão.

Analisados em amostras de mão, os lateritos derivados das rochas básicas se apresentam com uma coloração avermelhada, ocorrendo como concreções porosas, de baixa densidade, ao passo que aqueles que recobrem as vulcânicas ácidas, exibem uma coloração creme a amarelado e, também, uma baixa densidade.

Com o fito de verificar o teor em alumina dessas coberturas, foram coletadas diversas amostras, particu

larmente na região oeste da serra do Rato, abrangendo tanto lateritos derivados de rochas básicas como os derivados do vulcanismo Surumu. Essa amostragem não obedeceu nenhum padrão de espaçamento, e as amostras foram retiradas tanto da superfície como de pequenos poços. Inicialmente todas as amostras foram analisadas por raio X, visando determinar a presença de minerais bauxíticos, e só aquelas que apresentaram resultados positivos, foram analisadas quimicamente.

O mineral bauxílico presente foi sempre gibsita como indicaram os estudos de raio X.

Na tabela III, são apresentados os resultados das análises para 9 amostras coletadas na região.

Como se depreende desses resultados, os teores em $Al_2O_3$ desses lateritos foram bastante baixos, quando comparados aos de $SiO_2$ e $Fe_2O_3$, diminuindo assim o valor econômico dessas ocorrências. Entretanto, devido a grande extensão superficial desses lateritos aluminosos, uma pesquisa conduzida sistematicamente sobre essas áreas, poderia levar a localização de depósitos com teores econômicos.

| Amostra | $SiO_2$ Total | $SiO_2$ Livre | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ |
|---|---|---|---|---|
| HT-01 | 50,8 | 20,9 | 24,9 | 11,7 |
| HT-02a | 25,9 | 3,5 | 29,0 | 24,0 |
| HT-02b | 3,9 | 0,5 | 45,1 | 21,3 |
| HT-03 | 20,6 | 2,5 | 31,0 | 25,6 |
| HT-04 | 48,4 | 20,1 | 18,8 | 15,7 |
| HT-05a | 26,8 | 1,4 | 29,7 | 23,7 |
| HT-05b | 3,2 | 0,1 | 39,1 | 30,0 |
| LB-77c | - | 24,8 | 3,6 | 6,3 |
| S/Nº | - | 12,0 | 34,6 | 19,2 |

Tabela III



Med. 001
NE 7530.0210.0335

## 5.6 - Cobre

Uma pequena ocorrência cuprífera, representada por calcopirita e calcosina preenchendo planos de fraturas que cortam os vulcanitos Surumu, foi verificada no igarapé do Araçá próximo a sua confluência com o rio Surumu.

A ocorrência situa-se no bordo norte do maciço granítico da serra do Mel, na zona da falha do Araçá, ao longo da qual os riodacitos da Formação Surumu se apresentam intensamente clivados e milonitizados. A mineralização restringe-se a um único afloramento, e consiste de calcopirita de cor amarelo-latão com irização superficial que se apresenta como uma fina película recobrindo um plano de fratura. Em seção polida a calcopirita se apresenta em cristais xenomorfos e hipidiomorfos, alguns de forma esquelética, envolvidos por covelina em forma de pequenas franjas. Limonita também está presente.

A ocorrência não apresenta interesse econômico.

## 5.7 - Ferro

No limite meridional da folha NB.20-Z-D, nas cercânias do igarapé Paricarana, aproximadamente 4 km a oeste da fazenda Araguari, ocorre uma lente de minério de ferro (hematita) associada a brecha tectônica, numa zona de falhamento (Foto 78). A ocorrência se situa em pequenos morrotes alongados na direção este-oeste, os quais se destacam na topografia plana da região, constituindo um "monadnock" isolado.

O minério de ferro constitui um corpo lenticular que aflora quase no topo da elevação, estruturado segundo N85W/45°NE. O minério é representado por hematita compac

ta que na porção central da lente alcança 17 metros de espes sura.

A ocorrência situa-se numa zona de falha que afeta tanto rochas da Formação Surumu como granitos da Asso ciação Maracá e cujo prolongamento para WNW pode ser seguido nas fotografias aéreas. Todavia as características geológi cas da área circundante à ocorrência não puderam ser reconhe cidas devido a ampla cobertura aluvionar aí existente. No sopé da elevação, aparecem afloramentos da rocha da Formação Surumu, representados por um riodacito (?) de cor cinza es verdeado, com matriz afanítica, na qual estão imersos minús culos fenocristais de quartzo; a pirita é um acessório co mum nessa rocha. As litologias imediatamente subjacentes à lente de minério não foram reconhecidas, pois toda a encosta da elevação está recoberta por blocos rolados do topo. Su periormente à lente, aparecem grandes blocos de quartzo lei toso e brecha de falha, exibindo alguns, "boxworks" de for ma cúbica, provavelmente originados por dissolução da piri ta; alguma hematita acompanha o quartzo.

Lateralmente, a lente de minério pode ser se guida por quase uma centena de metros e, no prolongamento da falha para leste, às margens do igarapé Paricarana, novamen te foi reconhecida a brecha quartzosa mas sem hematita asso ciada.

Pelas dimensões superficiais da ocorrência, esta não tem significado econômico e sua origem está possi velmente, ligada a uma reconcentração do ferro à época do falhamento.

5.8 - Outras possibilidades

A área mapeada abrange a quase totalidade das exposições da Formação Roraima conhecidas em território bra

sileiro. A possibilidade de mineralização uranífera nos arenitos e conglomerados que compõem o membro inferior dessa unidade, já tem sido apontada por inúmeros pesquisadores. De particular interesse nesse sentido é o trabalho apresentado por LEE, M.A. (1968), que fez um retrospecto sobre as pesquisas para minerais radioativos desenvolvidos na Guiana e apontou uma série de similaridades litológicas e estratigráficas entre a Formação Roraima e outros conglomerados uraníferos de idade pré-Cambriana conhecidos pelo mundo (Blind River, Witerwatersrand, Jacobina). J.TAYLOR e J.D. PEACOCK (1957) conduziram uma prospecção radiogeológica na Formação Roraima e revelaram algumas anomalias, particularmente relacionadas às camadas de jaspes ocorrentes em Orinduik, junto à fronteira brasileira, mas cuja causa os autores não conseguiram detectar (in LEE, M.A., op.cit.). LEE, M.A. (op.cit.), na conclusão de seu trabalho, assinala que se a Formação Roraima é, de fato, uranífera, os horizontes mais favoráveis à mineralização seriam os conglomerados basais, e outros níveis de ruditos encontrados superiormente na sequência.

Também, LOCZY, L. de (1973), com base nas analogias geológicas entre as formações Witewatersrand e Roraima, sugere uma pesquisa sistemática dessa última unidade, tendo como propósito principal examinar o conteúdo em diamante, ouro e urânio dos seus conglomerados de base. Esse áutor menciona que os conglomerados auríferos do Witewatersrand contém enormes quantidades de urânio, que embora de baixo teor, foram possíveis de extração como um sub-produto do ouro.

Na área do Projeto Roraima, uma pequena prospecção com cintilômetro foi conduzida na serra do Tepequém (folha NA.20-X-A), tendo como alvo os conglomerados basais da formação que estão ali amplamente expostos; um aumento

gradativo de radioatividade foi observado na passagem dos clásticos finos para os grosseiros, e valores de até 500 cps (Microlab) foram anotadas nas camadas conglomeráticas. Embora não tenham sido detectados anomalias mais significativas, isso não implica que a Formação Roraima não seja potencialmente uranífera, uma vez que só uma pequena área foi pesquisada. Ademais, além dos conglomerados basais, também as rochas vulcanoclásticas do membro médio da unidade, são litologias bastante favoráveis à mineralização uranífera.

## 6. CONCLUSÕES

O mapeamento geológico das folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B permitiu chegar às seguintes conclusões:

1 - As rochas graníticas da Associação Maracá, consolidadas no pré-Cambriano Médio a Inferior, constituem as litologias mais antigas dentro da área mapeada; fases de remobilização e, posterior, soerguimento em estado sólido dessas rochas, deram origem a alguns maciços graníticos com aparente caráter intrusivo.

2 - A Formação Surumu, está representada por rochas efusivas de composição ácida, com menor contribuição intermediária, e constitui a unidade litoestratigráfica de maior distribuição dentro da área mapeada. Ela representa um típico vulcanismo de caráter fissural processado em ambiente continental (anarogênico).

3 - O vulcanismo Surumu foi dominantemente efusivo com fases explosivas subordinadas, tendo as lavas extravasado e se amoldado a uma paleo-superfície bastante acidentada.

4 - Plutonitos granofíricos de dimensões reduzidas ocorrem como corpos intrusivos nessa sequência vulcânica. Composicionalmente eles evidenciam uma consaguinidade para com as rochas da Formação Surumu, mas a deformação que imprimiram às estruturas dessas rochas, indicam que um lapso de tempo se processou entre a efusão das lavas e a ascensão dos "plutons".

5 - Um "pluton" de leucogranito (Granito 3) constitui outro corpo intrusivo na Formação Surumu.

6 - A Formação Roraima que assenta discordantemente sobre a Formação Surumu, constitui uma espessa sequência sedimentar de relevo tabular, depositada em ambiente epi-continental, durante o início do pré-Cambriano Superior.

7 - Intrusivas básicas ocorrentes na área, na forma de "sills" e diques de gabro e diabásio, permitem distinguir, no mínimo, três episódios distintos de magmatismo básico.

8 - O episódio mais antigo está representado pelos epidiabásios e metabasaltos da Sequência Básica Metamorfisada que afetam exclusivamente as rochas da Formação Surumu e Associação Maracá.

9 - Um segundo episódio magmático processado a 1600 m.a., deu origem aos diques e espessos "sills" da Sequência Intrusiva Roraima os quais se colocaram preferencialmente entre as camadas sedimentares da Formação Roraima.

10 - Os diques de diabásio das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas revelam uma ampla distribuição de idade indicando que o último episódio magmático ocorrente na área teve um caráter espasmódico estendendo-se do início do Paleozóico e alcançando seu ápice no Permo-Triássico.

11 - Os falhamentos constituem os elementos estruturais mais importantes dentro da área mapeada e podem ser grupados segundo três distintos sistemas (E-W a WNW, N50-60E e NNE) que representam diferentes ciclos de tectônica rígida que afetaram a região.

12 - O sistema mais antigo identificado afeta dominantemente as rochas da Associação Maracá e Formação Su

rumu e tem direção E-W a WNW. Muito provavelmente esses falhamentos, alguns de grande envergadura, já eram ativos em tempos pré-Surumu e serviram, de focos para a ascensão do magma ácido.

13 - O sistema N50-60E tem ampla distribuição em toda a área, afetando todas as unidades mapeadas. A estreita relação dos diques de diabásio com esses falhamentos, e a larga gama de idade dessas rochas, revelam vários períodos de recorrência dessas falhas.

14 - O sistema NNE, restringe-se preferencialmente a área de exposição da Formação Roraima e aos "sills" de gabro relacionados.

15 - Dentrc da área mapeada são conhecidas ocorrências de diamante, ouro, lateritos aluminosos, ferro, cobre e molibdênio. O diamante é o único bem mineral explorado, sendo extraído por métodos rudimentares de garimpagem dos cascalhos aluviais de idade Recente a sub-Recente.

## 7. RECOMENDAÇÕES

Do ponto de vista geológico-econômico, a área abrangida pelas folhas NB.20-Z-D e NB.20-Z-B, é aquela que apresenta perspectivas mais promissoras dentre as conhecidas no Território Federal de Roraima. Como consequência do mapeamento ora realizado foram localizados dentro dessa área, ocorrência de molibdênio, cobre e ferro e estabelecidos novos parâmetros para os depósitos e ocorrências já anteriormente conhecidas (diamante, ouro e lateritos aluminosos), permitindo assim delimitar áreas específicas, para as quais são sugeridas levantamentos de maior detalhe, visando definir a real potencialidade dessas ocorrências minerais.

1 - Mapeamento geológico em escala 1:100.000, acompanhado de prospecção geoquímica por sedimentos ativos de corrente das áreas das folhas NB.20-Z-D-IV, NB.20-Z-D-V, NB.20-Z-D-VI, estendendo-se também às áreas adjacentes (folhas NB.21-Y-C-IV, NA.21-V-A-I, NA.20-X-B-II), visando definir novos sítios com mineralização de molibdenita. Foi mostrado nesse relatório (ítem 5.4.3), que nessas áreas se repetem as condições necessárias à concentração do sulfeto e, que prospecção por sedimentos de corrente efetuada na serra do Mel, se mostrou um método passível de alcançar amplo sucesso na definição desses sítios. Essa prospecção poderia ter continuidade em etapas posteriores, com amostragem de solos nas áreas delimitadas como anômalas ou de ocorrências constatadas.

2 - O plutonito de granito da serra da Saracura (Granito 3) se apresenta como um corpo intrusivo de caráter pós-tectônico e cuja presença abundante de fluorita como

acessório e também muscovita, parece atestar que a intrusão foi acompanhada por uma fase pneumatolítica-hidrotermal subsequente. Na descrição das ocorrências de ouro da região foram mencionados os resultados das recentes pesquisas de BENARJEE, A.K. e MOORHEAD, G.A. (1970) sobre a mineralização aurífera primária no Escudo Guianense, cuja gênese esses autores relacionam às intrusões graníticas da fase final do Episódio Akawaian. A esse mesmo episódio parece pertencer o plutonito da Saracura. Nesse caso específico, cabe mencionar que nenhum ouro foi encontrado nas proximidades da intrusão, em que pese os inúmeros testes de bateia realizados. Por outro lado, entretanto, foi observado na prospecção por minerais pesados realizado na área da serra do Mel, um sugestivo aumento no teor de Sn desses concentrados, à medida que se aproximavam da área deste corpo granítico, embora a pesquisa não tenha se estendido até a área da serra da Saracura.

Em vista desses elementos, sugere-se efetuar uma prospecção sistemática por concentrados de bateia na área circundante do corpo granítico, tendo como alvo a localização de depósitos de ouro e/ou estanho (cassiterita). A prospecção deve ser dirigida à busca de jazimentos primários, uma vez que concentrações secundárias desses minerais, se existentes, são restritas nessa área e não teriam significado econômico dada a restrição das aluviões.

3 - Prospecção nas áreas de coberturas dos lateritos aluminosos relacionados aos "sills" básicos da Sequência Intrusiva Roraima, visando bloquear áreas com depósitos de teores economicamente exploráveis (bauxitos). Essa prospecção poderia ser facilmente conduzida por meios de furos de trado, obedecendo inicialmente u'a malha de espaçamen

to largo, que seria paulatinamente estreitada à medida que os resultados se apresentassem promissores. A área mais favorável para se iniciar um tal tipo de prospecção seria aquela da folha NB.20-Z-D-III, ao longo dos rios Ailan e Canã, onde as rochas gabróicas se encontram mais amplamente expostas.

