MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

GEOLOGIA DA ÁREA DO PROJETO RORAIMA

Oscar P. G. Braun

Gilberto E. Ramgrab

PHL 13009

SUREMI
SEDOTE
CPRM I. 96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 621 - S
N.º de Volumes: 1 V.: -
OSTENSIVO

621

CPRM

RIO

1976

CPRM

ABSTRACT

The Federal Territory of Roraima comprehends an area of about 230.104 km^2, of which 150.000 km^2 were object of mapping in the present work.

The aim of the previous works at the beginning of this project, consisted of surveys along the boarder with Guyana, explorations along the major rivers and throughout the savanna area, which covers approximately 60.000 km^2 of the northeastern corner of the Territory. Since then, it had been impossible to perform an accurate basic study, due to the poor accessibility of the area and the lack of aerial photographic coverage.

Projeto Radam's (DNPM) SLAR coverage, stretched till that area, the aid of some panchromatic aerial photographic strips and satellite images of the ERTS (LANDSAT) Programm, had allowed a systematic work for the basic geological survey.

The field checks in the savanna area were mainly done by terrestrial ways, throughout the rivers in those areas occupied by the forest, while in the regions of poor accessibility, and hard to be reached, helicopters had been used.

Three fifth parts of the total area were surveyed with the systematic field check, but in consequence of the inaccessibility of its western portion, only a reconnaissance survey had been carried out.

Physiographically, the territory has its southern part occupied by the Amazonic plain extension, which penetrates along of the major rivers, leaving some isolated ridges between the rivers Catrimani, Branco and the Upper Tacutu.

Along the boarder with Venezuela, in the north and northwest, the area presents itself with an extremely irregu

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

lar topography, that culminates with high watersheds, above 1.500 m, which can come to almost 3.000 m in the Roraima Mount and that make up the Roraima - Paracaima orographic system.

The rivers Uraricoera and Tacutu that flow down a peneplain, slightly higher than the Amazonic one, turn to the south, in an abrupt knickpoint and get together again just at the north of Boa Vista city (the Territory capital), in order to form the Branco River, which runs almost straight towards the south, in Negro River's direction, performing a situation that physiographers point out as being due to a piracy phenomenon.

Almost the whole area is overcome by the rain tropical forest that is interrupted at the northeast, to give occasion to a kind of savanna which is locally known as São Marcos prairie.

Except the pedomorphic plains' coverage, almost the whole Territory presents a migmatitic metamorphic substratum which, in its northern border, is capped by acid volcanic rocks and broad psammitic layers.

The metamorphic complex is clearly arranged in different regions, with peculiar features, allowing to distinguish a central province, with northeast lineaments, which separates the two others, where the northwest lineaments are predominant. In the central province, it occurs extremely cataclastic rocks, with frequent occurrences of blastomylonites, granites and migmatites of basic paleosome and with intrusions of granulitic rocks. In the northwestern province there are migmatitic rocks with dispersed cataclastic zones and frequent ectinites occurrences; whereas the southastern province presents a predominance of homogeneous granitoids and migmatites.

These provinces had been classified as lithostructural

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

associations, respectively named Rupununi, Maracá and Anauá.

The Surumu Formation is composed of volcanic rocks, while the thick sandstone pile, which presents volcanoclastic intercalations and doleritic sills, is named Roraima Formation.

The central province's large faults, which are partially compromised with tectonic reactivation, meaning that they have suffered taphrogenic movements, shelter in long grabens, the Tacutu Formation's sandstones and the Apoteri Formation's basalt, of the Jurassic - Cretaceous age.

Associated to the Surumu Formation's volcanic rocks, there occur granophyric bodies. Crossing these same volcanic rocks and the metamorphic complex too, there are granites with magmatic characteristics (Saracura Type).

The main mineral occurrence is represented by diamond which is prospected in the streams running over the basic rock layers of the Roraima Formation, in the north portion of the Territory. The most important prospecting localities are placed at the edge of the rivers Suapi, Quinô, Cotingo, Maú, and on the Serra do Tepequém.

Associated to the diamonds, fine gold can be found, which meanwhile, is despised by the prospectors, considering its small concentration.

Among other few occurrences in the area, it can be deserved special mention to the molybdenite at Serra do Mel and Serra das Guaribas; bauxite at Serra do Arai; baryte in the Lower Tacutu River Valley; tantalite, columbite and cassiterite in the area of the Lower Uraricoera and Mucajaí Rivers.

CPRM

S U M Á R I O

	Página
I - RESUMO	1
II - INTRODUÇÃO	4
III - ASPECTOS GEOGRÁFICOS	10
III.1. - Generalidades	10
III.2. - O Clima	12
III.3. - Vegetação	17
III.4. - O Relevo	30
IV - ESTRATIGRAFIA	52
IV.1. - PRÉ-CAMBRIANO	61
IV.1.1. - Associação Rupununi	61
IV.1.2. - Associação Maracá	72
IV.1.3. - Associação Anauá	77
IV.1.4. - Formação Surumu	83
IV.1.5. - Granitos - Plutonitos em Geral	101
IV.1.6. - Formação Roraima	108
IV.1.6.1 - Sequência Sedimentar	108
IV.1.6.2 - Sequência Básico Intrusiva	116
IV.2. - FANEROZÓICO - Intrusivas Básicas	121
IV.3. - MESOZÓICO - Formação Tacutu e Apoteri	122
IV.4. - CENOZÓICO	130
V - ASPECTOS ESTRUTURAIS E TECTÔNICOS	133
VI - POTENCIALIDADE ECONÔMICA	145
VI.1. - Comentários Gerais	145
VI.2. - Jazidas de Lateritização	145
VI.3. - Depósitos Sedimentares (detríticos)	149
VI.4. - Ocorrências em Rochas Ígneas e Metamórficas	153
VI.5. - Conclusões e Recomendações	156
VII - BIBLIOGRAFIA	158

CPRM

1 - RESUMO

O território Federal de Roraima abrange uma área de cerca de 230.104 km^2, dos quais 150.000 km^2 foram mapeadas no presente programa.

Os trabalhos anteriores ao início do projeto consistiam em estudos ao longo da fronteira com a Guiana, reconhecimentos através dos principais grandes rios e através das savanas que cobrem cerca de 60.000 km^2 do canto nordeste do território. Devido as dificuldades de acesso e a falta de cobertura aerofotográfica, não havia sido possível até então um estudo básico mais amplo.

A cobertura radargramétrica do projeto RADAM (DNPM) estendida àquela área e o auxílio de algumas faixas de aerofotos pancromáticas e imagens de satélite do programa ERTS (LANDSAT) permitiram um trabalho sistemático de levantamento geológico básico.

As verificações de campo foram feitas preferencialmente por terra na área de savanas e pelos rios, nas áreas mais florestadas; enquanto que nos pontos de difícil acesso empregou se helicópteros.

Três quintos de áreas foram levantadas com apoio sistemático de campo, porém a parte ocidental foi praticamente mapeada através de fotointerpretação em consequência das extremas dificuldades de acesso.

Fisiográficamente o território mostra a sua parte sul abrangida pela extensão de planície amazônica que penetra ao longo dos maiores rios, deixando isoladas algumas serras entre o Catrimani, o Branco e o alto Tacutu.

A parte noroeste e norte, ao longo da fronteira com a Venezuela, apresenta-se extremamente acidentada culminando em

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

elevados divisores, acima de 1.500 metros que alcançam quase três mil metros no monte Roraima e compoem o sistema orográfico Parima-Pacaraima.

Os rios Uraricoera e Tacutu que correm sobre uma paleo planície ligeiramente mais elevada do que a amazônica, quebram seu curso para sul, em brusco joelho e encontram-se logo a norte de Boa Vista (capital do território) para formarem o rio Branco, que lança-se quase retilineamente para sul em direção ao rio Negro. Situação essa apontada por todos os fisiógrafos como ocasionada por fenômeno de captura.

Quase toda a área dominada pela floresta pluvial ("rain-forest") que se interrompe a nordeste para dar lugar a uma espécie de savana conhecida localmente por Campos de São Marcos.

Exceptuando-se as coberturas pedomórficas das planícies, quase todo o território mostra um substrato metamórfico migmatítico que no bordo setentrional é recoberto por rochas vulcânicas ácidas e possantes camadas psamíticas.

O complexo metamórfico mostra-se nitidamente compartimentado estruturalmente, permitindo distinguir-se uma província central de lineamentos nordeste que separa duas outras onde predominam lineamentos noroeste. A província central mostra rochas extremamente cataclázadas com frequentes ocorrências de bleasto-milonitos, granitos e migmatitos de paleossoma básico e com encraves de rochas granulíticas. A província noroeste mostra rochas migmatíticas com zonas mais esparsas de cataclase e frequentes ocorrências de ectinitos; ao passo que a província sudeste mostra predomínio de granitoides e migmatitos mais homogêneos.

Essas províncias foram classificadas como associações lito-estruturais, denominadas respectivamente de Rupununi, Ma

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

racá e Anauá.

As vulcânicas constituem a formação Surumu e o espesso pacote arenítico que apresenta intercalações vulcanoclásticas e soleiras doleríticas é denominado formação Roraima.

As extensas falhas da província central apresentam-se parcialmente reativadas por tafrogenia abrigando em longas fossas os arenitos da formação Tacutu e os basaltos de formação Apoteri, de idade Jurássico-cretácica.

Associados as vulcânicas da formação Surumu ocorrem corpos granofíricos. Cortando essas mesmas vulcânicas e o complexo metamórfico ocorrem graníticos de características magmaticas (tipo Saracura).

A principal ocorrência mineral está representada pelo diamante que é garimpado na parte norte do território, nos cursos d'água que cortam as camadas basais da formação Roraima. As mais importantes localidades situam-se nos rios Suapí, Quinô, Cotingo, Maú e na serra do Tepequém.

Aos diamantes costuma associar-se ouro fino que é no entanto, desprezado pelos garimpeiros em vista da sua baixa concentração.

Dentre as outras poucas ocorrências conhecidas, pode-se destacar a molibdenita das serras do Mel e das Guaribas; o bauxito na serra do Arai; barita no vale do baixo Tacutu; tantalita, columbita e cassiterita na área de baixo Uraricoera e Mucajaí.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

II - INTRODUÇÃO

II.1 - O Projeto Roraima foi criado em 1968 por iniciativa do 5º Distrito Norte do DNPM, com o objetivo de dar continuidade aos trabalhos de pesquisa mineral iniciados em 1955, na região setentrional do Território de Roraima, então em convênio com a SPVEA.

De acordo com a programação original, este projeto, visando o mapeamento geológico básico da região a norte do paralelo 2°00'N, seria iniciado de imediato com o levantamento aerofotogramétrico de toda área; todavia, este levantamento só poderia ser iniciado em março de 1970, não chegando a ser completado. Foi suspenso em vista das dificuldades meteorológicas e substituido pela cobertura radargramétrica executada pelo projeto RADAM.