4 - A garimpagem de diamante que por longos anos se constituiu no sustentáculo econômico da região, se encontra hoje em franco declínio. Contraditoriamente, até o presente não se conhece em números a real potencialidade desses depósitos detríticos de diamante, ao qual, o ouro, sistematicamente, está associado. Embora a garimpagem com sua lavra predatória tenha praticamente inutilizado os grandes depósitos, se conhecem ainda, especialmente ao longo dos rios Quinô e Suapi, amplos terraços que devido aos problemas operacionais, permaneceram praticamente intocados pelos garimpeiros e, os quais, seriam perfeitamente capazes de sustentar uma lavra mecanizada. Esses terraços poderiam ser facilmente demarcados em fotografias de escada adequada (1:25.000, por exemplo) e após uma prévia seleção, serem pesquisados através da abertura de poços e outros métodos adequados.

Nesse sentido, seria de particular interesse o levantamento em detalhe da área compreendida entre os paralelos de $4^{o}30'$ e $4^{o}45'$ de latitude norte e meridiano de $60^{o}30'$ e $61^{o}00'$ de longitude W de Greenwich, compreendendo aproximadamente 1500 km das bacias do alto rio Quinô e rio Suapi.

As seguintes características foram consideradas na seleção dessa área, para o estabelecimento de um levantamento de detalhe:

- Grande extensão de leitos de cascalho ao longo dos igarapés, em terraços fluviais recentes e sub-recentes, inexplorados pelos garimpeiros por problemas operacionais;

- Região de garimpagem tradicional, com constante produção de ótima qualidade;

- Área de fisiografia uniforme com contrafortes suaves, que facilitariam o transporte e instalação dos implementos necessários à pesquisa;

- Proximidade do eixo da estrada BR-174 (Boa Vista - Santa Helena).

5 - Prospecção adicional das ocorrências de ouro da serra Verde e Urucá, no sentido de estabelecer os parâmetros geológicos e estruturais que controlam essas mineralizações primárias, de modo a fixar uma estratégia adequada para pesquisa desse metal nobre nos sedimentos da Formação Roraima.

6 - Reconhecimento radiogeológico da faixa de exposição da Formação Roraima, dando ênfase especial aos níveis conglomeráticos basais dessa unidade, assim como aos horizontes de rochas vulcanoclásticas de seu Membro Médio. Devido ao relevo acidentado e ao insulamento dessa região, um levantamento aéreo, utilizando helicópteros, seria a forma mais rápida e adequada para conduzir esse reconhecimento. Poder-se-ia, talvez, concomitantemente testar um método aéreo eletro-magnético visto que há possibilidade de "massive sulfide deposits"?

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - Geochronological Division of the Precambrian of South America. Rev.Bras.Geogr., São Paulo, 1 (1): 13-21, dez. 1971.

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

BAILEY, P.H.B. - "Notes on Quarter Degree Sheet 0560 SW, Roraima". Geol. Surv. of British Guiana, 1961.

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

BARROS,A.O.F. de - Estudo geomorfológico de uma região do alto Rio Branco. Rev.Bras.Geogr., Rio de Janeiro, 22 (4): 619-636, out/dez. 1960. il.

BARRON, C.N. - Notes on the Stratigraphy of Guiana. Geol. Surv. Guyana. Records. Georgetown, Guiana, v. VI p. II-1 a II-28, 1966.

BENARJEE, A.K. & MOORHEAD, G.A. - Gold and sulphide mineralization in Guiana Shield. Proc.Eight Guiana Geol.Conference,Georgetown,1969. Department Geol. Mines, Gecrgetown, p. VII-1 a VII-24, 1970.

BEIGBEDER, Y. - Étude preliminaire des aplainissements observée dans le haut Rio Branco entre les rios Surumu, Cotingo et Maú. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE

GEOGRAPHIE, 18. Rio de Janeiro, DF, 1956. Report, Rio de Janeiro, nº 1, v. 5, p. 29-56, 1956.

BELLIZZIA, A. - Consideraciones petrogenéticas de la província magmática de Roraima (Guyana Venezolana). Min. Minas e Hidroc., Direc. Geologia, v. 4(9), Caracas, p. 53-81, 1955/1957. il.

BERRANGÉ, J.P. - The Riebeckite-granite of Makarapan Mountain, a reinterpretation. Proc. Eight Guiana Geol. Conference, Georgetown, 1969., Departmente Geol. Mines, Georgetown, p. II-1 a II-10, 1970.

_____ - A synopsis of southern Guiana. Institute of Geological Sciences. Overseas division. Photogeological Unit. Report, London, nº 26, 11 p. 1973 il.

BISSCHOPS, J.H. - The Roraima Formation in Suriname. Proc. of 7th Guiana Geol. Conference (Paramaribo, Suriname), 1966.

BOUMAN, Q.C. - The Roraima Formation; Northern part of the Território do Rio Branco. BRASIL. PETROBRÁS. Rel. Inédito, Belém, nº 350-A, 17 p., jul. 1959. il.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, v. 34, 1973. 964 p. il.

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

BRAUN, O.P.G. e RAMGRAB, G.E. - Geologia do Território de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26 Belém, PA, 1972. Boletim Especial, Soc. Bras. Geol., 200.

nº 1, p. 68-70. out. 1972 |Resumo|.

BROWN, C.B. & SAWKINS, J.C. - Reports on the physical, discriptive and economic geology of British Guiana . London, Lonmans Green, 1875, 297 p. il.

CARTER, M.W. - The Acid Volcanic Plutonic Relationship in the Northern Rupununi.. Geol.Surv. British Guiana Proc. Fifth Inter-Guiana Geol. Conference, George town, 1959. Georgetown, p. 129-134, 1961. il.

CARTER, J.W. & FERNANDES, L. - The Stratigraphical, lithological and structural controls to mineralization within the Barama-Mazaruni Assemblage. Proc. 7th Guiana Geol. Conference (Paramaribo, Suriname), 1966. Geol. Surv. Guyana, Records, Georgetown, v. VI, p. XII-1 a XII-22, 1969.

CONOLLY, H.J.C. - Preliminary survey of the Mazaruni and Puruni Diamond Fields, British Guiana.Department of Science and Agriculture, |s. ident.|, 1925.

DALTON, L.V. - Venezuela. The South America Series. London, nº 39. 320 p. 1912.

DAMIÃO, R.N. e RAMGRAB, G.E. - Garimpos da região dos rios Cotingo e Quinô, Território Federal de Roraima. BRASIL. DNPM. 5º Distrito Norte. Rel. Inédito, Boa Vista, |s. ident.|. 1969.

FAIRBAIRN, W.C. - Diamonds in Venezuela. Mining Magazine, |s. loc.|, v. 125, nº 4, p. 349-353, oct.1971.

GANSSER, A. - The Guiana Shield, South America. Geological observations. Ecloyac.Geol.Helvetiae.|s. loc.| v. 47, p. 77-112. 1954, il.

GIFFONI, L.E. e ABRAHÃO, H.N. - Reconhecimento geológico do rio Cauaburi e região do Pico da Neblina; Está 201.

do Amazonas. BRASIL. DNPM. 5º Distrito Norte, Rel. Inédito, Manaus, nº 201, 12 p., nov. 1969. il.

GUERRA, A.T. - Estudo Geográfico do Território do Rio Branco. Serv. Gráf. IBGE, Rio de Janeiro. 1957. Série A. Publicação nº 13. 252 p. il. (Biblioteca Geográ Brasileira).

GUIMARÃES, D. - O processo de hypersthenização nas rochas do alto rio Branco. Acad.Bras.Cienc., Annaes, Rio de Janeiro, v. 1(4): 191-195, 1929.

_____ - O phenomeno de hypersthenização e sua exagêse. Acad.Bras.Cienc., Annaes, Rio de Janeiro, v. 2 (1): 1-11, 1930.

_____ - Província magmática de Roraima. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 121, 108 p. 1974.

HURLEY, P.M. et alii - Test of continental drift by comparasion of radiometric ages. Science. |s. loc.|, v. 157, p. 495-500. aug. 1967.

HAWKES, D.D. - Differentiation of Tumatumari-Kopinang-Dolerite Intrusion; British Guiana. Geol.Soc. America B., |s.loc.|, v. 77, p. 1131-1158. oct. 1966. il.

KUYUMJIAN, R.M. - Prospecção geoquímica de orientação para molibdênio no Território Federal de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26. Belém, PA, 1972 Soc.Bras.Geol., Boletim Especial, nº 1, p., out. 1970 |Resumo|.

KUYUMJIAN, R.M. e OLIVEIRA, J.F. de - Projeto Serra do Mel, relatório parcial. BRASIL. CPRM, Rel. Inédito, |s.ident.|, 2 v., Manaus, out. 1972.

LEE, M.A. - Minerals of Guyana in Atomic Energy. Geol. Surv. Guyana. Min.Res.Pamphlet, Georgetown, nº 12, 12 p. 1968. 202.

LOCZY, L. de - Some problems of the tectonic framework of the Guiana Shield with special regard for the Roraima Formation. Geol. Rundschau, Stuttgart, v. 62 (2): 318-342, jul. 1973.

LOPEZ, V.M. et alii - Geology of Southeastern Venezuela. Geol. Soc. of America, B., |s.loc.|, v. 53, p. 849-972, jun. 1942.

LOBATO, F.P.N.S. et alii - Pesquisa de cassiterita no Território Federal de Rondônia. BRASIL. DNPM. DFPM., B., Rio de Janeiro, nº 125, 209 p., 1966.

MANDETTA, P. - Garimpos do rio Suapi. BRASIL. DNPM, 5º Distrito. Rel. Inédito, Boa Vista, |s.ident.|, 1969.

MANDETTA, P. - Reconhecimento geológico dos rios Uraricuera, Auaris e Parima. BRASIL. DNPM, 5º Distrito Norte, Relatório Inédito, Boa Vista, |s.ident.|, 18 p., 1970. il.

_____ - Datações geocronológicas de rochas do Território Federal de Roraima; estágio em maio/julho. 1970, no Centro de Pesquisas Geocronológicas da Universidade de São Paulo. BRASIL. DNPM. DGM, Rel. Inédito, Belém, nº 1472, 1970. il.

MARTIN-KAYE, P.H.A. - 1. The Roraima Formation in British Guiana; 2. The Roraima Formation in the neigbourhood of the Kamanang and Upper Ekeruku Rivers. Geol. Surv. of British Guiana, B., Georgetown, nº22, 1952.

McCONNELL, R.B. - "Provisional Geological Map of British Guiana". Scale 1:1.000.000 - Geological Survey of British Guiana. British Guiana, 1962 (Mapa colorido).

McCONNELL, R.B. & WILLIAMS, E. - Distribution and pro

visional correlation of the Precambrian of the Guyana Shield. Proc.Eight Guiana Geol. Conf.,Georgetown, 1969,Geol. Surv. Dept., Georgetown, p. I-1 - I-20, 1970, il.

OLIVEIRA, A.I. de - Bacia do Rio Branco. Estado do Amazonas. BRASIL. DNPM. SGM. B., Rio de Janeiro, nº 37. p., 1929.

OLIVEIRA, I.W.B. et alii - "Nota sobre a geologia e os recursos minerais da área do Projeto Roraima". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23. Salvador, BA. 1969. Bol. Especial. Soc. Bras.Geol., nº 1. p.33-34. out. 1969. |Resumo|.

PAIVA, G. de - Condições dos jazigos de rochas basálticas e diabásios mirmekíticos do alto Rio Branco. BRASIL. DNPM. SGM, B., Rio de Janeiro, nº 45, p. 3-6. 1930.il.

PAIVA, G. de - Alto Rio Branco.BRASIL.DNPM.SGM,Boletim, Rio de Janeiro, nº 99, 44 p., 1939, il.

PRIEM, H.N.A. et alii - Isotopic geochronology in Suriname. Geol. Surv. Guyana. Proc.Eight Guiana Geol.Conference, Georgetown, 1969. Dep.Geol. Mines, Georgetown, p. III-1 a III-32, 1970.

_____ - Isotopic ages of the Trans-Amazonian - Acidic Magmatism and the Nickerie Metamorphic Episode in the Precambrian basement of Suriname, South America. Geol.Soc. of America, B., |s.loc.| v.82, p. 1667-1680, jun. 1971.

_____ - Age of the Precambrian Roraima Formation in Northeastern South America; evidence from isotopic dating of Roraima pyroclastic volcanic rocks in Suriname.Geol.Soc. of America, B., |s.loc.|, v. 84, p. 1677-1684, may 1973.

PUTTE DU BOIS, Henk W. van de - Contribution to the Stratigraphy and the Structure of the Roraima Formation - IX Inter-Guayana Geological Conference. Ciudad Guayana, Venezuela. p. 10-11. maio. 1972 |Resumen|.

RAMGRAB, G.E. et alii - Projeto Roraima, relatório progressivo, 1º semestre de 1971 (Anexo I - Mapeamento geológico da área Divisor). BRASIL.DNPM/CPRM. Rel. Inédito, Manaus |s.ident.|, 28 p., 1971. il.

RAMGRAB, G.E. et alii - Projeto Roraima; Relatório Preliminar "2ª fase". BRASIL. DNPM/CPRM. Rio de Janeiro, 9 v., 1972. il.

REID, A.R. - Stratigraphy of the Type Area of the Roraima Group, Venezuela - IX Inter-Guayana Geological Conference, Ciudad Guayana, Venezuela. p.12. maio de 1972. |Resumen|.

RUELLAN, F. - Expedições geomorfológicas no Território do Rio Branco. BRASIL. INPA, Rio de Janeiro. - |s.ed.|. 171 p., 1957. il.

SNELLING, N.J. & BERRANGÉ,J.P. - The geochronology of Guiana II, Results obtained during the period 1966 1969. Geological Survey of British Guiana; Proc. Eight Guiana Geological Conference.Georgetown, 1969. Dept. Geol. Mines, Georgetown, p. IV-1 a IV-15,1970.

SNELLING, N.J. & McCONNELL,R.B. - The geochronology of Guiana. Geologiech en Mijnbouw., v. 48, p.201 - 213, 1969.

STEMPROK, M. = Distribution of Sn-W-Mo formation deposits around granites. Geol. Survey of Czechoslovakia, Praga, |s.ident.|, p. 69-71, 1970.

TENNANT, C.B. & WHITE, M.L. (1959) - Study of the dis

tribution of some geochemical data - Econ. Geol., v. 54, |s.loc.|, p. 1281-1290, 1959.

WILLIAMS, E. et alii - The folded Precambrian of northern Guyana related to the geology of the Guiana Shield. Geol. Surv. Guyana, Records, v. 5 Georgetown, 1967, p. il.

W. KEATS, B.A. - The Lower Roraima Formation in Guyana a Preliminary note on its stratigraphy and environment of deposition - IX Inter-Guyana Geological Conference, Ciudad Guayana, Venezuela.p.10-11 . maio. 1972. |Resumo|.

Foto 1 - Rodovia BR-174, que liga Boa Vista à fronteira com a Venezuela, num trecho entre Boca da Mata e Divisor.

Foto 2 - Localidade de Iramutang utilizada como sub-base de apoio para as operações com helicóptero na porção nordeste do Território Federal de Roraima.

SET 74D

OUT 74D

Foto 3 - Helicóptero em operação nos trabalhos de mapeamento geológico na região da serra do Arai.

Foto 4 - Aspecto dos "campos naturais" que ocupam a porção meridional da folha NB.20-Z-D.