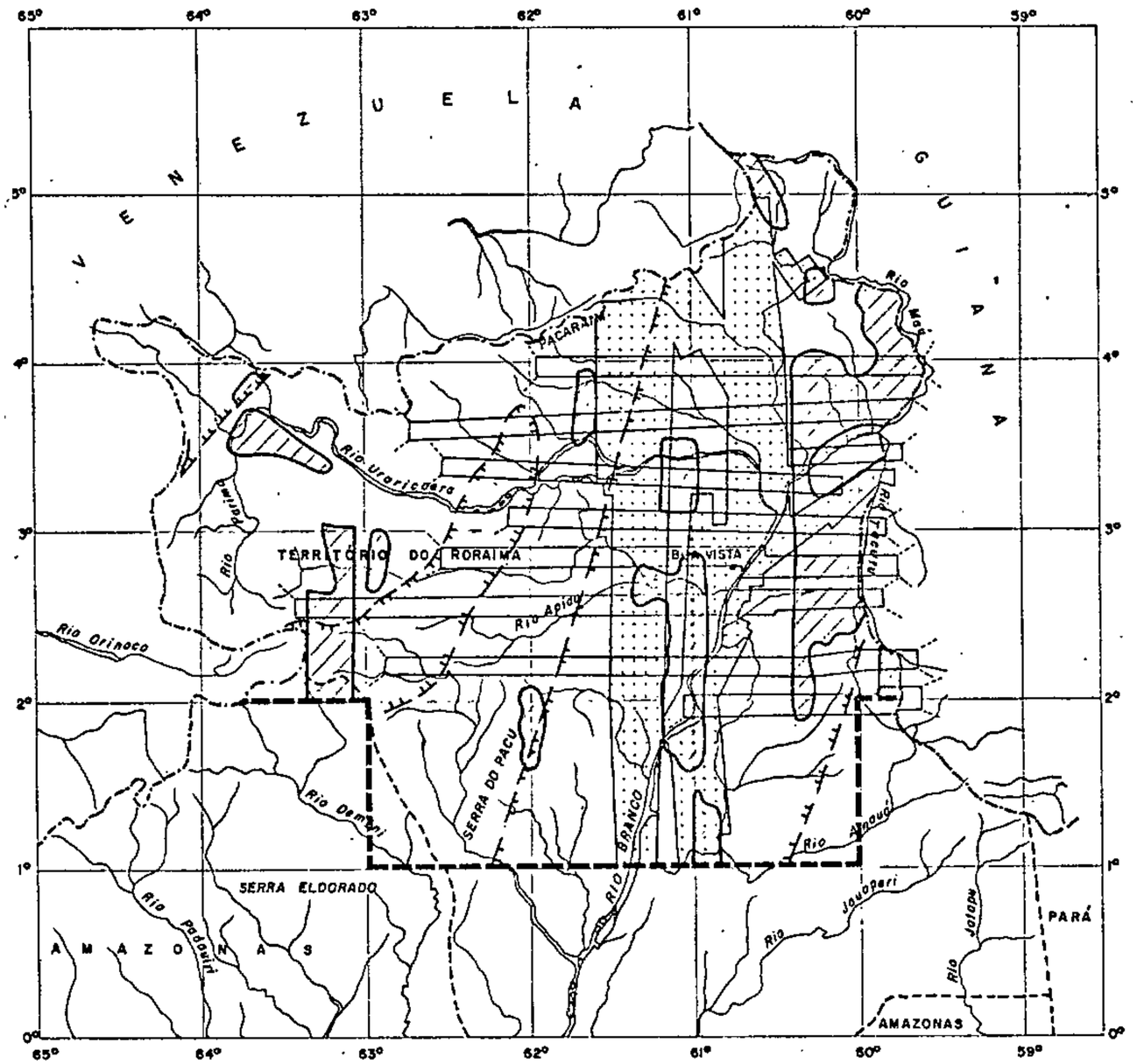
Não contando com a documentação aerofotográfica e cartográfica que permitisse desenvolver o mapeamento básico, a equipe de técnicos do DNPM, efetuou no primeiro ano de atividades o cadastro das ocorrências minerais conhecidas na região, com ênfase especial aos garimpos de diamantes. Em seguida executou reconhecimento de áreas ainda desconhecidas sob o ponto de vista geológico através de levantamentos expeditos efetuados ao longo dos rios Auaris, Parima, Uraricoera, Anauá, Apiaú e baixo Mucajaí cujos resultados foram apresentados em relatórios internos do DNPM.

A partir de setembro de 1970, o projeto passou à execução direta da CPRM, que desenvolveu o seguinte programa:

1ª Fase: Sumarização de todos os dados já levantados nos trabalhos anteriores e bibliografia.

2ª Fase: Levantamentos sistemáticos na escala de 1:100 000 nas áreas do Divisor e Boa Vista-Lethem; reconhecimento nos rios Cachorro e Quitauaú; mapeamento em escala 1:250 000 nas áreas co

Mod. 002 NE 7530.0210.0343



PROJETO RORAIMA

COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA

10 0 10 50 100Km

CONVENÇÕES

ÁREA DO PROJETO
Totalmente recoberta por radargramas (SLAR)

Fotografias Aéreas Verticais em escalas: 1:40.000 (1962)
1:70.000 (1971)

Fotografias Aéreas Trimetrogon em escala: 1:40.000 (1944)

Áreas cobertas por imagem de infra-vermelho, com cobertura de nuvens abaixo de 50% parcialmente aproveitáveis para interpretação

Área coberta por imagens multiespectrais do satelite ERTS com boas condições de interpretação

Figura 1

bertas por fotografias aéreas e fotointerpretação preliminar sobre faixas de radar na escala de 1:400.000. Estes trabalhos foram consolidados em relatórios parciais e um relatório integrado de fotointerpretação entregue em 1973 ao DNPM.

3ª Fase: Mapeamento sistemático em 1:250.000 sobre radargramas (mosaicos). Esse mapeamento foi dividido em duas partes que corresponderiam a trabalhos progressivamente executados em duas áreas separadas pelo meridiano 62°WGr.

Devido a extrema inacessibilidade da segunda área a oeste o que implicaria num custo muito elevado das operações na escala prevista, o mapeamento foi suspenso em 1974, tendo-se apresentado os relatórios parciais e mapas na escala de 1:250.000 correspondentes a cerca de três quintos da área total.

Nessa fase, boa parte dos trabalhos de campo só pode ser executada com o apoio de 2 helicópteros ("Hugues 500") e um avião ("Islander"), o que bem exemplifica uma das razões do encarecimento das operações.

O presente trabalho consiste, pois, em uma atualização do mapeamento preliminar concluído em 1973 e procura resumir os resultados apresentados nos 15 volumes do relatório final da 3ª fase. Como o mapa 1:1.000.000 abrange toda a área do projeto, o mapeamento de cerca de dois quintos a oeste do meridiano 62 WGr foi baseado apenas em fotointerpretação e correlações.

* * *

Os dados reunidos sobre a área constam de 40 obras analisadas, 2.261 afloramentos estudados, 2.200 amostras de rochas e 400 amostras de solos e sedimentos. Foram percorridos 24.000 km e gastas 530 horas de vôo (helicópteros e avião).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A execução do Projeto esteve a cargo da Superintendência de Manaus (SUREG/MA) sob a responsabilidade da seguinte equipe:

Chefia:

Gilberto E. Ramgrab e Luiz F. C. Bonfim

Responsáveis pelo mapeamento sistemático em 1:250.000:

Deocleciano B. Rosa	Fausto D. Giancursi
Frederico C. de Souza	Ismar Bessa Uchoa
João Batista de Medeiros	José Farias de Oliveira
José R. Viegas Filho	Persio Mandetta
Raimundo G. N. Maia	Samuel Leal de Souza
Sandoval Pinheiro da Silva	

Participação parcial:

Humberto T. Sales	João Beckel Neto
Raul M. Kuyumgian	Walter Mônaco

Coloração e coordenação:

Giacomo Liberatori Sabino O. C. Loguercio

Supervisão técnica:

Oscar Paulo Gross Braun

Os estudos petrográficos foram realizados no Laboratório de Análises Minerais da CPRM, no Rio, e em Belo Horizonte, tendo como responsáveis Evaldo Osório Ferreira e Djalma Guimarães.

* * *

Por ser este um estudo básico, procurou-se dar ênfase aos elementos fundamentais que condicionam a geologia e a sua pesquisa.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Todo mapeamento geológico como o aqui tratado baseia-se no reconhecimento ou inferência dos componentes do subsolo através de seu aspecto superficial.

Apenas a observação da parte visível de um afloramento representa um ponto de constatação direta. Nas regiões de clima tropical, a evidência direta da composição de uma rocha dilue-se à poucos metros do observador: dessa forma, seu reconhecimento é feito pelo aspecto do seu relêvo, do solo dela oriundo ou da vegetação que a cobre. É, portanto, uma mera dedução ou inferência a partir de evidências secundárias resultantes da ação do intemperismo.

No presente mapeamento, a maior densidade de afloramentos, alcançada nos campos de São Marcos, aproxima-se de 1 afloramento, por 40 km^2 o que representa no total de observações diretas um centésimo de milésimo da área em questão. A representatividade de cada um desses pontos de observação no terreno é razão da continuidade e constância das características morfológicas que o cercam, dependendo consequentemente da capacidade do observador em reconhece-las e em delimitar sua área de ocorrência.

Sendo um mapeamento dessa natureza baseado totalmente em observações fisiográficas, é mister que se tenha pleno domínio dos elementos geográficos fundamentais como o Clima, a Vegetação e o Relêvo, pois será através de sua análise que se tentará inferir a constituição do substrato.

A Amazônia, como o fôra até bem pouco todo o Brasil, têm sido analisada sob imagens estereotipadas de modelos alienígenas e dessa maneira vêm se perpetuando inúmeros erros de interpretação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Dentro do que permite o estilo condensado de um trabalho de integração como este, procurou-se definir da melhor forma possível os elementos fisiográficos regionais a fim de fundamentar a sistemática geológica adotada.

Dentro desse espírito, como em todo trabalho descritivo, utilizou-se do confronto com outras áreas melhor conhecidas que pudessem fornecer os parâmetros adequados.

Constatou-se assim que o próprio elemento fundamental da fisiografia, o clima da área em estudo, deveria ser reconceituado.

A partir daí tornou-se necessário um extremo cuidado na interpretação morfogenética a fim de não se deixar levar a conclusões enganosas. É por isso que nas descrições das unidades geológicas procurou-se, sempre por comparação, mostrar as possíveis margens de erro na definição de suas características fisiográficas.

Teve-se também o cuidado de se distinguir as inferências de remota comprovação daquelas mais prováveis, discutindo-as e argumentando-as, com o objetivo de oferecer ao leitor um modelo mais analítico do que conclusivo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

III - ASPECTOS GEOGRÁFICOS

III.1 - A área estudada cobre 70% do Território Federal de Roraima e cerca de 5.500 Km^2 do Estado do Amazonas, perfazendo cerca de 156.570 Km^2. Dessa região grande parte é quase totalmente desconhecida geograficamente. A literatura especializada é mais rica em descrições sobre a área nordeste e ao longo dos grandes rios.

Como trabalhos mais significativos sobre a fisiografia da região, contamos inicialmente com os estudos de R. H. SCHOMBURK, 1841, seguindo-se mais tarde os relatos de GLYCON DE PAIVA e da expedição dos exploradores HAMILTON RICE e THEODORE KOCK GRUMBERG, de 1928 a 1937, ocasião esta em que foi utilizada pela primeira vez no Brasil a fotografia aérea em levantamentos geográficos. Bem mais tarde, de 1955 a 1957, salientaram-se entre outros trabalhos, as descrições de A.T. GUERRA e F. RUELLAN, seguindo-se, até 1961, os relatos de J.R. DE ANDRADE RAMOS e O. BARBOSA.

O "Índice Bibliográfico" que faz parte do conjunto de volumes do relatório da 2ª fase do Projeto, apresenta uma coleção de resumos de 40 obras dedicadas a região. Destas, destacam-se como as mais completas as de autoria de A.I. DE OLIVEIRA, de G. DE PAIVA, de O. BARBOSA & J.R.A. RAMOS e de A.T. GUERRA. O excelente trabalho deste último autor ("Estudo Geográfico do Território do Rio Branco" - pub. 13 CNG - R.J. 1957) apresenta um extenso relato sobre todos os aspectos geográficos, reunindo às observações pessoais os dados obtidos em volumosa bibliografia. Consideramos pois, esse trabalho como texto básico para o conhecimento da região.

A colonização do território restringe-se às margens do Rio Branco e à porção leste-setentrional, onde escasseia a vegetação.

Em 1970, estimava-se uma população de 46.000 habitantes, sendo suas principais fontes de recursos a criação de gado bovino,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

avaliado em torno de 200 mil cabeças, e a indústria extrativa, distribuída entre a castanha do Pará e a borracha ao longo do rio Branco, e o diamante garimpado nos costados das serras Pacaraima e Arai.

Na capital do Território reune-se cerca de 60% da população, estando o restante esparso pela área dos campos ou reunidos em pequenas aglomerações como Vila Surumu, Caracaraí, Colônia Agrícola do Taiano, Bonfim e algumas sedes de fazenda ou missões religiosas.

Um importante elemento etnográfico é constituído pelo índio cuja população se distribui praticamente por toda área do Território, em grupos fixos ou nômades. Um mapa compilado por ERNESTO C. MIGLIAZZA para o Governo do Território, em 1970, assinalava 159 malocas na área dos campos e 105 agrupamentos na floresta, pertencentes a maioria às nações Carib, Yanomeni e Arawak. Do total de 264 agrupamentos, cerca de 100 acham-se isolados, principalmente na parte sul e oeste.