AGO • 74D •

SET • 74D • •

Foto 5 - Contrafortes graníticos ao norte da vila Surumu, que demarcam o início da região montanhosa.

Foto 6 - Região montanhosa sustentada por rochas vulcânicas da Formação Surumu, destacando-se ao fundo, o imponente pico do Sapã.

• AGO • 74D

• SET 74D

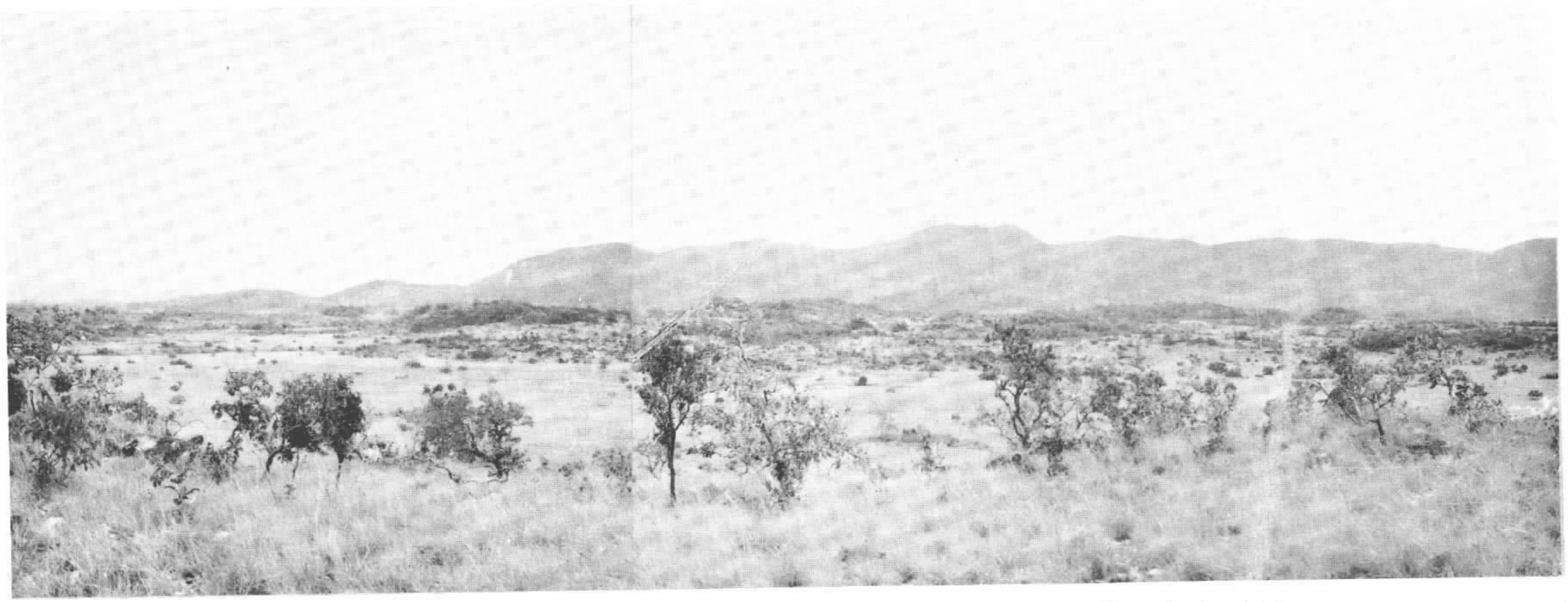


**Foto 7** – Serra do Mel, imponente maciço granítico da Associação Maracá. Em primeiro plano, ocupando os terrenos ondulados baixos, afloram rochas vulcânicas da Formação Surumu.

Foto 8 - Monte Roraima, imponente mesa que se eleva no extremo norte do Território de Roraima e que constitui o marco tríplice de fronteira entre Brasil, Venezuela e Guiana.

SET
74D

Foto 9 - Escarpas do tôpo do monte Roraima.

Foto 10 - Contato entre os vulcanitos ácidos da Formação Surumu (pЄs) e rochas graníticas da Associação Maracá (pЄm), na serra do Tipiti.

SET 74D

SET 74D

Foto 11 - Aspecto de detalhe do contato entre riodacito da Formação Surumu e o granito da Associação Maracá nas proximidades da fazenda Brasiléia.

Foto 12 - "Boulders" de rocha granítica da Associação Maracá ocorrentes ao sul da serra do Aruanã.

SET • 74D

SET • 74D

Foto 13 - Afloramento peculiar em forma de placas tabulares de granito cataclástico da Associação Maracá. Serra do Oriente.

Foto 14 - Afloramento típico dos vulcanitos da Formação Surumu em pináculos sub-verticais. Rio Surumu.

SET • 74D •

SET • 74D •

Foto 15 - Outro aspecto dos pináculos de rochas vulcâni-
cas da Formação Surumu.

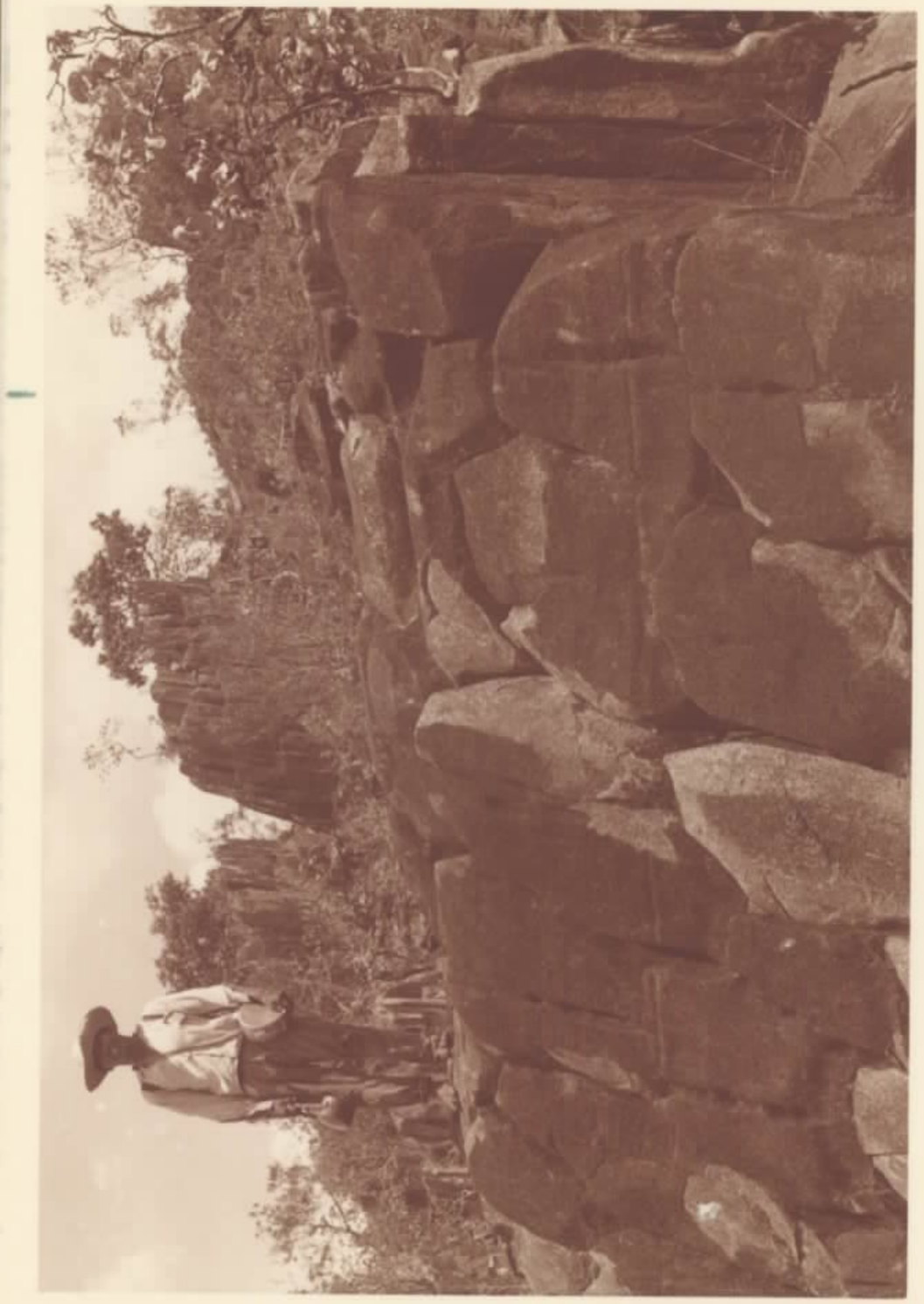
Foto 16 - Riodacito da Formação Surumu, muito clivado,
aflorando em placas sub-verticais. Alto curso
do rio Surumu.

SET • 74D

• OUT 74D •

Foto 17 - Riodacito intensamente clivado na região do rio Xaparu. Os planos de clivagem favorecem a açao intempérica, dando origem aos afloramentos em placas e pi náculos que caracterizam a unidade Surumu.

Foto 18 - Rocha vulcânica ácida da Formação Surumu, com distinto bandeamento de fluxo. Região da serra do Banco.

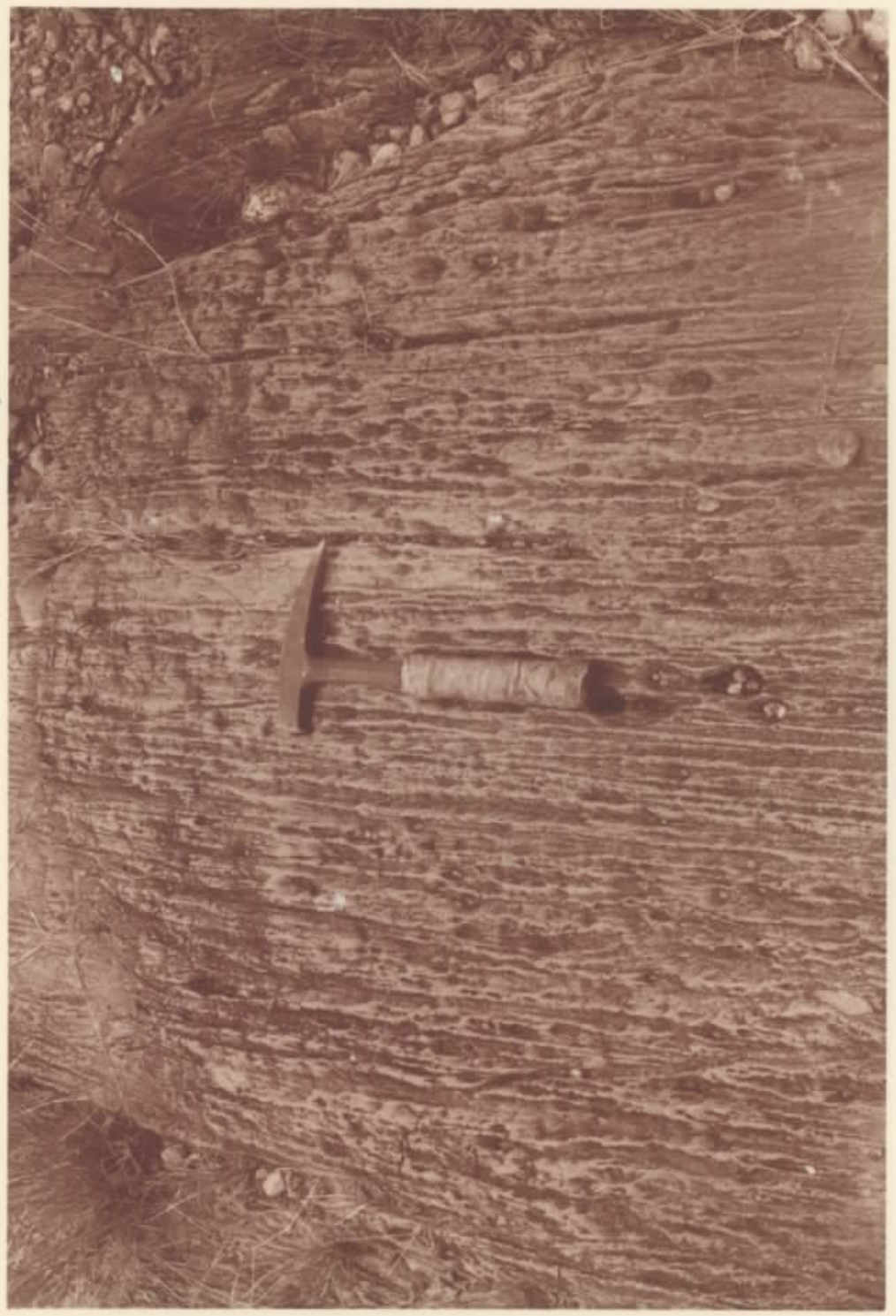


SET • 74D •

ACO • 74D •

Foto 19 - Detalhe do bandeamento de fluxo em riodacito, ressaltado pelo intemperismo. Igarapé Banguê.

Foto 20 - Clivagem em rocha vulcânica coincidente com as linhas de fluxo (Afloramento SL-182).


SET • 74D

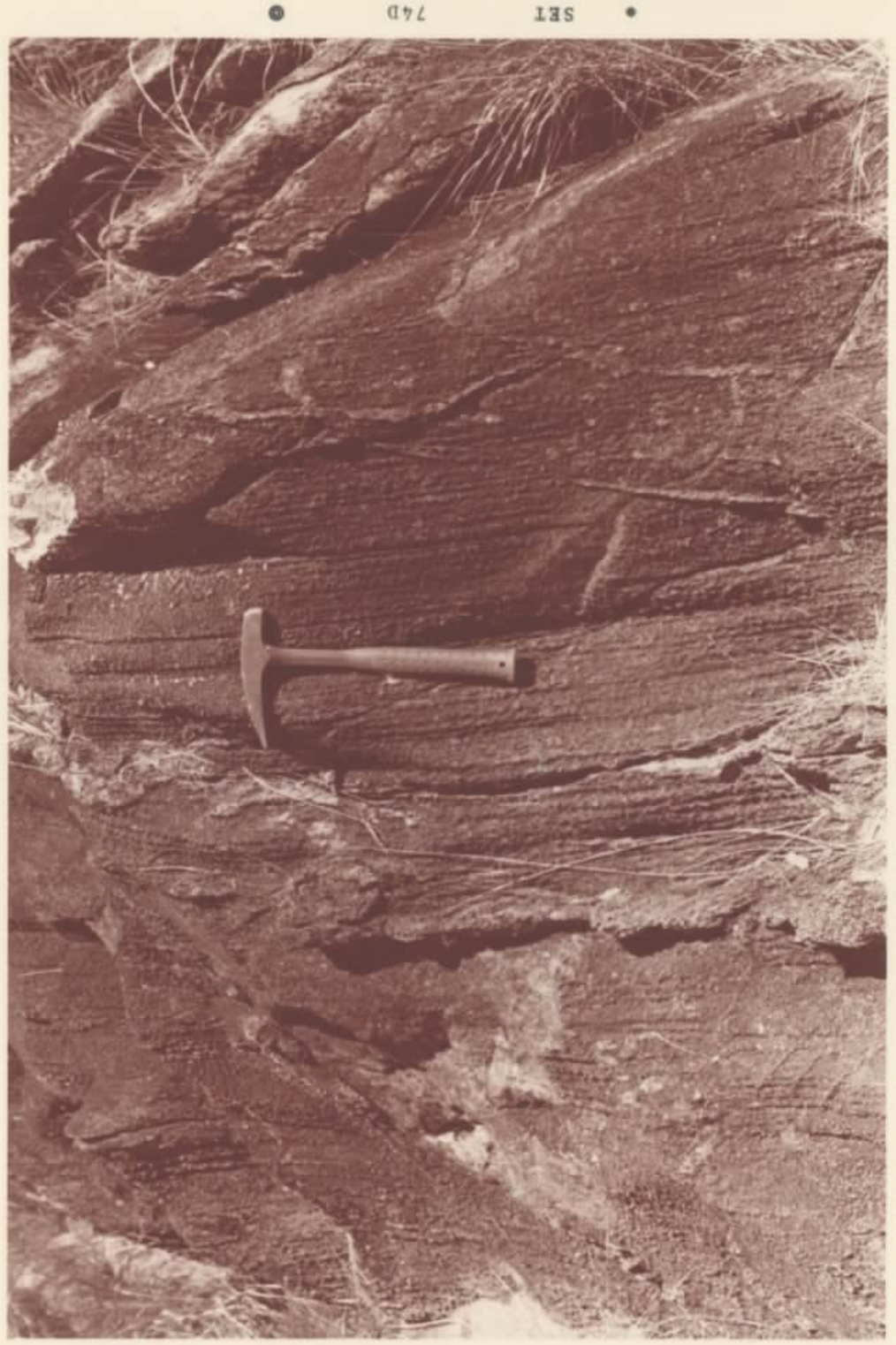

• SET 74D

Foto 21 - Dobras de fluxo em vulcanito da Formação Surumu aflorante no leito do igarapé Banguê.