Muitos índios, principalmente das tribos Macuxi, Wapixana, Taurepan e Arekuna, já estão integrados na civilização. Outros como os Maiongong, mesmo mantendo-se em contato intermitente, são dóceis e prestam inestimável auxílio, como exímios construtores de barcos ou servindo de barqueiros nas expedições.

Quanto aos agrupamentos isolados a reação hostil é muitas vezes imprevisível, pois depende de outros contatos negativos com a civilização, dos quais nem sempre se tem conhecimento.

Os ataques dos Waimiris e Atroaris aos postos da FUNAI, nas proximidades do rio Alalau, é um típico exemplo desta incerteza.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

III.2 - O CLIMA

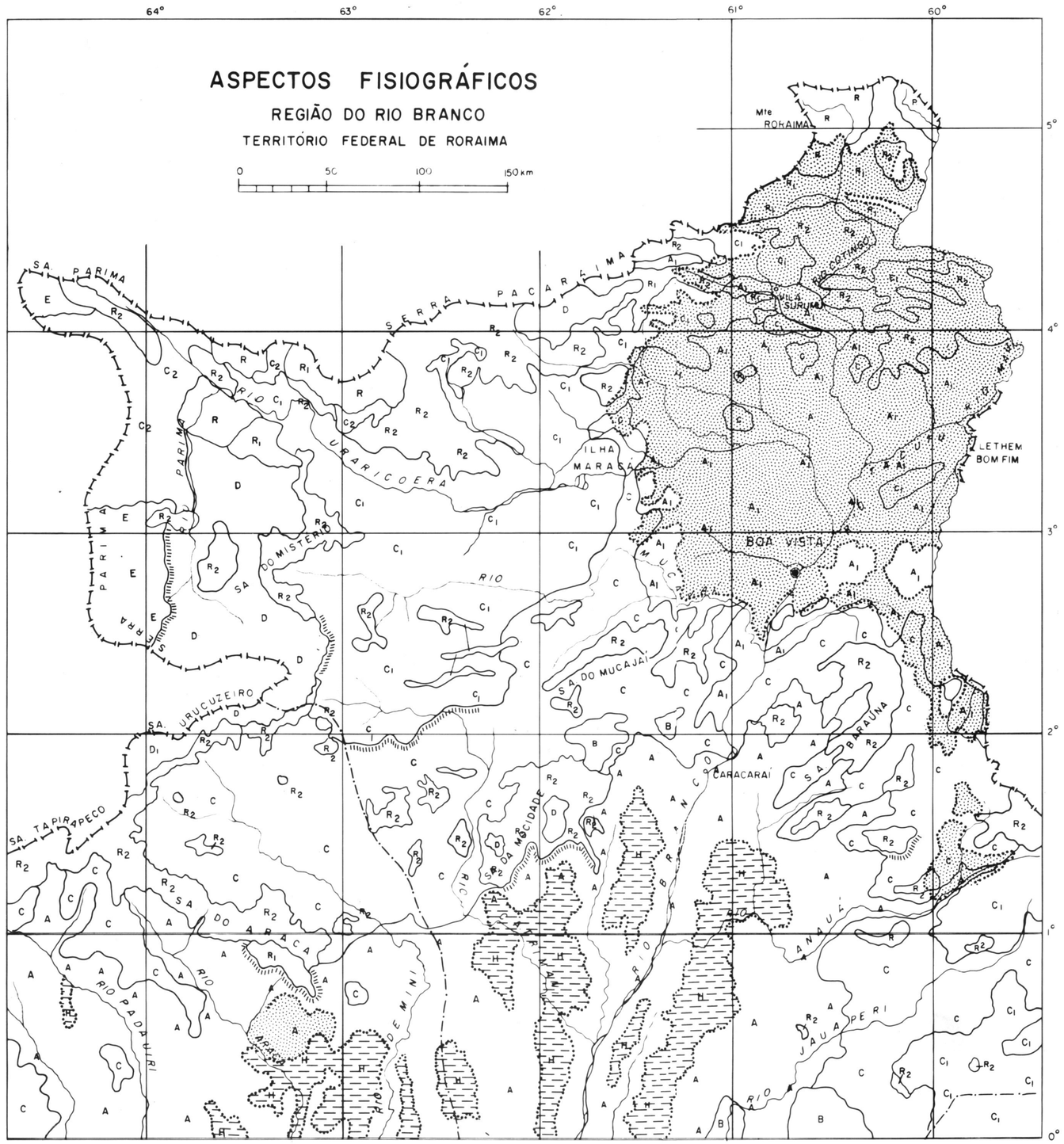
Conta o Território com apenas uma estação meteorológica em Boa Vista, cujos dados não são muitos regulares. Portanto, para definir o clima tivemos que nos basear também em observações pessoais, relatos históricos e informações obtidas pelas equipes do projeto por mais de cinco anos de permanência na área.

No mapa climatológico do IBGE (ATLAS DO BRASIL II - 9) está assinalada, na parte nordeste, uma área de clima Aw (sg. KOPPEN) ou "Tropical-quente de Seca Atenuada" (Termoxeroquimênico na classificação bioclimática). Realmente a estação de Boa Vista situa-se numa zona de clima mais seco do que o dominante na Amazônia e numa área de vegetação pobre. A T. GUERRA (cit) define a área nordeste do Território como pertencente ao tipo climático Awi, ("quente e úmido como uma estação seca no verão"), enquanto para oeste dominaria o tipo Ami.

O clima do tipo Aw, caracterizado por uma estação seca bem pronunciada e por um elevado índice xerotérmico, tem sua área típica estendendo-se do Planalto Central Brasileiro à Região Nordeste. A estação meteorológica de Formosa, a cerca de 70 km de Brasília no Estado de Goiás, situa-se numa zona atenuada dessa área típica do clima Aw, conhecido generalizadamente por "clima tropical de savana". Os dados pluviométricos dessa estação que apresentamos na figura 3, mostram um período seco bem definido, de maio a setembro, onde a pluviosidade chega a ser quase nula em certos meses.

No auge da estiagem a porcentagem de umidade no ar chega a valores baixíssimos, com média inferior a 50%, ao mesmo tempo que a evaporação alcança 200 mm em agosto. Nos meses de agosto e setembro em Brasília ocorrem valores mínimos de 20%, sendo que em agosto de 1971 chegou a 8% que corresponde as médias mínimas de regiões desérticas. Essa circunstância é totalmente hostil à vida vegetal, determinando a queda das folhas de quase todas as

Mod. 002 NE 7530.0210.0343



VEGETAÇÃO

MATA HILEANA

Com raras gradações locais para subcaducifólia nas áreas montanhosas - (Hevea benthamiana nas zonas baixas).

SAVANAS NATURAIS

Campos abertos e campos cerrados - ("campos de São Marcos"), com miritizais nos igarapés e cabeceiras.

CAMPINAS E CAMPINARANA

Áreas alagadiças com vegetação hidrófila, predominantemente erbáceo-arbustiva e mais raramente arbórea.

LIMITES ESCARPADOS

FIGURA 2

RELEVO

A

PLANÍCIE ALUVIAL PLEISTOCENO-HOLOCÊNICA DO BAIXO RIO BRANCO - ALTITUDES ABAIXO DE 100 m.

Depósitos de planície de expanção em franco processo de sedimentação e redistribuição, incluindo coluviões ativos e áreas inundáveis. Detritos argilo-siltosos localmente lateritizados. Lajedos e pequenas elevações.

A1

PÁLEO-PLANÍCIE PLEISTOCENICA DO ALTO RIO BRANCO ALTITUDES EM TORNO DE 100m

Raras coberturas detríticas preenchendo depressões ou formando crostas residuais nos interflúvios, em franca dissecação. Lateritização generalizada. Blocos e cascalhos de canga. Incluindo coluviões, depósitos semi-estáveis provenientes do retrabalhamento dos solos residuais, litosolos, pequenas colinas e rochedos esparsos.

B

TABULEIROS E PATAMARES PLIO-PLEISTOCENICOS

Solos residuais lateritizados - Altitudes de cerca de 80m no baixo Rio Branco, subindo progressivamente para norte até alcançar cerca de 1.000m da serra do Arai onde apresentam profunda lateritização com ocorrência de bauxito.

C

PEDIPLANÍCIES INCOMPLETAS SEM COBERTURA DETRÍTICA - ALTITUDES DE 80 A 150 m.

Relevo suavemente colinoso, em geral bem drenado. Drenagem secundária incipientemente encaixada e controlada pelas estruturas. Cristas e elevações esparsas. Solos latossólicos amarelos (oxisol). Relevo A na coalescência da drenagem.

C1

PEDIPLANÍCIES INCIPIENTES OU DISSECADAS - ALTITUDES DE 100 A 200m (RELEVO TRANSIÇÃO)

Relevo colinoso a submontanhoso, topos mais ou menos nivelados, muitas cristas e morros testemunhos ("monadnocks"). Drenagem bem controlada. Depósitos colúvio-aluviais nos vales mais amplos.

C2

SEMIPLANALTOS MONTANHOSOS - ALTITUDES DE 300 A 400m (RELEVO DE TRANSIÇÃO)

Áreas montanhosas com frequente nivelamento de topos no alto Parima.

D

PENEPLANALTOS MONTANHOSOS - ALTITUDES DE 400 A 800 m.

Áreas montanhosas com conspícuo nivelamento de topos.

E

PLANALTOS COLINOSOS - ALTITUDES DE 700 A 1.200m.

Relevo suavemente colinoso, as vezes recortado mais profundamente, tornando-se sub-montanhoso.

R

ZONAS DE RELEVO TABULAR ELEVADO

Talhado em espessas camadas areníticas sub-horizontais, com imponentes mesas, escarpas e "canions". Solos arenosos e pedregosos.

R1

ZONAS DE RELEVO SEMI-TABULAR EM CUESTAS

Muito montanhoso, em camadas areníticas inclinadas.

R2

ZONAS MUITO MONTANHOSAS

Relevo acidentado, com picos elevados e vales profundos, formado em franjas de dissecação dos planaltos ou remanescentes interfluviais dos altos divisores d'água.

plantas lenhosas e obrigando-as a uma adaptação xerofítica. Por isso as áreas com esse clima, apresentam vegetação de savana.

Comparando-se os diagramas de higrometria e pluviometria de Formosa e Boa Vista, vemos que o clima nessa última estação é bem mais ameno, com um nível anual de umidade quase constante, acima de 68%. Já em direção à fronteira da Guiana, pelo Vale do Tacutu, parece que o clima se torna ligeiramente mais seco. Vemos no diagrama de precipitação da estação de Lethem, na Guiana, que o período de estiagem é mais pronunciado. E.H.G. BRAUN (1964) classifica a zona fronteiriça, na Guiana, como Aw, passando, a leste, para Af ("tropical úmido") e na região montanhosa, a nordeste, êle assinala uma pequena área de Cw ("tropical seco de altitude").

Durante o trabalho de campo, no período de estiagem, observou-se que a maior parte da vegetação arbustiva da área de savana permanecia com folhas e que as manchas de vegetação arbórea, mesmo em terras altas ou mais férteis, apresentavam raras espécies dessíduas. Estes fatos contrastam com o que se vê nas áreas típicas do clima Aw, no Brasil Central, onde quase todas as plantas lenhosas e herbáceas secam no auge do estio e a vegetação arbórea, em terras enxutas, é sempre caducifólia.

Na região dos "Campos de São Marcos" do Território do Roraima as manchas de vegetação arbórea surgem como que acidentalmente, tanto na planície como em elevações, sendo mais frequentes onde o solo é autoctone e junto aos blocos de rochas aflorantes. A vegetação nessas manchas é predominantemente mesófila latifoliada, quase nada difere da floresta hileiana e tem limites bruscos, não apresentando gradação para a vegetação herbáceo arbustiva dos campos.

Raros são os igarapés que secam totalmente, havendo sempre muitas áreas úmidas durante o período de estiagem.

A incidência de dias nublados é muito grande na estação se

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ca, o que contrasta com a região central do Brasil, onde chegam a se sucederem meses de céu azul. Os dados coligidos para logística do recobrimento aerofotográfico feito pelo convênio USAF/FAB (*), mostram que os meses de março e dezembro são os que apresentam maior número de dias propícios à fotografia aérea, consistindo respectivamente em apenas 9 e 8 dias límpidos.