Foto 22 - Detalhe dos dobramentos de fluxo nas rochas vulcânicas ácidas. (Afloramento SL-178).

SET • 74D

SET • 74D

Foto 23 - Outro aspecto desses dobramentos, afetados por pequenas falhas. Igarapé Baru.

Foto 24 - Vista geral dos dobramentos em rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu na região do igarapé Tiporém.

SET • 74D •

SET • 74D •

Foto 25 - Vulcanito ácido da Formação Surumu mergulhante no nariz da estrutura dobrada do Parimé. Proximidades da fazenda Nova Ilusão.

Foto 26 - Rocha vulcânica com textura porfirítica, exibindo fenocristais centimétricos de feldspato, desenvolvidos no contato com o Granito 3. Igarapé do Macaco, bordo da serra da Saracura.

SET • 74D

SET • 74D

Foto 27 - Riodacito da Formação Surumu com um sistema de fraturamento peculiar que lembra disjunção colunar. Norte da serra da Saracura.

Foto 28 - Rocha piroclástica da Formação Surumu, englobando fragmentos de rochas extrusivas. Igarapé do Tiporém.

SET • 74D •

• SET 74D •

Foto 29 - Rocha piroclástica semelhante à da foto anteri
or, occrrente na região da Boca da Mata.

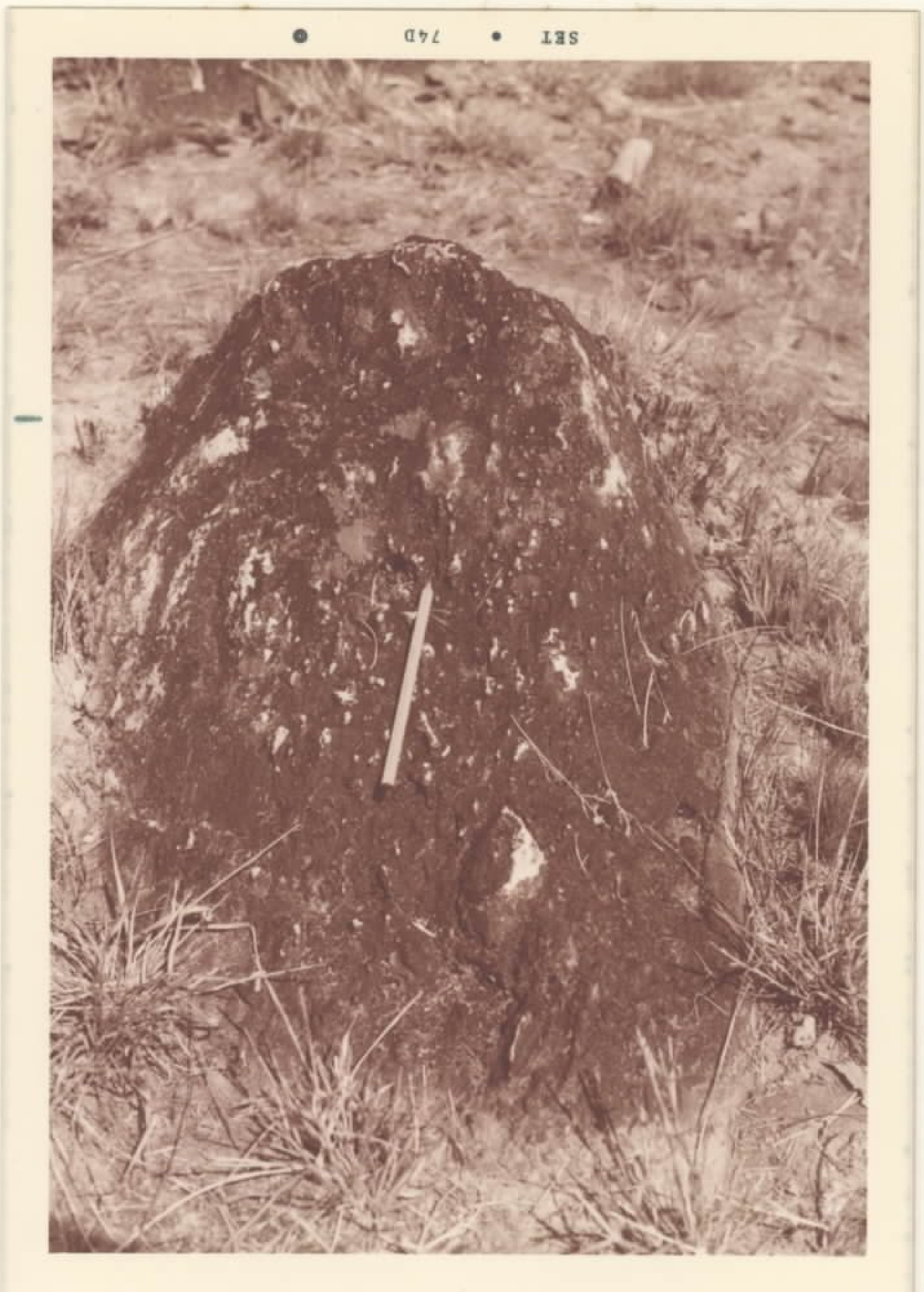
Foto 30 - Quartzoporfirito que constitui a aba da estrutu
ra dobrada do Parimé, englobando fragmentos ar
redondados de rocha de mesma composição. Proximidades da
fazenda Nova Ilusão.

SET • 74D • ●

AGO • 74D •

Foto 31 - Afloramento de meta-tufo andesítico ocorrente nas proximidades de serra Verde.

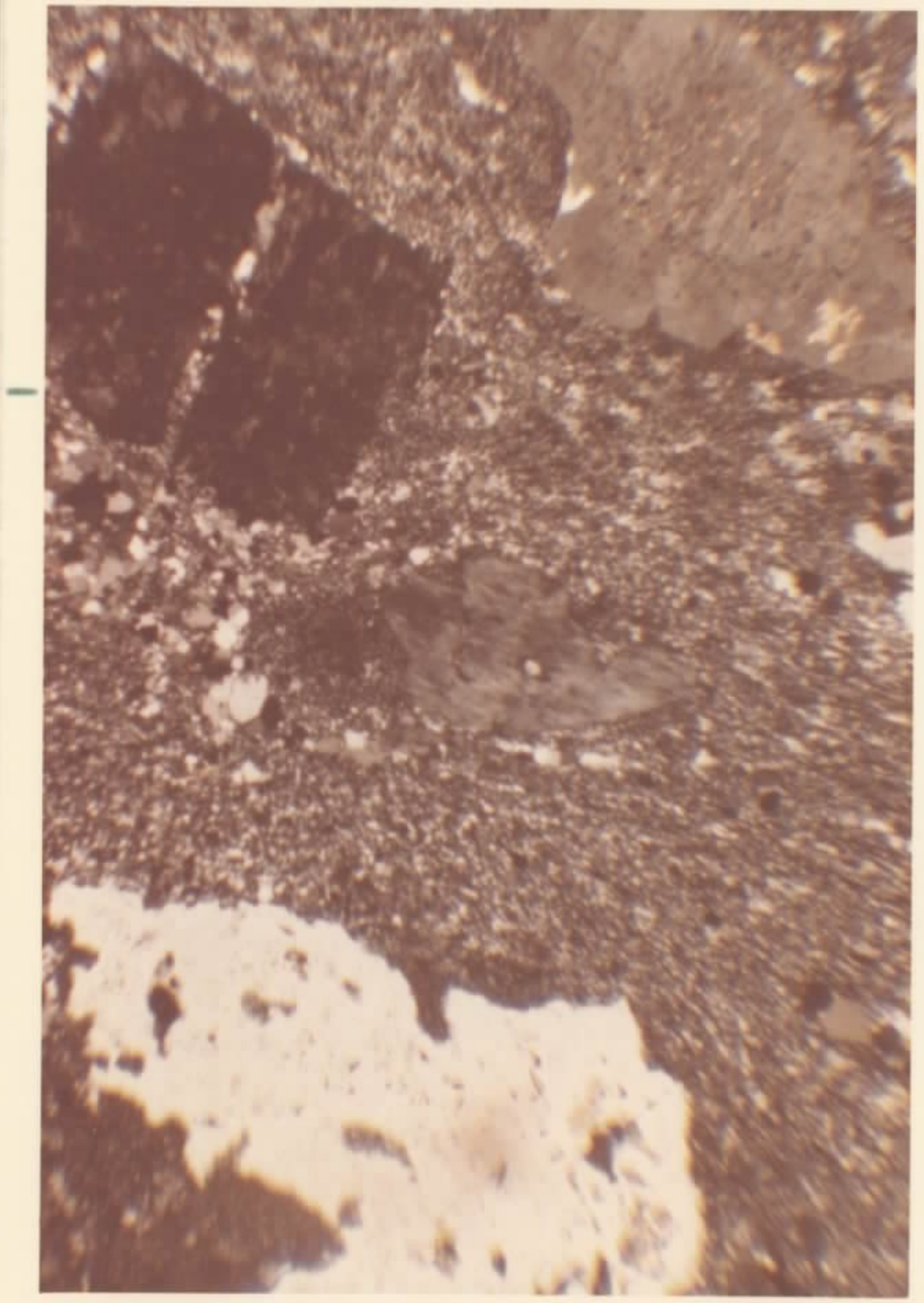
Fotomicrografia 1 - Riodacito de matriz muito fina, criptalo-vítrea, na qual estão imersos fenocristais de quartzo e plagioclásio, estes, em estágio avançado de saussuritização (Amostra 1101-MB-135).


SET • 74D

AGO • 74D

Fotomicrografia 2 - Riolito com fenocristais de quartzo e feldspato potássico imersos em matriz muito fina. Os cristais de quartzo apresentam-se com os bordos triturados, desenvolvendo uma textura em mosaico. (Amostra 1101-MB-177).

Fotomicrografia 3 - Textura granofírica típica, com vermículas de quartzo caoticamente dispostas no feldspato potássico (Amostra 1101-JM-12B).



AGO • 74D •

AGO 74D •

Foto 32 - Dique irregular de diabásio epimetamorfisado da Sequência Básica Metamorfisada que corta o rio dacito da Formação Surumu. Igarapé do Macaco.

Foto 33 - Apófise de rocha granítica que corta o vulcanito ácido na zona de contato entre a Formação Surumu e o Granito 3. Igarapé do Macaco.

Foto 34 - Vênula de microgranito cortando a rocha vulcâni
ca porfirítica no bordo oeste da serrania da Sa
racura.

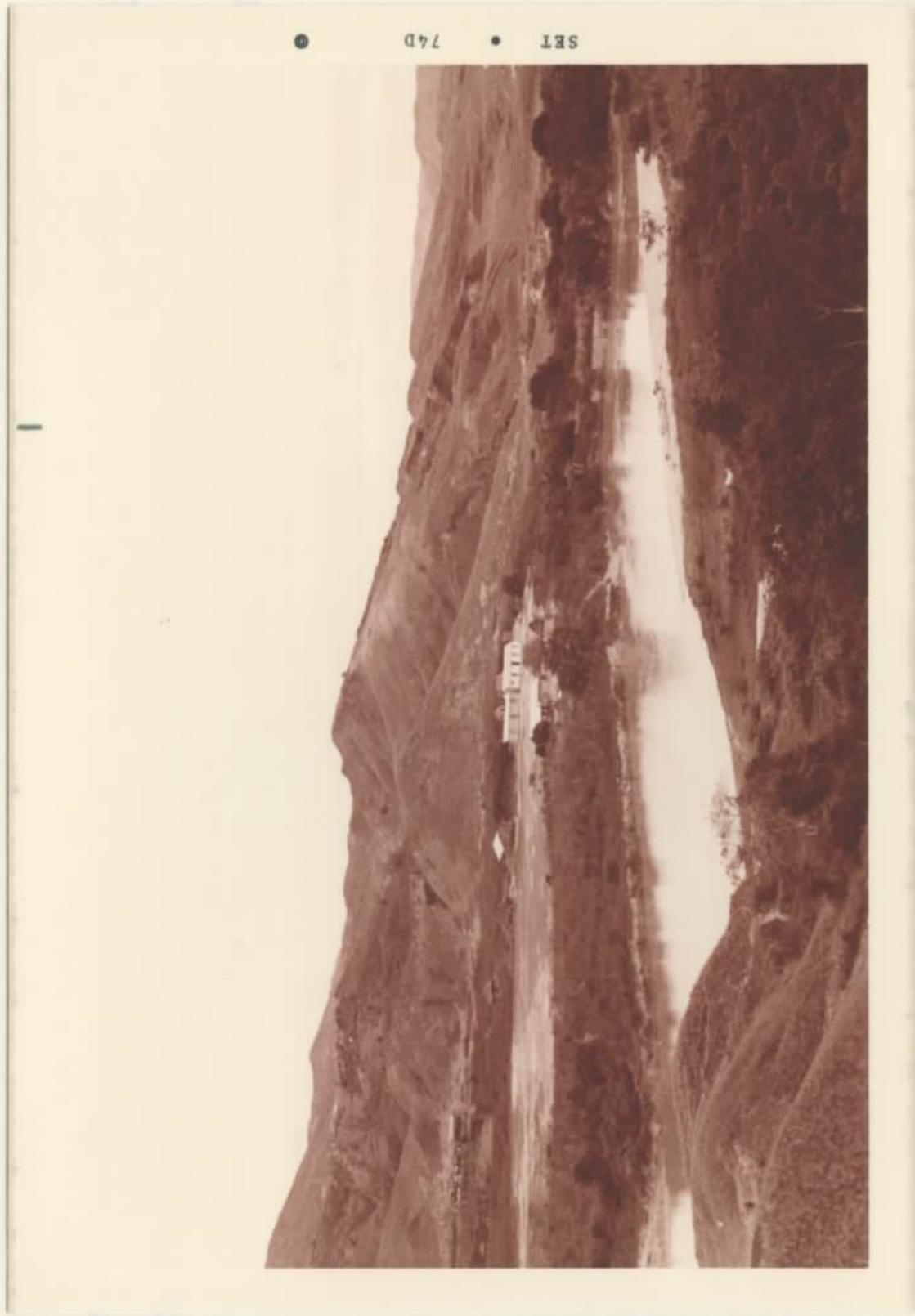
Foto 35 - Afloramento em forma de grandes lajes esfolia
das do Granito 3, no tôpo da serra da Saracura.

• AGO • 74D

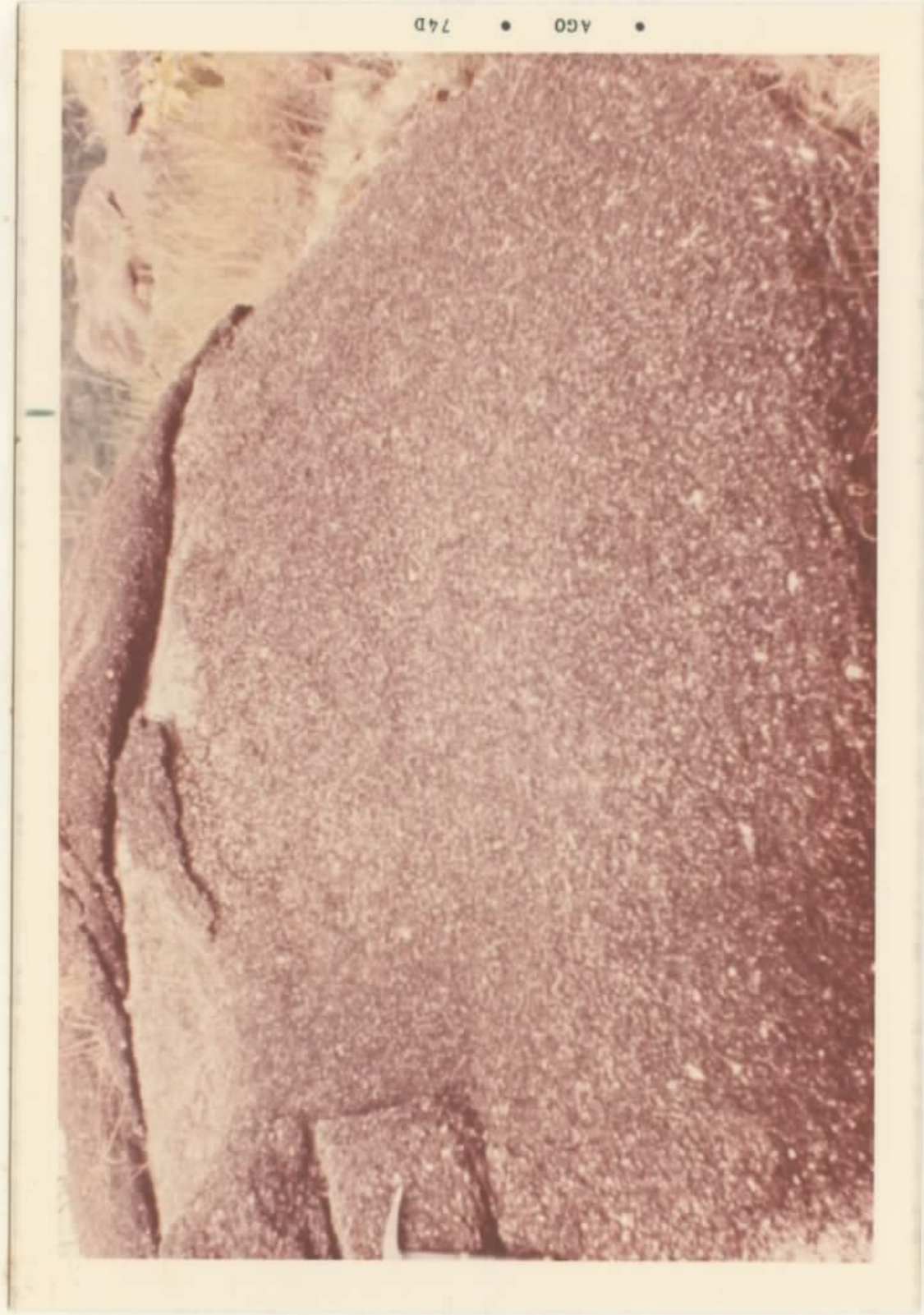
• SET • 74D

Foto 36 - "Boulder" de Granito 3 aflorante no bordo meridional do maciço da Saracura.

Foto 37 - Arenitos grosseiros da Formação Roraima, constituindo "hogbacks". Garimpo do Caju, rio Quinô.



SET • 74D



• ACO • 74D

Foto 38 - Aspecto do relevo tabular da Formação Roraima no extremo norte da folha NB.20-Z-B. Ao fundo, os montes Kukenang (esquerda), Roraima (centro) e Uei-Assipu (direita).

Foto 39 - Outro aspecto do relevo tabular sustentado pelos arenitos do Membro Superior da Formação Roraima. Monte Roraima.

AGO • 74D

SET • 74D

Foto 40 - Serra do Sol, imponente marco na fronteira com a Venezuela, sustentada por arenitos do Membro Superior da Formação Roraima.

Foto 41 - Escarpa de arenitos da Formação Roraima que se sobrepõem às vulcânicas ácidas da Formação Surumu que ocupam os terrenos baixos em primeiro plano. Proximidades da fazenda Santo Antonio do Pão, rio Cotingo.

SET • 74D

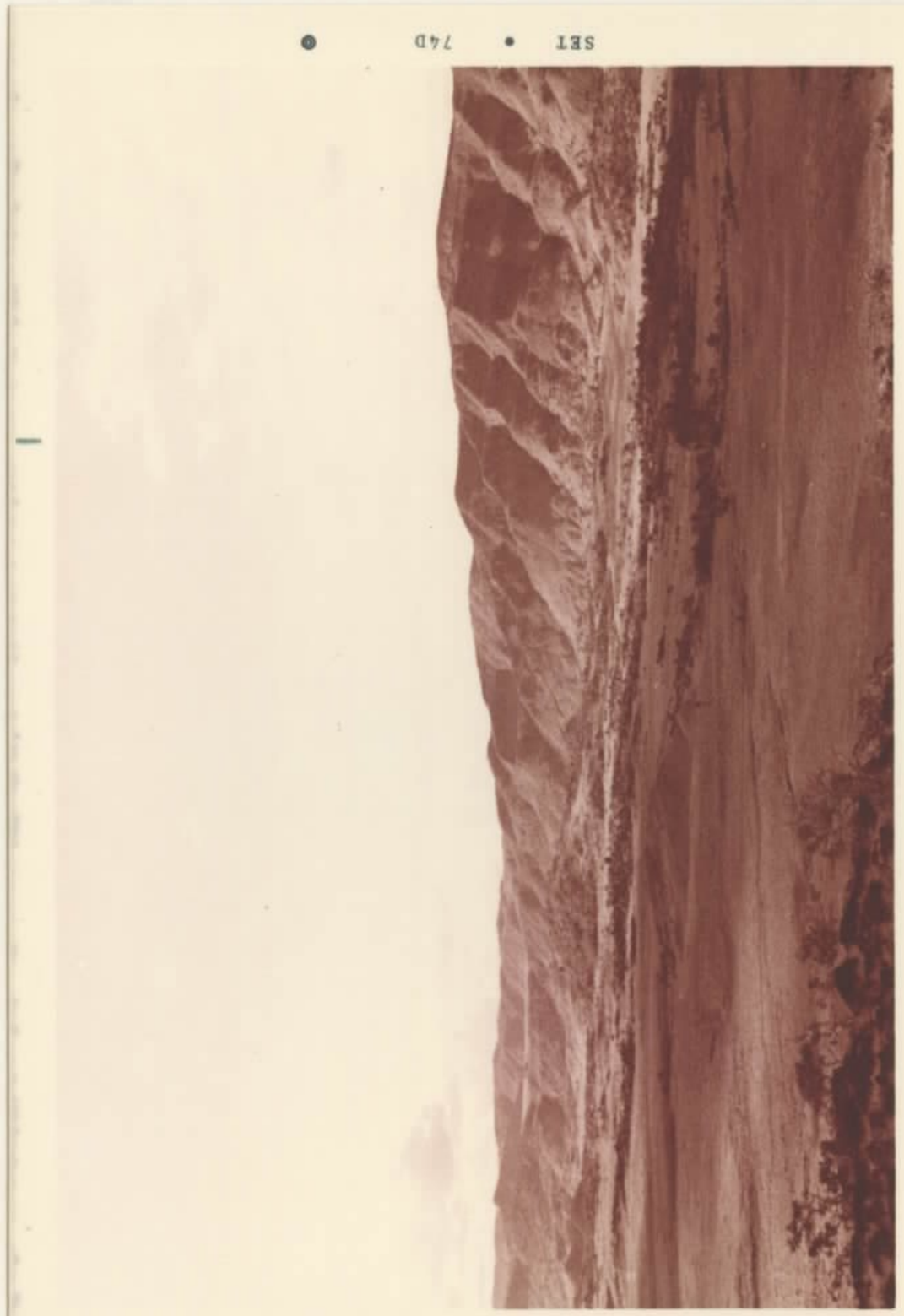

SET • 74D

Foto 42 - Serra do Arai, paredões de arenitos grosseiros da Formação Roraima sobrepostos aos vulcanitos ácidos da Formação Surumu.

Foto 43 - Contato discordante entre os sedimentitos da Formação Roraima e as rochas vulcânicas Surumu, no médio rio Cotingo.

SET • 74D

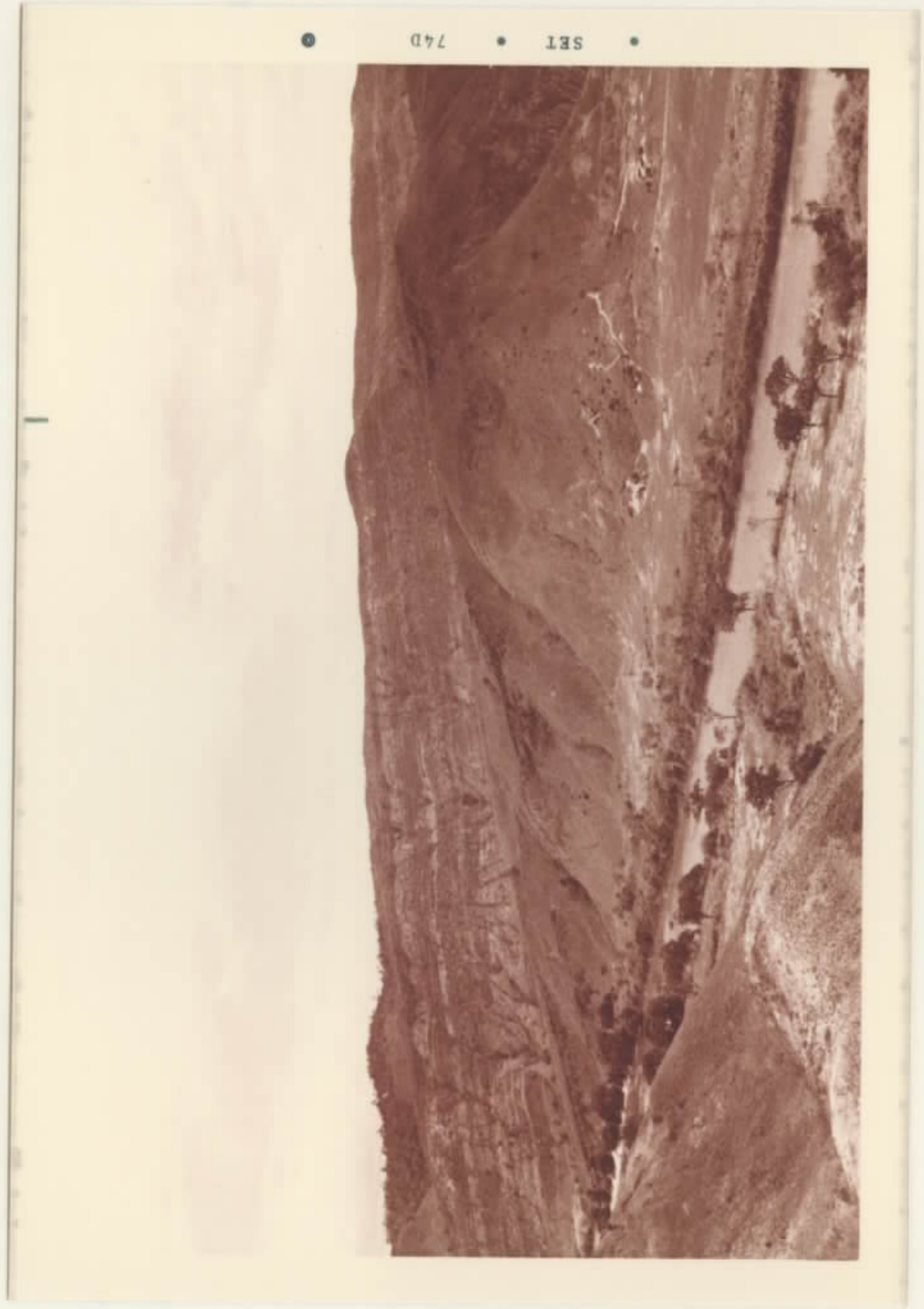

• SET • 74D

Foto 44 - Conglomerado que sobrepõe o arenito basal da Formação Roraima aflorante na cachoeira do Mutum (rio Maú), constituído por abundantes seixos arredondados de quartzo leitoso com 5 a 8 cm de diâmetro médio.

Foto 45 - Cachoeira do Sapo (rio Maú). Conglomerado intensamente diaclasado, possuindo padrão ortogonal, aflorando preferencialmente em lajeados.