Todas estas observações vêm demonstrar uma ligeira desseme lhança do clima da área em apreço com o tipo Aw de KOPPEN ou com o bioclima "4 c Th" do Atlas do Brasil.

Cremos que se poderia classificar esta área como pertencente a um tipo anômalo de clima Am ou "tropical quente de seca moderada".

A área onde predomina esta característica climática, estende-se para sul e sudeste, alcançando as cercanias da margem esquerda do Rio Negro, onde transiciona para o tipo Am e Af, como se pode atestar pelos diagramas da estação de Barcelos.

Para oeste, as primeiras serranias do sistema Parima limitam aquela área, sendo que as cabeceiras dos formadores do Rio Uraricoera são atingidas eventualmente por estiagens prolongadas.

Já nas Serras do Pacaraima e Roraima se faz sentir os efeitos da altitude, apresentando-se temperaturas mais amenas e maior pluviosidade, devido a contribuição das chuvas orográficas.

O Monte Roraima, com altitude de 2.875 m, acha-se quase constantemente encharcado e envolto em nuvens, sendo que no mês de dezembro, às 15 horas, podemos registrar no topo do monte vizinho, Uei-Assipu, a temperatura de 16º C.

Nesta área montanhosa é admissível a presença de um tipo Cw

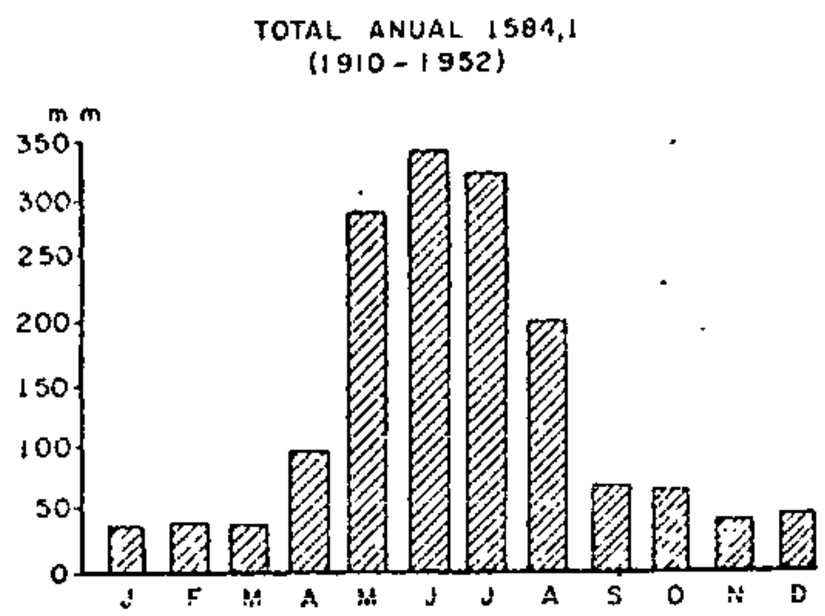
(*) Esse recobrimento, entretanto, não chegou a ser feito na região Norte.

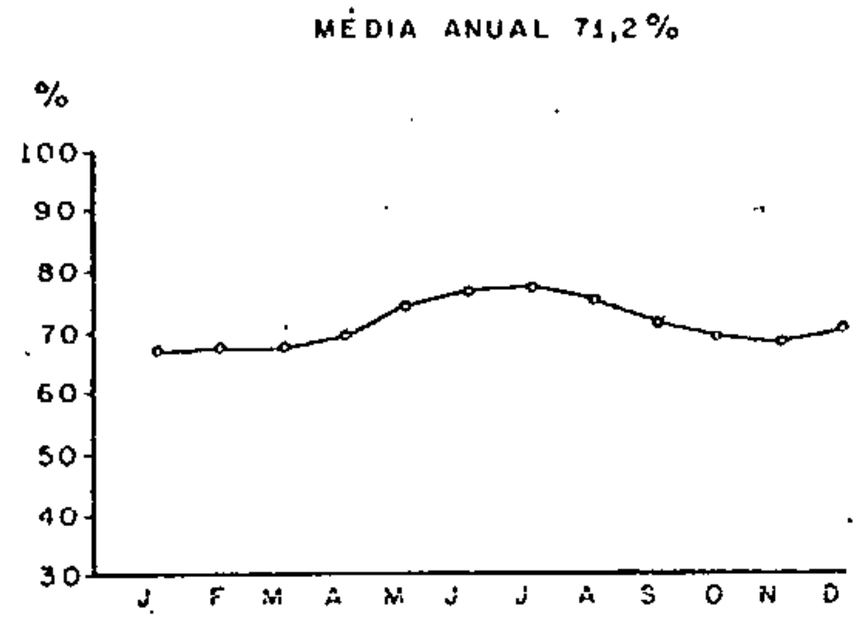
Mod. 002 NE 7530.0210.0343

PLUVIOMETRIA

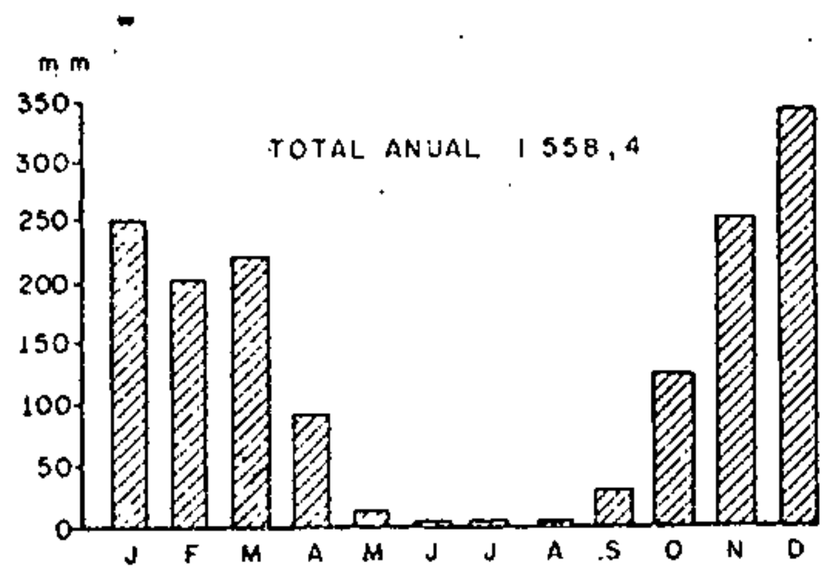
UMIDADE RELATIVA

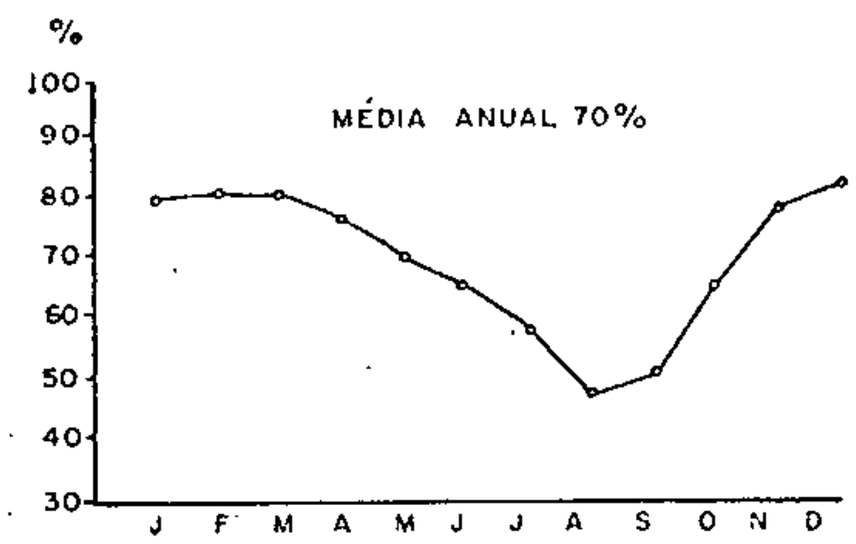
BOA VISTA (1)



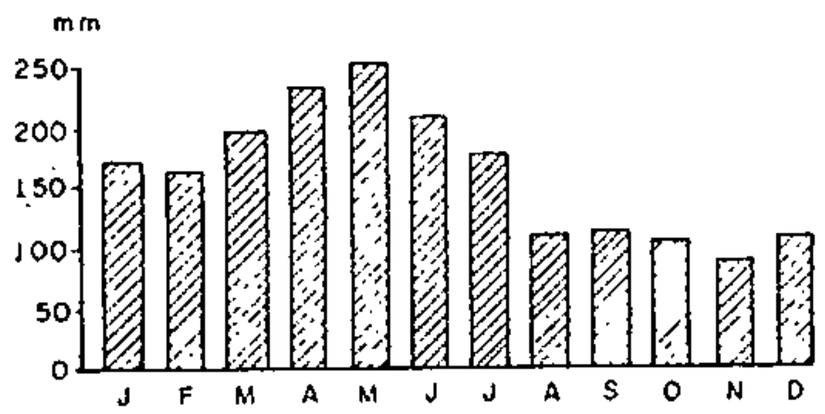


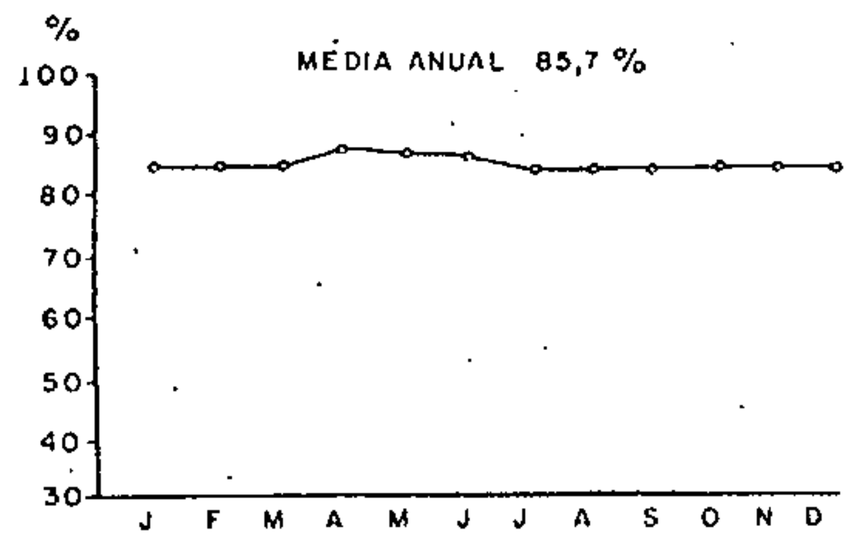
FORMOSA (2)
(GOIÁS)



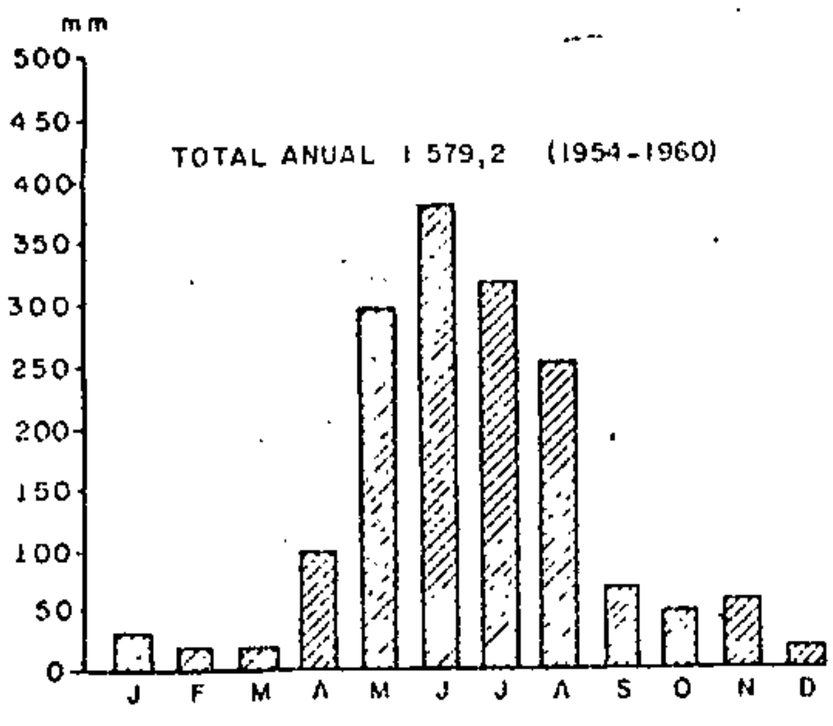


BARCELOS (2)
(AMAZONAS)





LETHEM (3)
(GUIANA)



1) Seg. A.T. Guerro — IBGE — 1957

2) Seg. Anuário Estatistico IBGE

3) Seg. Eitei H. G. Braun — FAO, ONU — 1964

Fig. 3

como assinalado por E.H.G. BRAUN, porém pouco mais úmido do que o normal.

Observando os mapas climatológicos do Brasil, nota-se que o clima é consideravelmente variável em toda a Hileia.

Existem zonas de precipitação quase constante durante todo o ano (como Barcelos, v. fig. 3) e elevado nível pluviométrico, enquanto muitas outras áreas apresentam uma estação seca bem definida e até mesmo de boa duração como no Rio Branco, alto Rio Madeira (Porto Velho, Umaitá), parte do Amapá, etc. Nota-se mesmo que toda porção sul da Amazônia possui um clima mais seco, em grande parte tendendo a "tropical de seca moderada" (Awi).

A impressão que temos é que essas variações climáticas seguem, em caráter regional, um certo zoneamento, de eixo aproximadamente NEE. Duas zonas mais secas estariam condicionadas aos ventos alísios que penetrariam pelos corredores formados pelo Vale do Amazonas e Madeira, e, mais ao norte, pelo Vale do Courrantyne e Tacutu.

III.3 - VEGETAÇÃO

Segundo A. DUCKE & G.A. BLACK (Notas sobre a Fitogeografia da Amazônia Brasileira - 1954) a floresta pluvial amazônica, denominada por Humboldt de "Hiléia", limita-se praticamente ao âmbito de distribuição do gênero Hevea (seringueira) (*).

Ainda segundo os mesmos autores, boa parte do Território de Roraima encontra-se dentro do domínio da Hiléia, havendo para norte uma transição para matas equatoriais não hileianas e savanas.

Embora as formações arbóreas possuam uma composição bem di

(*) Na área em questão predominaria a espécie H. benthamiana, não ocorrendo a H. brasiliensis cujo âmbito fica restrito a porção sul da Amazônia.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

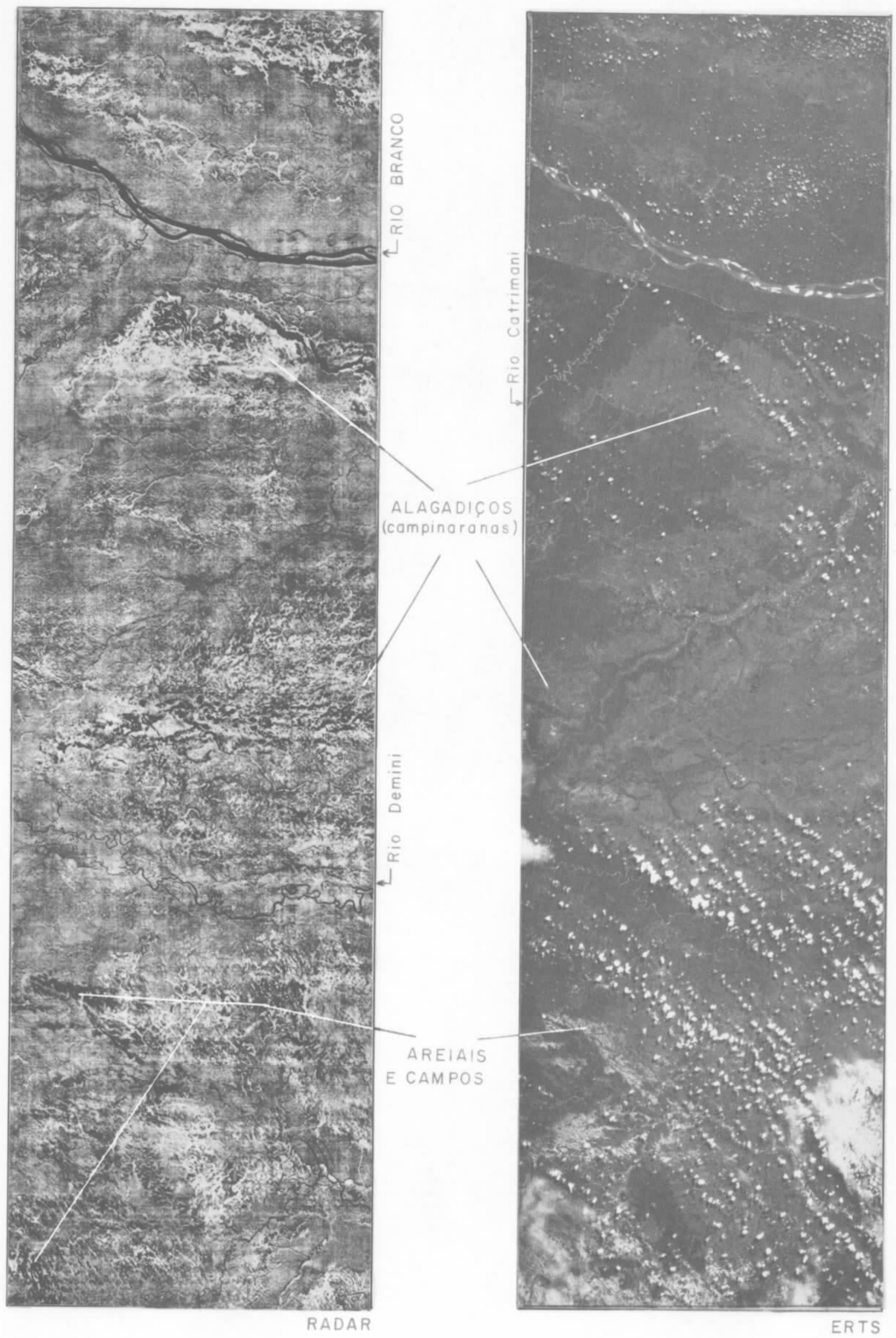


FOTO Nº1 - Médio Rio Branco; planície aluvial pleistoceno-holocênica - A imagem ERTS, canal 5, registra a refletância das radiações 0.6 à 0.7μ (alaranjado e vermelho); a vegetação, na zona de absorção para fotosíntese, aparece escura. Na imagem de RADAR, a superfície líquida, os bancos de areia e as áreas planas limpas ou com vegetação rasteira aparecem negras devida à baixa dispersão e alta reflexão (efeito especular). As áreas úmidas com vegetação hidrófila (campinarana e igapós) aparecem cinza na imagem ERTS e branco no RADAR devido ao efeito diéletrico.

versificada nesta região, pode-se distinguir com precisão, em um simples relance, duas formações fundamentais: A mata e a savana.

Se observarmos pouco mais detidamente a mata, poderemos notar diversas manchas de vegetação mais pobre, nas terras baixas de planície, que constituem as formações denominadas localmente "campinas", "campinaranas", "catinga amazônica", etc. (fig. 2) .

Dentro de cada uma destas unidades, provavelmente existem outras variações, principalmente para norte e para zona montanhosa mais elevada, onde a mata parece perder o caráter tipicamente hileiano.

O presente trabalho, de caráter básico regional, visa apenas dar uma idéia superficial da constituição da flora, analisando o aspecto ecológico e sua relação com a expressão superficial das unidades geológicas.

Em geral é a fitofisionomia um elemento de extraordinário valor na identificação de corpos de rocha pela fotointerpretação, pois os dois principais fatores determinantes da constituição da flora - a distribuição da água e a fertilidade do solo - dependem frequentemente da composição e organização das rochas.

É principalmente nas regiões de baixa pluviosidade que as variações na constituição litológica controlam a umidade e a porcentagem de nutrientes no solo, o que permite a fácil identificação das rochas tais como calcário, serpentinito, quartzito, ultrabasitos, etc., apenas pelo aspecto da vegetação.

À medida, entretanto, que a pluviosidade aumenta e a umidade se torna elevada e mais constante durante o ano, a vegetação passa a ser generalizadamente mais exuberante e a própria formação de humus e o escoamento superficial da água, homogeneizam a composição do solo. Nessa circunstância começa a se tornar difícil a identificação de tipos de rocha pelo aspecto da vegetação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Na Amazônia, onde domina a floresta pluvial, este fato representa séria restrição ao uso da fotointerpretação, por isso é importante que se tenha um bom conhecimento do comportamento ecológico da flora e se procure estudar bem suas mínimas variações a fim de se saber quando estas poderão significar alterações na constituição do substrato.

Como nossas observações se basearam mais na análise de imagens de radar as quais apresentam apenas o relevo da vegetação, não nos foi possível observar variações na composição florística. Para observações desta ordem, as aerofotos convencionais, principalmente as coloridas pancromáticas, prestam-se eficazmente, sendo possível distinguir até espécies arbóreas pela conformação da copa, pela floração ou pelo tipo de associação.

A floresta pluvial, segundo unânime opinião, constitui um climax biológico em que o fator climático, pela superabundância de água, é a principal condicionante.

No entanto, como mostramos no capítulo dedicado ao clima, existem zonas com variações climáticas consideráveis na região amazônica coberta pela Hiléia. Porém, independente mesmo dessas variações, a floresta transgride em muitas partes os limites daquelas zonas, dando a impressão de que elas oscilam ou migram continuamente.

Em muitos lugares já teriam se alterado as condições ideais para a implantação da mata pluvial, enquanto esta estaria ainda presente no limite de um equilíbrio ecológico que qualquer evento externo repentinamente poderá quebrar.

As savanas do Roraima, denominadas "Campos de São Marcos", consistem numa formação florística um tanto exótica nessas paragens, pois estão praticamente rodeadas por florestas equatoriais e sob um regime climático mais úmido do que o das outras áreas de semelhante vegetação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A origem desta peculiaridade tem provocado inúmeras especulações de geógrafos e botânicos, tendo muitos deles evocado a ação antrópica como principal responsável.

A. T. GUERRA (cit), citando narrativa de JOSÉ CANDIDO M. CARVALHO, diz ter havido dois grandes incêndios, em 1912 e 1925, na zona de confluência dos Rios Branco e Negro, que destruiram boa parte da mata desde Barcelos até Stª Maria de Boiaçu, alegando que fatos como este poderiam ter sido a causa do aparecimento da savana. Entretanto observamos que a vegetação nesta zona já se recuperou, além disso a savana já existia antes mesmo da origem do homem. Este fato é evidenciado pelos estudos palinológicos de T. A. WIJNSTRE & T. VAN DER HAMMEM ("Late-Glacial and Holocene Climatic and Vegetational History of the Rupununi Savanas (Guyana)" - 1966). Estes autores, fizeram análise palinológica e datações pelo método C 14 da sequência sedimentar de diversas lagoas na área de savana, nas proximidades dos rios Tacutu e Ireng (Maú) na Guiana e nos "Llanos Orientales", da Colombia. Os resultados dessas análises mostram que as associações típicas de savana e mata seca persistem desde os albores do holoceno (antes de 14.000 anos). Nos diversos estratos analisados, ora predomina pólen de arbustos xerófitas como Byrsonima sp ("murici") ora plantas rasteiras como cyperaceae e gramineae, o que indica uma oscilação entre savana aberta e savana arbórea ou cerrado.

Parece-nos ser a mata um evento relativamente recente, provavelmente do início do Holoceno e iniciado devido a uma mudança climática ligada talvez ao último período interglacial, estando desse modo a vegetação pluvial avançando sobre os campos na parte norte.

A savana em questão seria uma vegetação relíquia, ali persistindo devido a diversos fatores adversos à floresta.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Pouco a norte da desembocadura do rio Mucajaí, a margem direita do rio Branco, ocorre um campo de dunas fixas que está sendo visivelmente coberto pela mata pluvial. Isto indica ter havido uma época pretérita bem mais seca do que a atual. Diversas áreas de campos ribeirinhas aos rios Tapera e Araçá e ao sul da serra do Tucano mostram montículos de areia fina, alinhados e parcialmente recobertos pela mata, que poderiam ter sido perfeitamente antigas dunas, hoje já consideravelmente arrasadas pelas chuvas.