SET • 74A ●

SET • 74D ●

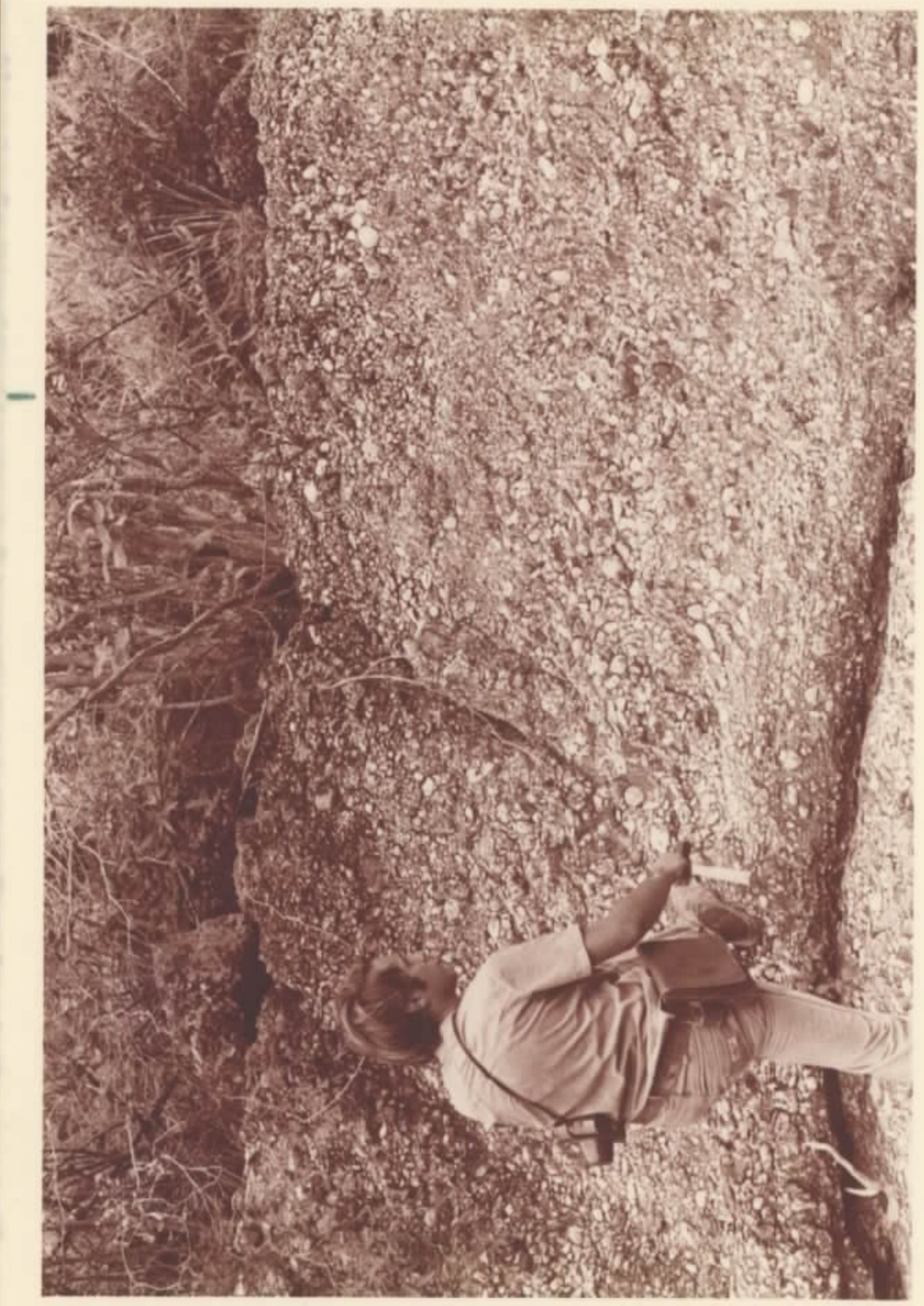


Foto 46 - Afloramento do conglomerado que constitui o horizonte basal da Formação Roraima na região da cachoeira do Tamanduá, rio Cotingo.

Foto 47 - Sedimentitos da seção basal do Membro Inferior da Formação Roraima que se sobrepõem, localmente, aos tufos da Formação Surumu ao noroeste da fazenda Campo Grande.

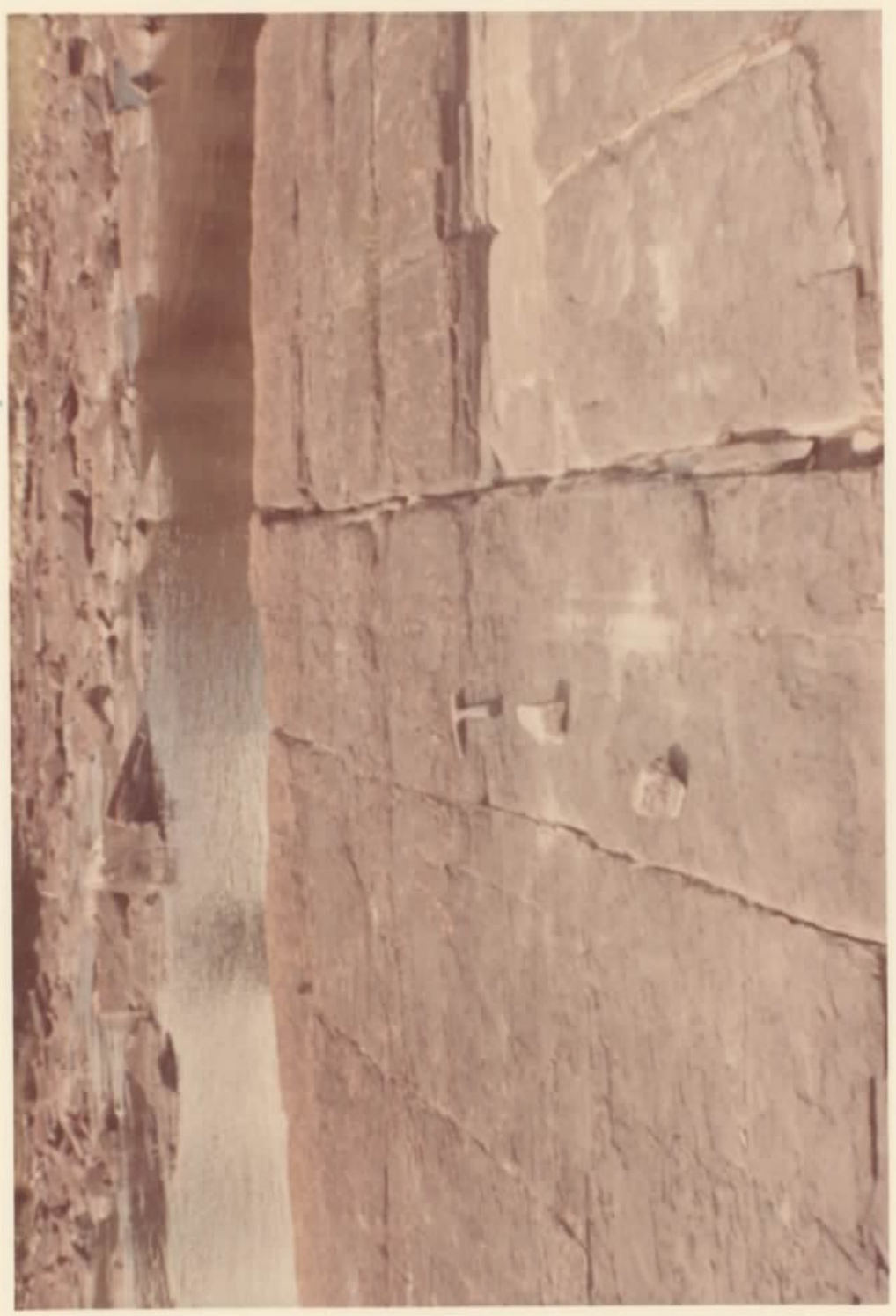
SET • 74D ●

• SET 74D • ●

Foto 48 - Escarpa arenítica da Formação Roraima que constitui a cachoeira do Fumação no rio Ailan. Intercala-se no pacote arenítico, um nível de silexito que orienta a direção principal do rio. Pode-se observar também, a vegetação densa, mascarando superficialmente os afloramentos de arenitos na região.

Foto 49 - Silexito que se intercala no pacote arenítico da Formação Roraima à montante da cachoeira do Fumação. Apresenta um fraturamento ortogonal e, superficialmente, um delgado capeamento por óxido de ferro.

• OUT 74D •



• AGO • 74D

Foto 50 - Exposições do Membro Médio da Formação Roraima na serra do Cipó. Os níveis resistentes são de rochas vulcanoclásticas que se intercalam com siltitos e argilitos.

Foto 51 - Aspecto das camadas areníticas do Membro Inferior da Formação Roraima, dobradas e fraturadas. Serra do Lilás.

• AGO • 74D

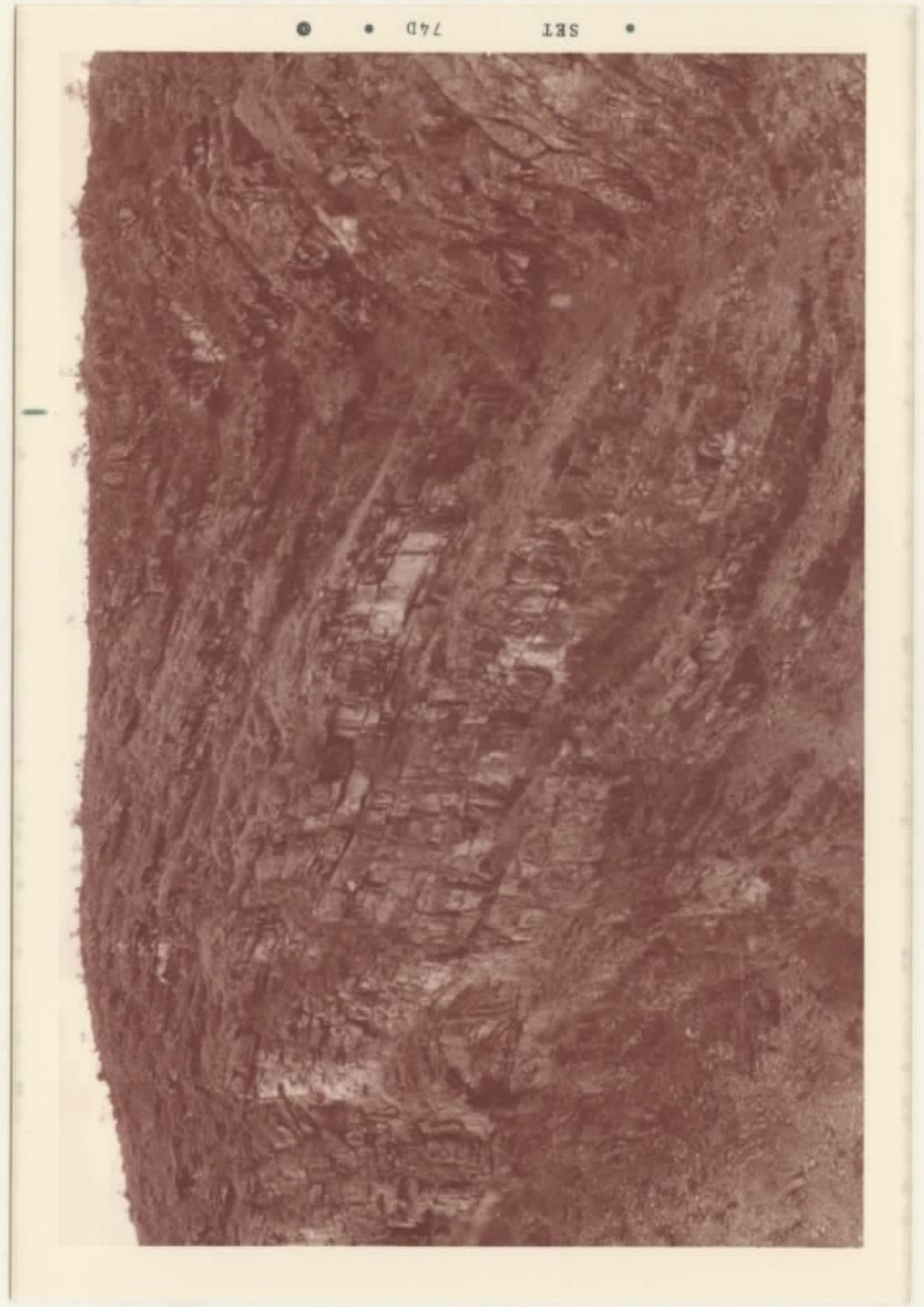

• SET 74D • ●

Foto 52 - Vista geral da serra do Lilás, mostrando os a
renitos dobrados.

Foto 53 - Afloramento de andaluzita-cordierita-hornfels
derivado do metamorfismo sobre sedimentos pelí
ticos no contato com o "sill" de gabro. Rio Ailan.

• SET 74D •

• 74D • AGO

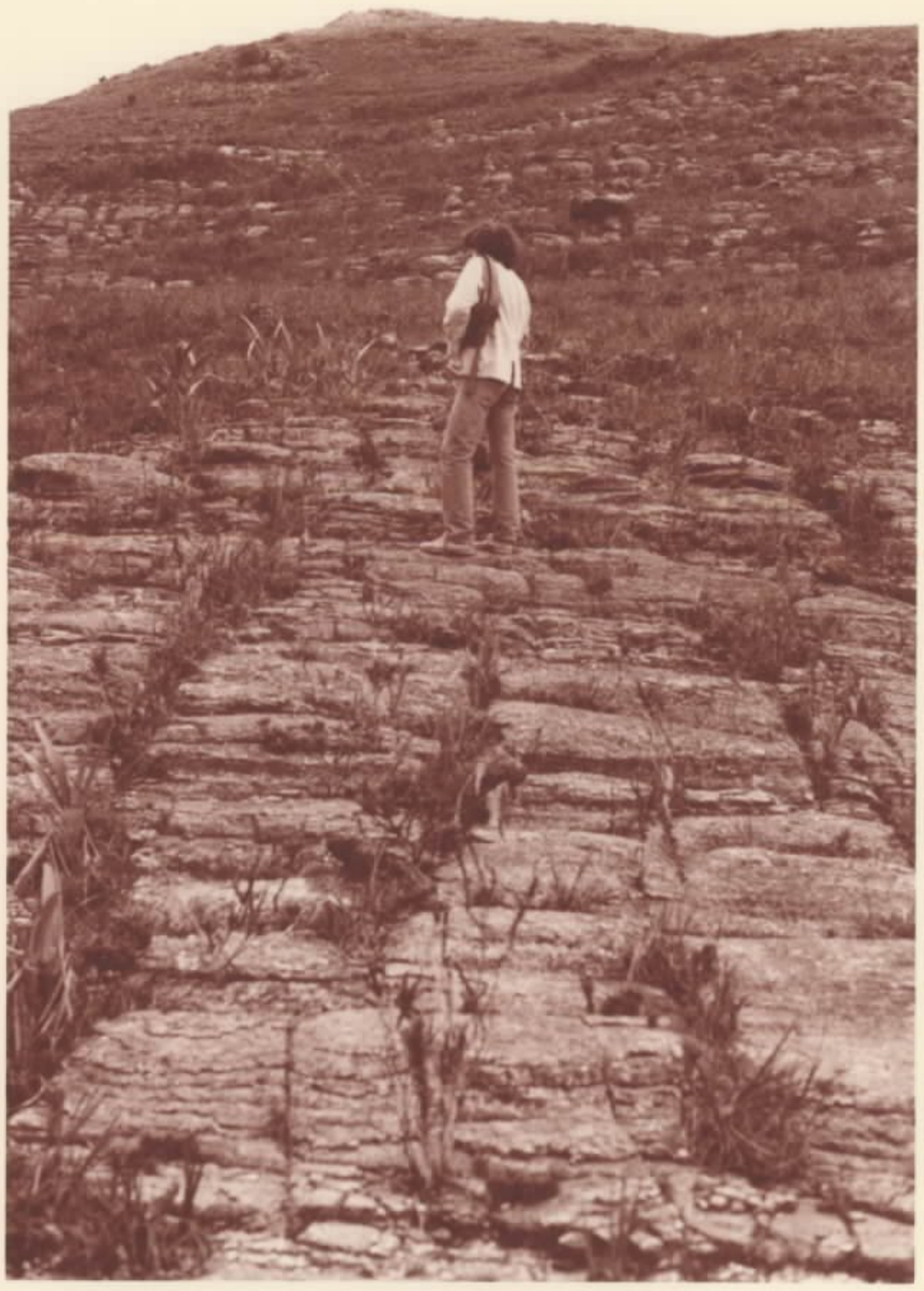
Foto 54 - Ardósia muito fraturada, resultante do metamorfismo de contato durante a intrusão das rochas básicas da Sequência Intrusiva Roraima (Afloramento SL-225).