O limite entre a mata e a savana é brusco e independe dos fatores pedológicos ou topográficos. Como pode ser visto na foto nº 2 esse limite transgride todas as unidades topográficas e geológicas sem mostrar a mínima alteração. Raramentecoincide com um acidente geográfico, como no caso do rio Mucajaí, em que um pequeno trecho do seu baixo curso barra o avanço da mata (foto 4). Não obstante algumas ilhas de floresta pareçam estar condicionadas a elevações rochosas na planície, pode ser mera coincidência, pois são frequentes as elevações completamente nuas.

É interessante notar que sobre os doleritos do vulcanismo Roraima cuja decomposição produz um solo bem fértil, nem sempre ocorre vegatação arbórea (foto 2) e o mesmo se passa frequentemente com o vale de muitos igarapés que não apresentam mata galeria.

Todos estes fatos vem demonstrar cabalmente que a mata tem origem alheia a natureza do solo, sendo um fenômeno imposto à região por agentes exógenos. Cremos que, quando as condições climáticas tornaram-se propícias ao aparecimento da floresta, ela começou a se desenvolver e avançar sobre as savanas. No limite desta, as folhas e outras partes das árvores que caem ao solo, vão formando uma franja de humus que propicia o avanço da mata.

Observando as aerofotos "trimetrogon", obtidas em 1944, e comparando-as com as mais recentes, tomadas em 1970, notamos que não houve praticamente alteração nos limites mata-campo a não ser algu

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mas raras derrubadas próximas a algumas fazendas. Em muitos desses locais devastados percebe-se que a vegetação arbórea está se reconstituindo.

As constantes queimadas, feitas nas várzeas para formação do pasto, alastram-se facilmente pelos campos, sendo entretanto, barradas pela mata, chegando mesmo a contorná-la em certos lugares. Se o fogo não chega a causar grandes destruições naquela, pelo menos parece reforçar seu súbito limite, destruindo a eventual vegetação de transição. Exemplos típicos das queimadas e derrubadas podem ser vistos na foto nº 2, a leste de Boa Vista (pequenas manchas brancas) e na foto nº 6, onde também se observam diversos estágios no desenvolvimento da floresta.

A savana guianense, denominada localmente de campos de São Marcos, ocupa o canto nordeste do Território, abrangendo todas as bacias dos rios Tacutu, Maú (Ireng) e Cotingo, o baixo Uraricoera até a ilha de Maracá e o baixo Surumu. Para norte, avança pela Venezuela sobre os "llanos" onde é chamada "Gran Sabana". No extremo norte, limita-se com a floresta, na altura das cabeceiras dos rios Cotingo, Uailan e Maú. Para leste ela avança para a Guiana terminando, a menos de cem quilômetros adiante da fronteira, no alto Rupununi e cabeceiras do Potaro.

Esta unidade fitofisionômica, possui um aspecto semelhante ao dos campos cerrados da região Centro-Oeste, todavia apresenta uma flora extremamente mais pobre em espécies (fotos nº 3, 4, 6 e 16).

Uma marcante distinção é a ausência da "mangabeira" (Hancornia speciosa), presente em todos os campos cerrados. Também não foram observados por nós o "cajui" (Anacardium microcarpum), o "pequizeiro" (Caryocar brasiliensis) e "saboeiro" (Sapindos saponaria), todas plantas típicas dos cerrados.

A. DUCKE & G. A. BLACK (sic) chamaram a atenção para o fato dessas savanas possuirem, não só a flora, como também a fauna to

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

talmente diversa da hiléia, salientando a presença da cascavel, a qual, sendo ofídio de hábitos lentos e próprio de campos secos, dificilmente poderia atravessar centenas de quilômetros de mata para se estabelecer em campos isolados e supostamente formados pela ação antrópica.

A paisagem da savana é bem variada mostrando uma grande diversidade de associações com campo limpo ("grassland") campo sujo, parque, etc. Na área do Tacutu e baixo Surumu, nas faldas meridionais do Roraima e da Serra do Sol, a savana é mais aberta e apresenta uma paisagem desolada com grandes áreas de campo limpo, onde as gramíneas (Trachypogon plumosus, Aristida setifolia, Axomopus aureus) formam tufos isolados, deixando boa parte do solo nu. Este tipo de paisagem é denominada localmente "lavrado". (foto nº 6)

O campo sujo é praticamente dominante em toda a savana apresentando aglomerados isolados de arbustos onde a espécie dominante, senão em alguns lugares exclusiva, é a Curatella americana, conhecida localmente por "caimbé" (no sul, por "lixeira") (foto 1). Outros arbustos, comuns nos sítios mais úmidos, são a Byrsonima crassiflora e B. verbascifolia (duas espécies de "murici").

Frequentemente no meio dos campos, isoladamente ou formando capões, aparecem espécies arbóreas das florestas vizinhas como Humisia sp, Hymenaeo sp, Macrolobium sp, etc.

Como dissemos no capítulo 2.3 (o clima), as áreas planas dessa região apresentam-se frequentemente úmidas, com amplas e extensas zonas de exudação onde a vegetação rasteira é predominantemente constituida de ciperáceas. Essas zonas apresentam-se em tons escuros de cinza nas aerofotos e frequentemente se coalescem, separando manchas claras de terras secas. Esse tipo de paisagem O. BARBOSA (1969) chamou muito propriamente de "morfologia ameboide".

Na calha dessas zonas de exudação, à semelhança dos campos cerrados do Planalto Central Brasileiro, alinham-se renques de me

ritis (Mauritia flexuosa) constituindo a belíssima associação, conhecida no sul, por "vereda" (foto nº 5). Os meritizais, principalmente na área ao sul do Uraricoera, formam caprichosos desenhos, simulando verdes arabescos sobre a planície (foto nº 2). Essas palmeiras são tipicamente heliotrópicas, não medrando no seio da mata. Entretanto, a sudeste de Boa Vista, onde a floresta é baixa, vêm-se cordões de copas de meritis em relevo, o que empresta à paisagem um aspecto venular. Este é mais um fato para reforçar a hipótese do avanço da mata sobre a savana, pois o meriti só poderia ser mais velho do que as árvores que o rodeiam.

Na meia encosta do Monte Roraima foram identificados, pelos técnicos do Projeto RADAM, coníferas do gênero Podocarpo. Isto indica a presença de um horizonte hipso-ecológico idêntico ao que ocorre nos Andes Orientais e na Serra da Mantiqueira.

Ocupando cerca de 80% da área em estudo, a floresta possui diversas variações quanto à constituição da flora e quanto à exuberância (foto nº 4). DUCKE & BLACK (op.cit.) apresentam um limite na Hiléia coincidente em parte com o Rio Mucajaí e as cabeceiras do Orinoco. Contudo, parece-nos que este limite não é tão regular assim, sendo na realidade talvez mormente condicionado à topografia. A flora logo ao sul de Boa Vista, considerada por eles hileiana pela presença de Hevea benthamiana, estende-se para oeste, pelos vales dos grandes rios, até alcançar as primeiras franjas do sistema Parima. Já as áreas ligeiramente mais elevadas, colinosas ou montanhosas apresentam uma flora diferente, com ocasionais predomínios de associações mesófilas representadas por uma grande ocorrência de bignoniáceas, leguminosas (principalmente papilionáceas), bombacáceas, etc.

E. H. G. BRAUN (cit) assinala na Guiana dois tipos de mata distintas da hiléia, "dry evergreen forest" (localmente "wallaba forest") e "seasonal evergreen forest" as quais têm continuidade

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 2 - A notável resolução dessa imagem permite a percepção de pequenos detalhes, principalmente na vegetação. O canal 5 mostra as variações na refletância das radiações no intervalo do vermelho ao alaranjado, exatamente na zona de maior absorção da vegetação para a fotosíntese.

São perfeitamente perceptíveis os diques de diabásio, de cerca de 20 metros de largura, onde se desenvolve uma vegetação arbórea mais densa (seta D).

Comparando-se com o mapa (mesma escala), pode-se ver que o limite dos campos independe das variações geológicas ou geomorfológica.

As setas B e C mostram as soleiras doleríticas. O tracejado F_1 mostra uma grande falha paralela ao rio Tacutu, perfeitamente reconhecível pela mudança causada na vegetação e na drenagem da planície. É essa uma falha pré-cambriana do Sistema Rupununi que foi reativada no Mesozoico. O tracejado F_2 mostra uma falha mais recente do que o vulcanismo básico Roraima e preenchida por diabásio. Em G vê-se o maciço da serra do Mel. Em E vê-se um campo de dunas fixas parcialmente recoberto pela mata. Em A vê-se os lineamentos do milonito da zona de falha do Tacutu. Os retângulos assinalam as áreas mostradas nas fotos aéreas 6, 8, 10 e 13.

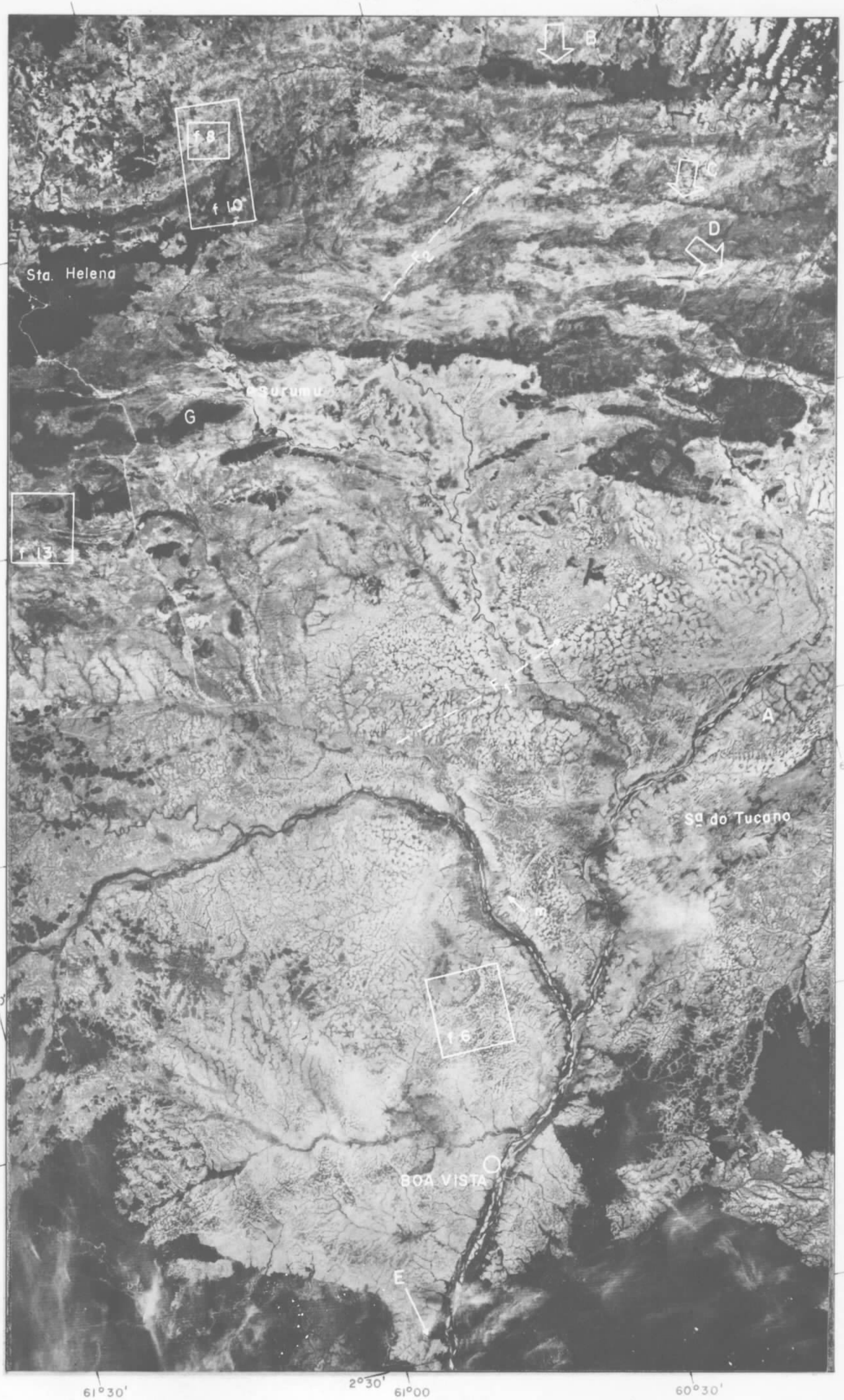


FOTO Nº 2 - Imagem ERTS (E-1224-13465 e 13472-04/MARÇO/1973) canal 5.
Região do Alto Rio Branco - Terr. Fed. do Roraima - BRASIL (obtida no EROS Center U.S.A)

para o Brasil.