Foto 55 - Fraturamento ortogonal perfeito em horizonte de chert (tufo ?) que ocorre intercalado em arenitos da Formação Roraima, no leito de um sub-afluente do rio Arabopo (Venezuela).

Foto 56 - Serra do Sol, constituída por cerca de 800 metros de arenitos arcoseanos de granulometria média com estratificação plano-paralela.

Foto 57 - Arenitos arcoseanos bem estratificados e fortemente fraturados, ocorrentes próximo ao topo da serra do Sol. Membro Superior da Formação Roraima.

• SET • 74D •



• SET • 74D •

Foto 58 - Estreito dique de diabásio das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas que corta a rocha gabróica grosseira do "sill" do Quinô-Ailan. Rio Maú.

Foto 59 - Vista geral dos afloramentos da rocha básica que constitui o "sill" do Quinô-Ailan. Maloca da Pedra Preta, rio Cotingo.

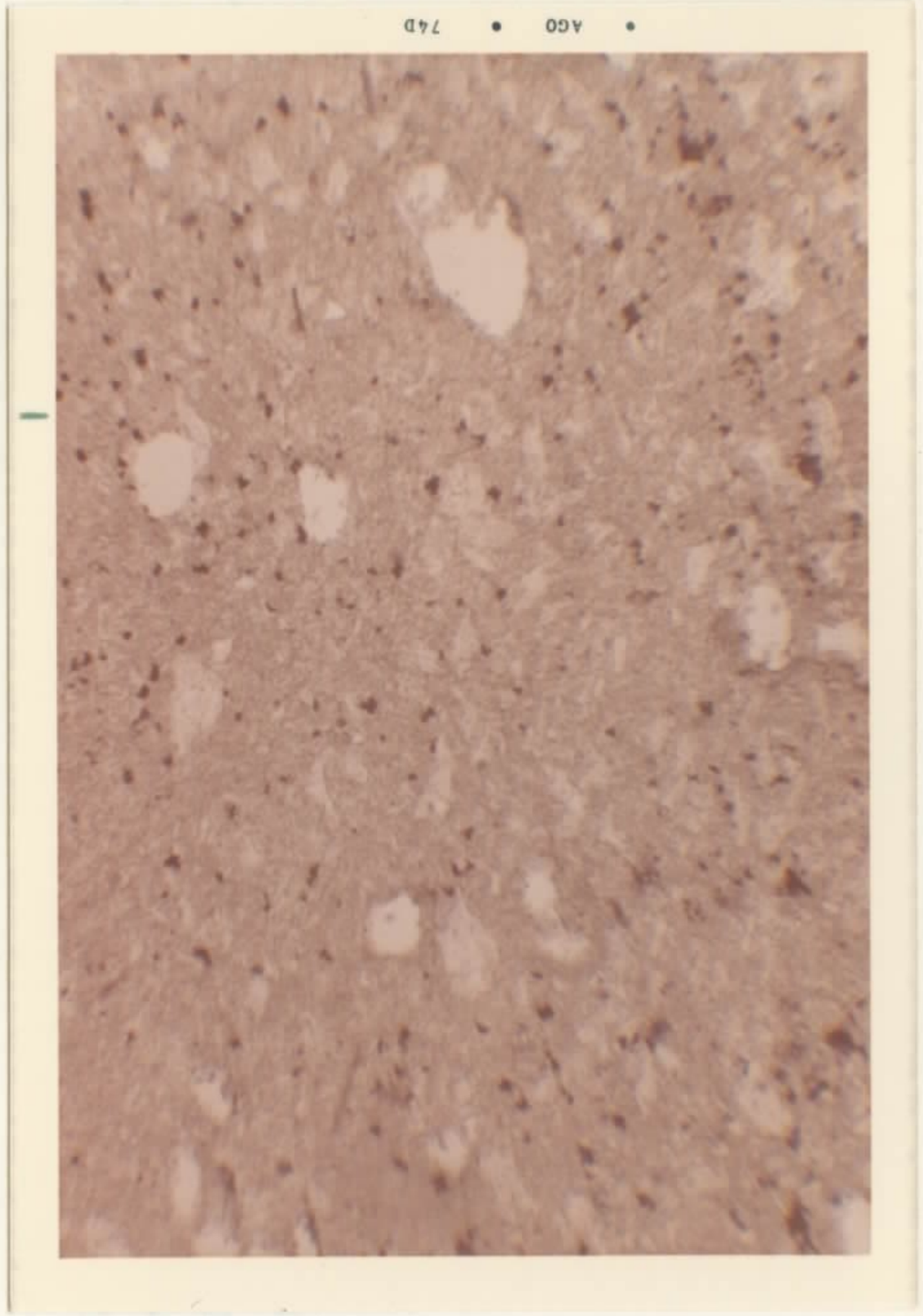
• OUT 74D •

• AGO • 74D

Foto 60 - Aspecto do "sill" de rocha básica da Sequência Intrusiva Roraima intercalado em arenitos da Formação Roraima a oeste de serra Verde.

Fotomicrografia 4 - Tufo de matriz vítro-cristalina, contendo também alguns fragmentos de rocha. Os raros grãos de maior tamanho que sobressaem da matriz são de quartzo, minerais opacos e raros fragmentos de rocha.

• AGO • 74D



• AGO • 74D

Fotomicrografia 5 - Tufo de matriz vítreo-cristalina, a presentando pequenas lentes de quartzo em grãos de forma alongada e límpidos.

Foto 61 - Grandes escarpas de arenito do Membro Superior da Formação Roraima que se sobrepõe ao nível superior de "sill" da Sequência Intrusiva Roraima. Em primeiro plano, os blocos rolados da rocha básica. Monte Roraima em território venezuelano.

ACO • 74D •

74D •
• OUT

Fotomicrografia 6 - Gabro da Sequência Intrusiva Roraima. O plagioclásio tem a composição da labradorita-bitownita, enquanto os ferromagnesianos inclu em augita, hiperstênio e biotita.

Foto 62 - Aspecto geral de um dique de diabásio da Unida de Intrusivas Básicas não Metamorfisadas. A ero são diferencial e o contraste de vegetação para com as ro chas graníticas encaixantes, possibilitam a fácil identi ficação desses corpos hipabissais em fotografias aéreas. Serra do Perdiz.

ACO • 74D

ACO • 74D

Foto 63 - Aspecto do contraste entre a vegetação rala que se desenvolve ao longo da rocha básica e a vegetação mais cerrada da rocha granítica. Serra do Banco.

Foto 64 - Zona de falha que afeta os vulcanitos ácidos da Formação Surumu, demarcada por cristas sustentadas por quartzo leitoso. Rio Cotingo.

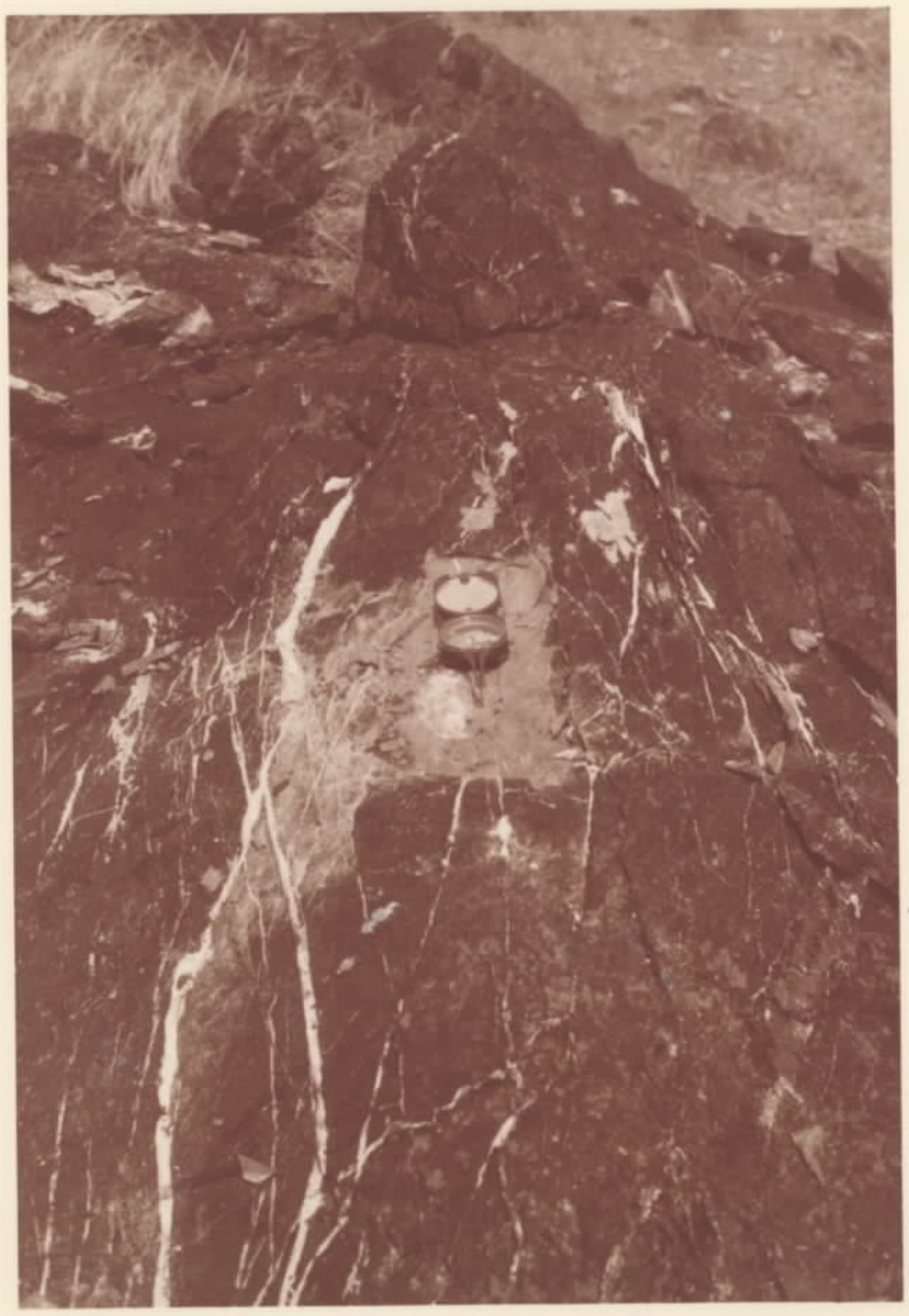
SET • 74D

SET • 74D

Foto 65 - Crista de falha sustentada por brecha quartzosa. Essa falha demarca o contato entre a Formação Surumu e a Associação Maracá nas imediações do igarapé Paricarana.

Foto 66 - Vulcanito ácido da Formação Surumu brechado e recortado por vênulas e veios de quartzo. Proximidades da fazenda Diamante Flecha.

SET • 74D ❶



SET • 74D ❶

Foto 67 - Terraços elevados no vale do rio Cotingo. Esses depósitos somente são explorados no período de inverno, quando o garimpeiro aproveita as águas de encosta para "resumo" e apuração do cascalho diamantífero. Garimpo da Água Fria, rio Cotingo.

Foto 68 - Vista do vale do igarapé Azul, afluente do rio Quinô, observando-se ao fundo antigas catas abertas nos terraços.

SET • 74D •

SET • 74D •

Foto 69 - Abertura de uma cata no vale do rio Suapi. Destaca-se a grande espessura da cobertura estéril.

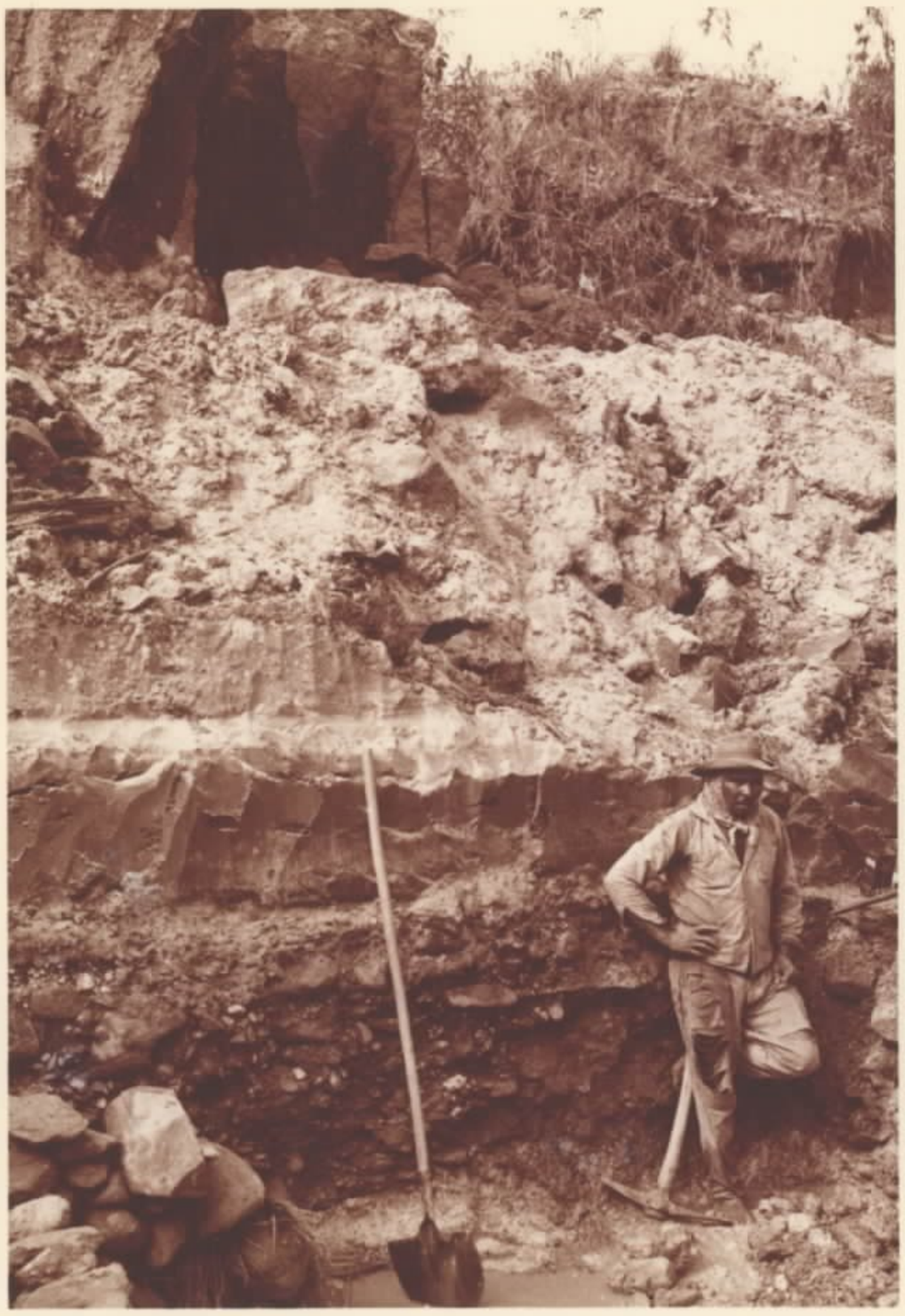
Foto 70 - O emadeiramento é prática normalmente empregada pelo garimpeiro para a sustentação das paredes da cata. O esgotamento da água de infiltração é feito com auxílio de latas. Vale do rio Suapi.