Não nos detivemos em observações na área de mata, contudo nos foi possível notar que nas áreas montanhosas a floresta é mais homogênea, só ocorrendo variações de caráter regional, provavelmente por influência climática. Já nas áreas planas e baixas a mata possui extrema variabilidade o que é notável na planície do médio e baixo Rio Branco (foto nº 1).

Ali aparece uma infinidade de tipos fitofisionômicos dos quais destacam-se as "campinaranas" e as "catingas" (foto 1).

Aquela planície acha-se em franco assoreamento sendo que as águas torrenciais, tanto pluviais como das vazantes, espalham constantemente sobre ela grande quantidade de areia e argila.

Este processo produz uma perene mudança dos caracteres pedológicos, além de aterrar e asfixiar grande parte da vegetação.

Nas imagens de radar é perfeitamente visível esse aluvionamento, percebendo-se áreas cobertas de areia e áreas inundadas que mostram sinais evidentes de escoamento (foto nº 1);

A origem das campinaranas e catingas está intimamente relacionada a esse fenômeno, sendo assim um processo totalmente diverso da origem das savanas.

A. DUCKE & G. A. BLACK descrevendo a paisagem e a flora destas comunidades, mostram haver uma flora complexa onde se associam espécies da mata e do campo. Aqueles autores fazem uma descrição excelente da flora amazônica, sendo, contudo, suas observações, como a da maioria dos botânicos que estudam a Hiléia, restritas quase tão somente às terras ribeirinhas por onde se fazia o acesso. Sobre os interflúvios pouco se tem escrito, mas sabemos hoje que a Hiléia sofre grandes variações naquelas áreas elevadas.

Das observações feitas sobre a fitofisionomia da área em apreço é oportuno sintetizar aqui as principais conclusões, quais se

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

jam:

1 - A vegetação é fundamentalmente condicionada aos fatores climáticos, não sofrendo influências das variações na composição ou no arranjo das rochas.

Eventualmente e em raríssimos casos, pode a vegetação estar adaptada a condições endógenas. Um exemplo seria a Serra do Aracá, onde os quartzitos da Formação Roraima apresentam vegetação pobre. Entretanto, o condicionamento assim mesmo pode ser mais topográfico do que litológico.

Esta é sem dúvida, uma séria limitação à fotointerpretação. Todavia não é totalmente impossível que a composição das rochas influencie sutilmente de alguma outra maneira, diferente das conhecidas em outras regiões, sendo por isso necessário um estudo geobotânico minucioso através de imagens de sensores como as obtidas pelos Projetos RADAM e ERTS.

2 - Somente severos fatores exógenos podem alterar a composição da flora, como por exemplo períodos prolongados de seca, inundações, intenso aluvionamento, etc.

3 - A savana constitui uma paisagem relíquia, ainda não tomada pela mata e que teria dominado quase toda a Amazônia durante o pleistoceno.

Assim sendo, todos os solos teriam se formado em condições climáticas totalmente diversas das atuais, num regime de intensa e prolongada laterização, estando hoje em franco arrasamento pelas copiosas águas pluviais.

Este fenômeno tem sérias implicações, nos trabalhos de prospecção geoquímica regional devido ao fato dos processos de laterização terem alterado profundamente a composição química das rochas decompostas, concentrando determi

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nados elementos e lixiviando completamente outros.

Este manto laterítico está sendo retrabalhado pela drenagem atual, dessa maneira, em muitas áreas as características geoquímicas dos sedimentos fluviais serão consequência da composição dos lateritos e não das rochas do substrato.

Assim sendo, na coleta e interpretação dos dados de geoquímica deverão ser considerados com cuidado os aspectos geomorfológicos.

III.4 - O RELEVO

Como já haviamos assinalado no início deste capítulo, a maior parte das descrições geográficas versam sobre observações feitas na porção setentrional do Território, principalmente na área da savana. Dessa maneira todas as tentativas de classificação do relevo baseiam-se num caso particular que não representa a verdadeira expressão da paisagem regional.

O. BARBOSA & J. R. A. RAMOS (1969 - cit) apresentaram uma divisão em quatro unidades as quais denominaram (a) "planície dos campos naturais, (b) região montanhosa do vulcanismo rio-dacítico, (c) região montanhosa de florestas e (d) região setentrional do planalto arenítico".

Já A. T. GUERRA (1959 - cit) apresenta três unidades fisiográficas denominadas "(a) região montanhosa, (b) região do peneplano e (c) região da planície sedimentar com cobertura vegetal".

As unidades descritas por estes autores são mais fisiográficas do que topográficas, reunindo o aspecto da vegetação ao do relevo. Entretanto como a vegetação, nesta região, quase não se condiciona às formas do relevo, é interessante analisá-lo pelas suas características geométricas e genéticas.

Dentro deste princípio conseguimos, reunir em onze unidades, os diversos estilos de relevo (fig. 2).

Não resta dúvida que as imagens de radar constituiram um instrumento decisivo para o conhecimento geomorfológico, pois mostram elas, com extraordinário realce, as mínimas variações do relevo.

Uma extensa planura, ocupando cerca de um terço da área

em questão, abrange praticamente toda a bacia do baixo Rio Branco e afluentes da margem esquerda do Rio Negro, estreitando-se entre Caracaraí e a confluência do Mucajaí, para alargar-se pelos baixos cursos do Uraricoera, Surumu, Mau e toda a bacia do Tacutu. Essa região plana, identificada em nosso mapa pelos símbolos A e A_1, avança ainda pela Guiana e estende-se pelo médio curso dos Rios Essequibo e Courentyne, alcançando a costa Atlântica pelo Suriname (mosaico 1).

Logo acima do povoado de Caracaraí, o Rio Branco forma um joelho e abre-se em diversos "furos" cheios de corredeiras. Estas representam um pequeno degrau topográfico que divide a região plana em duas planícies distintas.

A do sul que faz parte da Planície Amazônica, acha-se em franco assoreamento, constituindo uma típica planície de acumulação que se expande do vale amazônico. Nas proximidades dos grandes rios notam-se extensos canais e meandros abandonados (foto nº 1), sendo que em raríssimos lugares os cursos atuais estão cortando alguns depósitos aluviais mais antigos. São raros os "monadnocks" (montes-testemunhos), aparecendo estes apenas nos altos interflúvios e, em geral, constituídos por rochas silicificadas por cataclase.

As planuras do norte (A_1) apresentam-se em nível ligeiramente mais elevado, estando a maior parte da drenagem em um incipiente processo de entalhamento. Enquanto a drenagem da planície Amazônica é em grande parte caótica e mutante, típica de uma zona de acumulação, os cursos d'água da planície setentrional já apresentam um certa organização e nítida influência das estruturas do substrato.

É interessante lembrar aqui que diversos autores, inclusive A. T. GUERRA, descrevem esta unidade geomorfológica como limitada à área de savana. Esta vegetação, entretanto,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

não é condicionada à planície e boa parte desta está coberta por floresta, como se pode observar na figura 2.

Essa zona plana setentrional a qual bem poderíamos denominar "Planície Guianense", é limitada ao norte por uma faixa montanhosa formada pelo sistema Pacaraima. Ao sul, o limite é feito por uma série de elevações menores, constituindo as Serras do Mucajaí, da Lua, Nateebe, etc. Estes dois limites são mais ou menos bruscos, enquanto para oeste entre os vales dos rios maiores, começam a se interdigitar zonas de relevo colinoso, ligeiramente mais elevadas.

A. T. GUERRA que denominou essa unidade geomórfica de "Região do Peneplano", lembrou a hipótese dessa planura representar uma antiga planície de acumulação de uma drenagem que corria no sentido nordeste.

Realmente é a sua origem mesmo fluvial o que se pode atestar pelas inúmeras lagoas, remanescentes de antigos meandros abandonados, e a frequente presença de cascalheiros.

Nota-se perfeitamente que o aplainamento foi sendo procedido pela movimentação de material das elevações para as depressões, havendo mesmo áreas restritas de acumulação(foto 2 e 6 e fig. 5).

Permanecendo essa área plana exposta durante um longo período ao intemperismo de um clima de savana (tropical seco), constituiu-se, em grande parte, uma capa laterítica pela alteração do manto alúvio-eluvial. Em alguns locais chegaram mesmo a se formar volumosas acumulações de " canga ". Hoje, sob a ação de chuvas torrenciais mais frequentes, aquela capa está sendo carreada, deixando aglomerados e bancos de canga desnudados e salientes sobre a planície (foto nº 6), quadro este comum nos arredores de Boa Vista e no Vale do Tacutu.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 3 - Pedra Pintada - Imenso monolito granítico isolado na planície. Em primeiro plano aparecem lajedos ao rés do chão, onde o solo foi removido. Situação essa muito semelhante à da planície de Milagres, no Estado da Bahia. Os arbustos que formam touceiras isoladas são caimbés (Curratela americana). A parede rochosa no pé do monolito ostenta pinturas rupestres.

CPRM

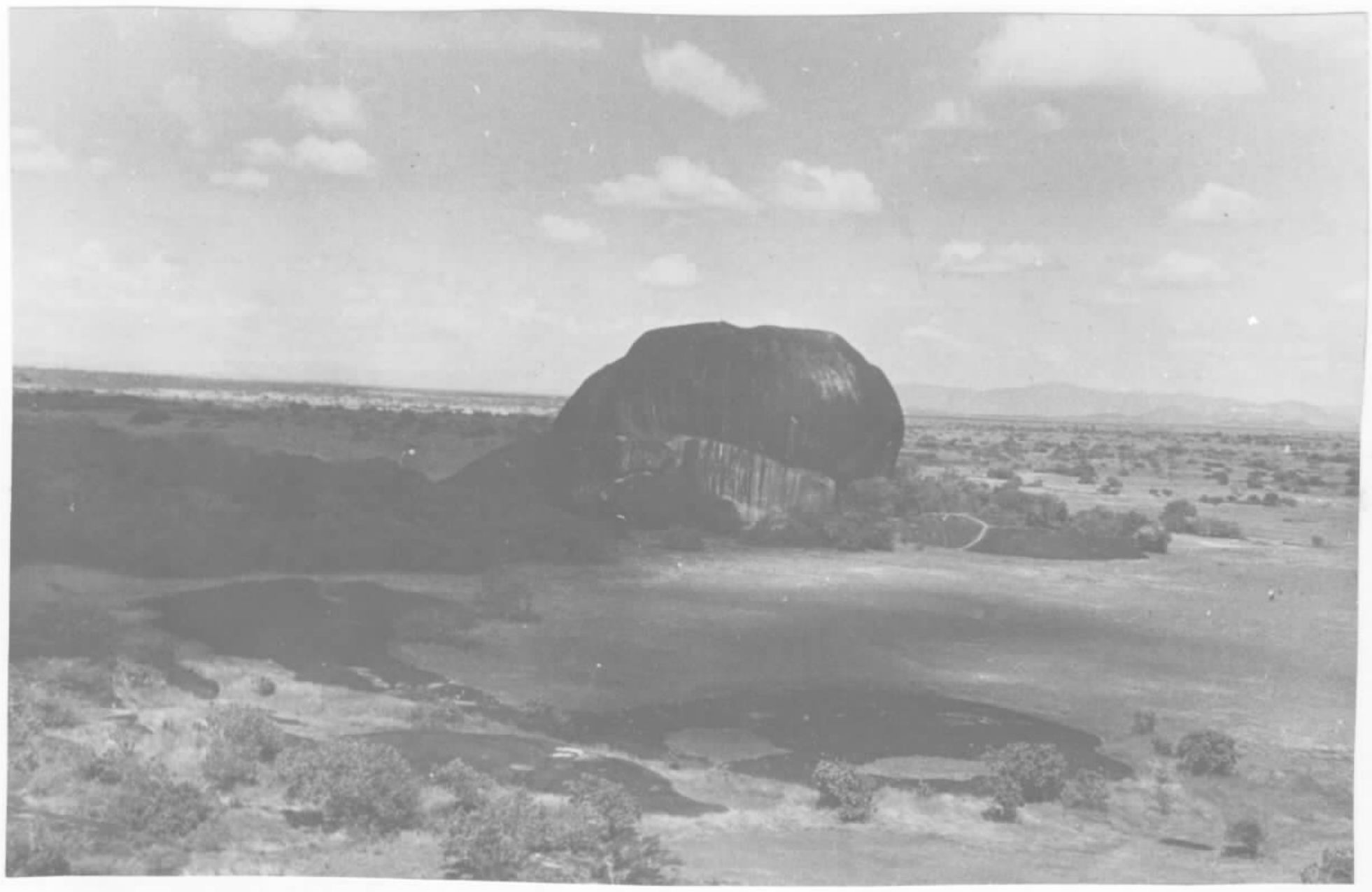


Foto nº3

A quantidade de testemunhos ("inselbergues" e "monadnocks") é muito maior do que na Planície Amazônica, sendo frequentes as rochas aflorantes, principalmente no leito dos igarapés maiores e nos bordos dos tesos.