SET • 74D

74D • SET

Foto 71 - Cascalho diamantífero com cerca de 0,7 metros de espessura no vale do rio Suapi.

Foto 72 - Cascalho diamantífero reunido ao lado da cata, para posterior "resumo" e apuração do diamante. Vale do rio Suapi.



SET 74D • •

SET 74D • •

Foto 73 - Garimpagem em leito de rio. Excepcionalmente no caso da foto, o volante para fornecimento de ar ao escafandrista foi montado às margens do rio. Cachoeira da Idalina, rio Maú.

Foto 74 - Tanque aberto em uma cata para apuração do cascalho diamantífero. Rio Suapi.

SET • 74D

SET • 74D

Foto 75 - Exame do concentrado para separação do diaman
te, operação denominada pelo garimpeiro de "es
crever".

Foto 76 - Veio de quartzo leitoso com 2 cm de espessura, contendo lâmelas de molibdenita regularmente distribuídas. Bordo leste da serra do Banco.

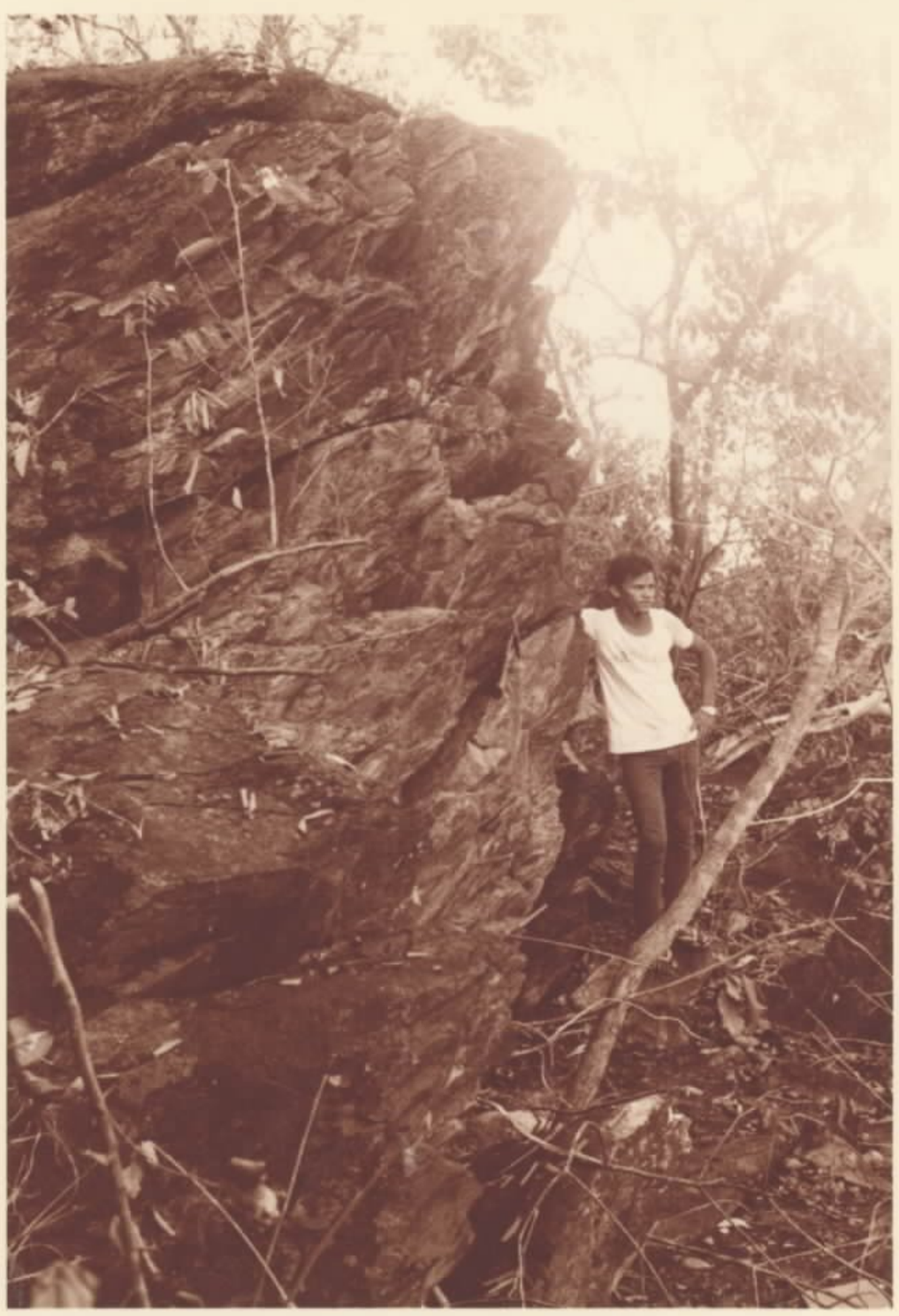
SET • 74D •

SET • 74D •

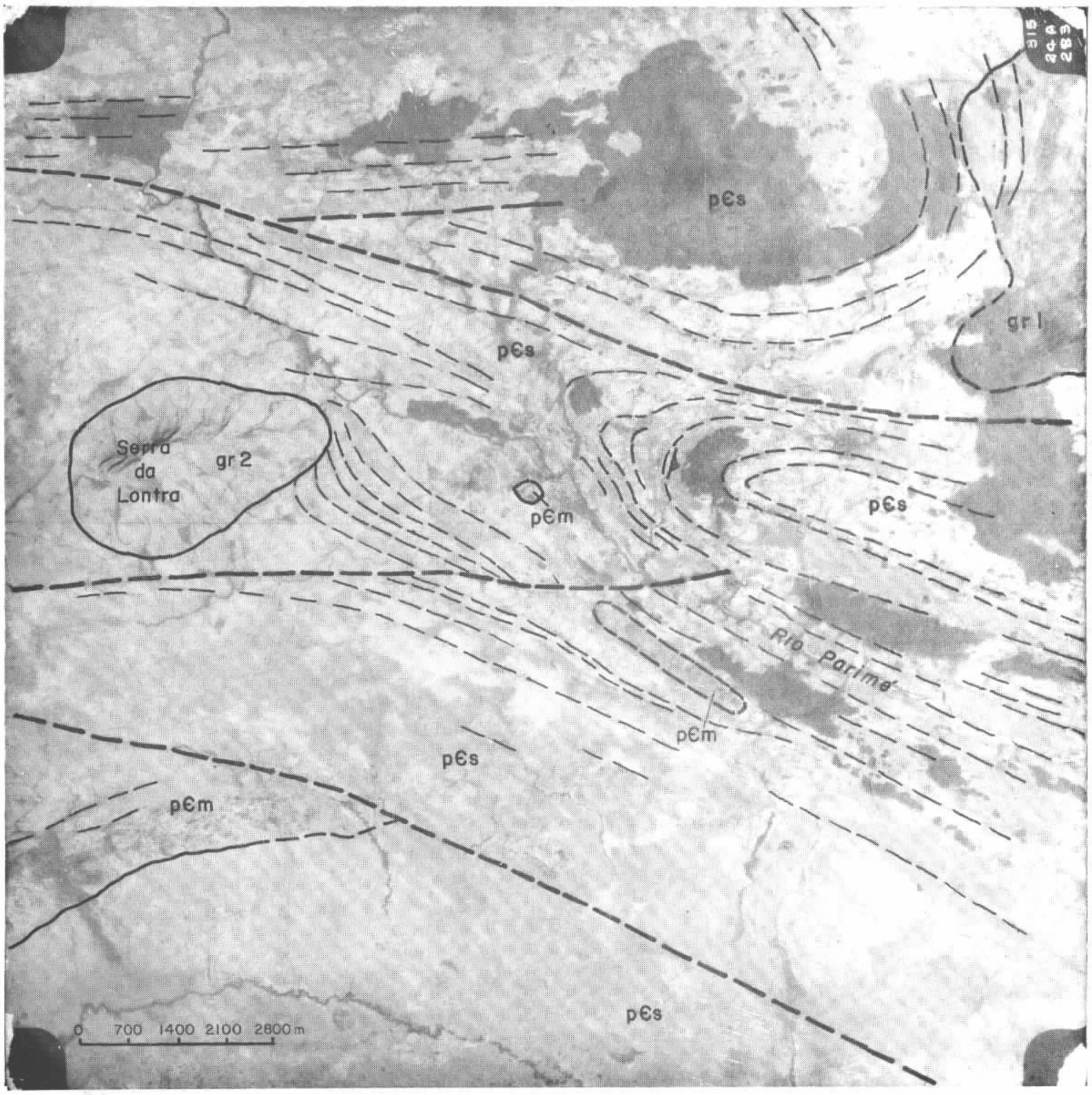
Foto 77 - Occrrência de ganga ferro-aluminosa na serra do Cipó.

Foto 78 - Lente de minério de ferro (hematita) ocorrente nas proximidades da fazenda Araguari.

SET • 74A •

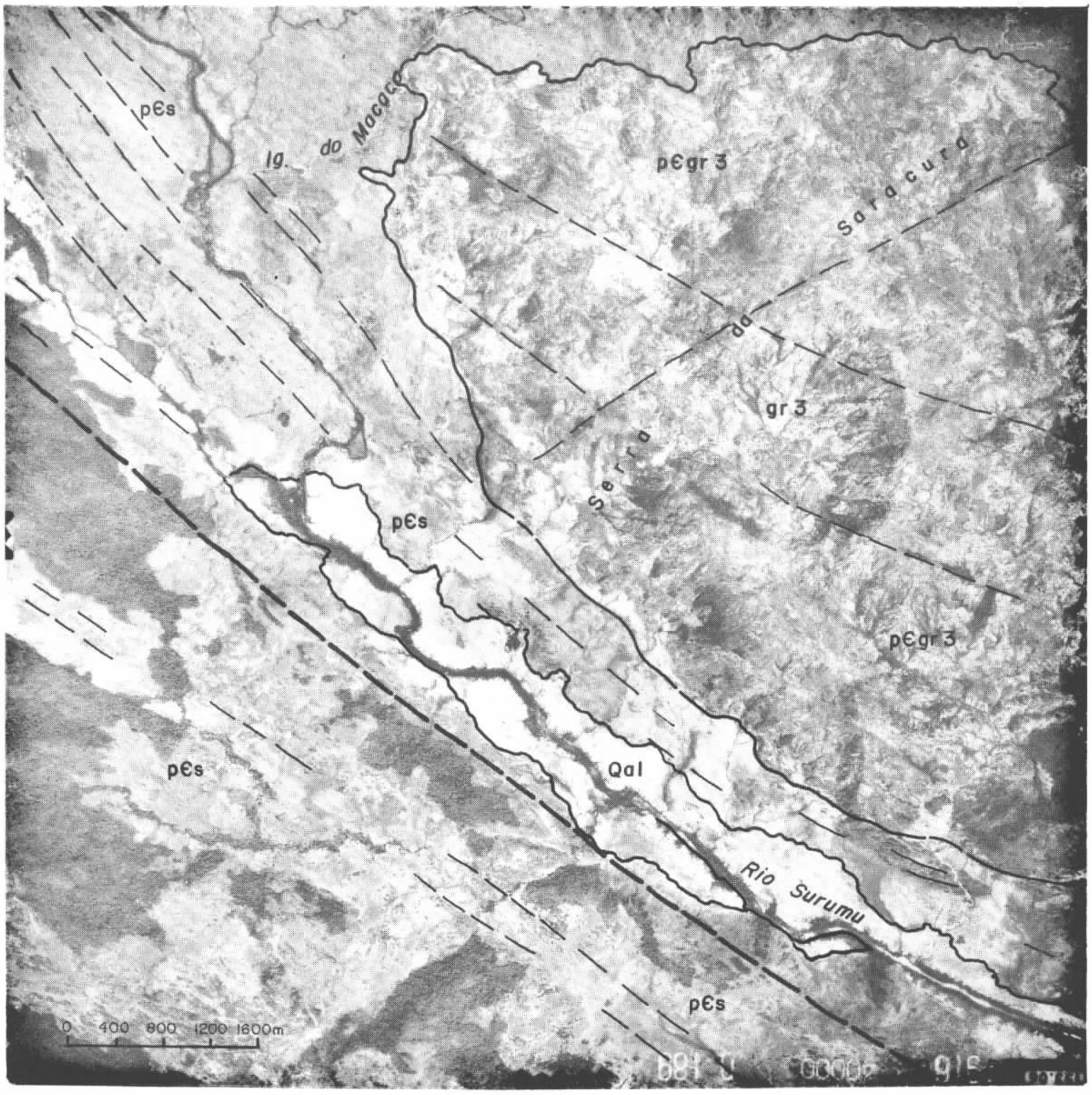


SET • 74D •




**Aerofoto 1** — Rochas vulcânicas da Formação Surumu (pЄs) dobradas em "sinclinal", possivelmente como decorrência de sua acomodação a uma paleotopografia irregular do embasamento da Associação Maracá (pЄm). No centro da foto, estão demarcados alguns "altos" desse embasamento que emergem entre as vulcânicas. No canto superior direito aparece o Granito 1 (gr 1) e, na porção centro-ocidental, o granito-granófiro (gr 2) da serra da Lontra que trunca e desloca as estruturas das rochas vulcânicas ácidas.

**Aerofoto 2** — Granitos granófiros (Gr 2) intrusivos na Formação Surumu (pCs). Os contatos podem ser demarcados com precisão em fotografia aérea pela diferença de textura entre as duas unidades litológicas. Observa-se também diques de diabásio (db) das Intrusivas Básicas não Metamorfisadas que cortam indiferentemente as duas unidades. Proximidades da fazenda São Luiz.




**Aerofoto 3** — Bordo oeste da serra da Saracura. A aerofoto mostra nitidamente o contato entre o Granito 3 (gr 3) e a Formação Surumu (pЄs).

**Aerofoto 4** — Contato entre a Formação Roraima (pЄr) e Formação Sumuru (pЄs), topograficamente bem ressaltado. No canto direito da aerofoto observa-se falha de deslocamento horizontal com pequeno rejeito. Região do rio Cotingo.