A erosão do manto eluvio-aluvial proporciona o aparecimento de inúmeras e curiosas formas de relevo.

A mais exótica dessas formas consiste numa miscelânea de tesos e baixas sinuosas que emprestam à paisagem um aspecto definido por O. BARBOSA de "amebóide" (fotos 2 e 6). Nos bordos desses tesos nota-se o peculiar aparecimento de um franjado, fato este que chamou a atenção do geomorfólogo FRANCIS RUELLAN (1957). Constitue-se esse franjado em uma série de tênues caneluras, tão rasas que quase não são percebidas no campo, mas bem visíveis nas fotografias aéreas por se apresentarem mais escuras. Isto devido a possuirem uma vegetação rasteira, mais viçosa e mais densa, em consequência da maior umidade proporcionada pela exudação do lençol freático.

Este fenômeno é provocado pelo escoamento superfícial das águas pluviais sobre suavíssimas encostas, segundo as linhas de máxima declividade. Nos interflúvios mais elevados, com encostas mais inclinadas, estas franjas transformam-se em intenso ravinamento radial (foto nº 6).

Nos bordos das baixas (zonas de exudação), como ocorre no Planalto Central, são frequentes os murundus formados as expensas dos termiteiros.

A forte disjunção poliédrica dos diques de rochas básicas propicia o processo de esfoliação cepular. Os esferóides resultantes desse processo ficam envoltos por uma película laterítica (sílico-limonítica) impermeável que os preservam dentro do manto eluvial. Com o carreamento desse manto,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

exumam-se os esferóides que passam a formar verdadeiros muros salientes na planície. As imagens de radar (Projeto RADAM-DNPM) mostram nitidamente esses peculiares cordões em relevo (foto nº 2). Este fenômeno tem causado estranheza a muitos observadores, pois em geral os diques básicos apresentam-se em depressão quando encaixados em rochas ácidas (fig.7).

Realmente, como supôs A.T. GUERRA, tudo indica que a Planície Guianense formou-se em consequência do processo de expansão do vale de um grande rio que corria para nordeste ligando os atuais cursos do Uraricoera, Tacutu, Rupununi, Essequibo e Courrantyne.

Além do desnível entre as duas planícies e a franca dissecação da planície setentrional, as repentinas flexuras nos cursos daqueles rios são fortes evidências para se supor um processo de captura da antiga drenagem pelos rios Essequibo e Branco, fato este já denunciado por O. BARBOSA em 1959.

O Rio Branco corre agora quase retilineamente em direção ao Rio Negro, seguindo a linha de máxima declividade da planície meridional, corta ele obliquamente as principais estruturas do substrato ("fossa do Tacutu"), sofrendo pequenas inflexões ao atravessar os planos silicificados das falhas (mosaico nº 1).

A retinilidade do curso desse rio parece ter impressionado a alguns autores, (Bibliografia nº 103) que a tomaram como uma evidência tectônica supondo estar seu leito encaixado em um "rift-valley", o que certamente não ocorre.

As extensas superfícies de aplainamento são resultado do contínuo processo de alargamento dos vales fluviais. Os rios principais, meandrando pelas suas planícies, obrigam toda a drenagem tributária a constantes deslocamentos laterais o que produz um verdadeiro processo de terraplanagem, retirando material das elevações e preenchendo as depressões.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Acaba a superfície por ser generalizadamente coberta por material detrítico, como areias, cascalhos e argilas. Um ligeiro abaixamento do nível de base, entretanto, é suficiente para remover a maior parte desse material, restando apenas os depósitos nas depressões (fig. 5 e 6). Todavia, o próprio manto eluvial profundamente alterado e muitas vezes lateritizado, facilmente se confunde àqueles depósitos.

Os rios que cortam essas superfícies sempre possuem aluviões nas suas margens, formadas as expensas do retrabalhamento do antigo manto eluvio-aluvial. Essas aluviões chegam a ter considerável espessura nos leitos dos rios maiores, apresentando níveis de cascalhos, às vezes soldados por laterita limonítica o que lhes empresta o aspecto de estratos sedimentares semiconsolidados (fig. 6).

O observador fortuito frequentemente confunde o manto eluvial com esses depósitos locais e, vendo a superfície plana, julga estar diante de uma contínua capa sedimentar a qual classifica como uma unidade estratigráfica, cujo perfil ele crê identificar na barranca do rio.

Em consequência deste fato e reforçado pela presença dos campos naturais, O. BARBOSA criou a formação Boa Vista que figura em todos os mapas geológicos do Brasil, coincidindo seus limites aproximadamente com os da savana. Parece ter aquele autor julgado que as aluviões marginais dos Rios Branco, Tacutu e Uraricoera formavam uma capa contínua por toda a planície (vide mais adiante o capítulo Estratigrafia).

O rebaixamento lento do relevo parece ter representado papel decisivo para a acumulação de grandes quantidades de canga, devido a propiciar (1) maior âmbito de percolação, aumentando o volume de soluto; (2) espaço progressivamente maior para a precipitação do hidróxido de ferro, pelo rebaixamento do nível do lençol freático e (3) ligeiro declive na superfí

Mod. 002 NE 7530.0210.0343.

cie deste, proporcionando o lento escoamento subterraneo que favorece a remoção da silíca e concentração de limonita nas quebras de nível.

No final das secas prolongadas, nos flancos das veredas, onde se dá a exudação do lençol freático, pode-se observar a acumulação de grossa borra ferruginosa constituída por um gel de hidróxido ferroso (Fe O + H_2O). Esta borra deposita-se sobre as folhas e caules das ervas e sobre as raízes expostas das árvores (principalmente dos miritis), sendo porém removida às primeiras chuvas, ou retida no solo transformando-se em canga.

O rebaixamento progressivo, lento e oscilante, do lençol freático, propicia a lateritização nos remanescentes das superfícies de erosão e aprofunda continuamente a zona de decomposição. Este processo é responsável pelas espessas capas lateríticas das chapadas e pela formação das jazidas de enriquecimento supergênico. Daí o condicionamento dessas jazidas aos remanescentes elevados das superfícies do ciclo Sul-Americano.

Nos perfis da figura 6 tentamos mostrar a evolução dos processos geomórficos que deram origem àquela cobertura complexa (P) e dar uma idéia da formação de seus lateritos.

Segundo relata A.T. GUERRA, nos arredores de Boa Vista, os poços para água cortam um perfil de cerca de 8 metros do material areno-argiloso pouco consistente e com colorações ferrugíneas que recobre um nível de lateritos concrecionais ou arenosos. Nesse laterito, denominado localmente de "pedra jacaré" é que se encontra o nível d'água, isto é, a superfície do lençol freático, onde se processa a formação da canga.

Este nível laterítico é mais recente do que os blocos de canga que jazem sobre os tesos, devendo mesmo constituir um processo atual, pois o alargamento do vale dos rios e o pre

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 4 - Rio Mucajaí, vendo-se o limite de mata com o campo. No fundo, a serra do Mucajaí, onde se observa um platô remanescente do aplainamento Sul-Americano.

CPRM

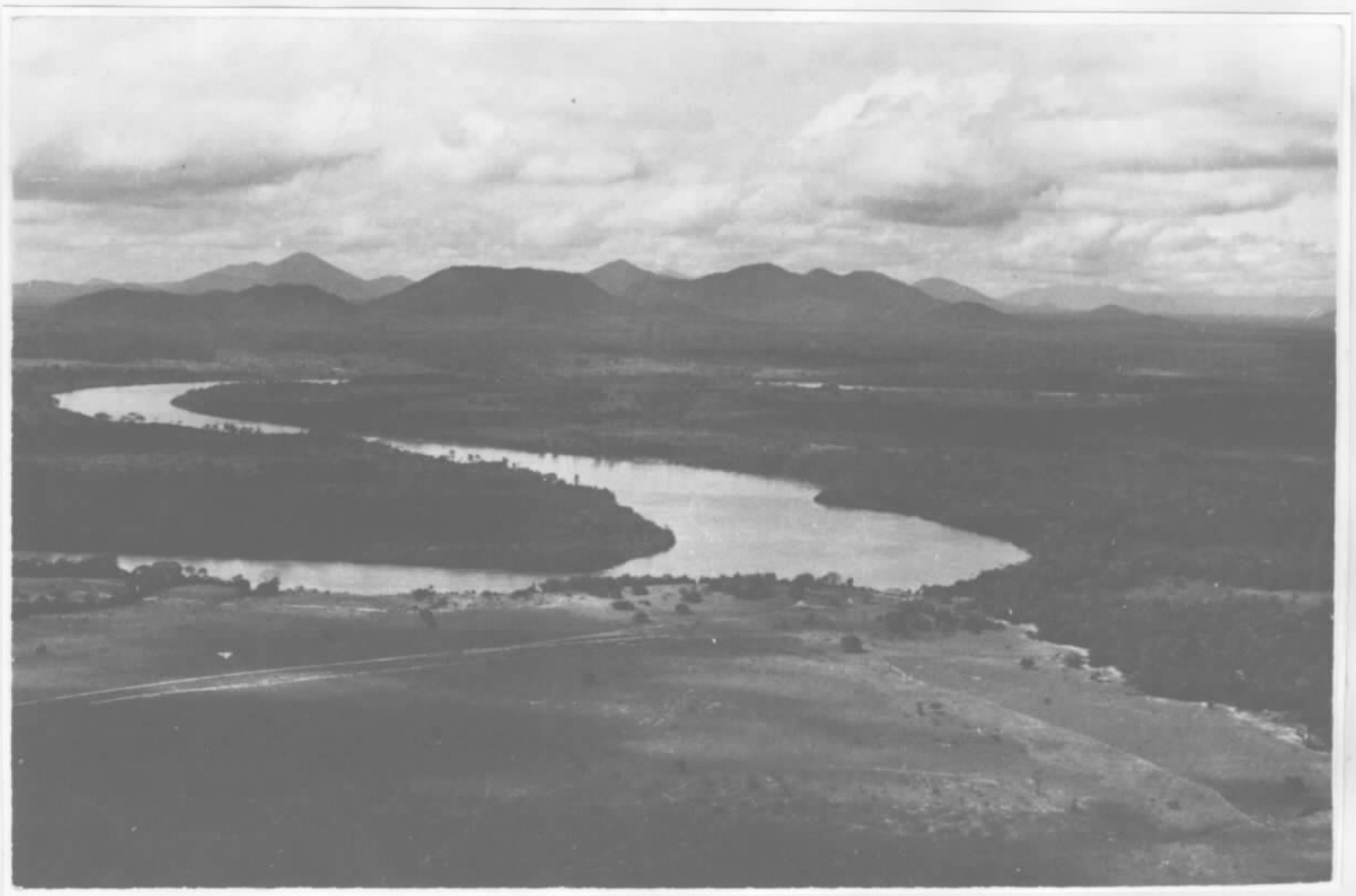


Foto nº 4

sente clima ainda lhe são propícios.

Onde as chapadas cortam camadas quartzosas mergulhantes, como quartzo-micaxistos, quartzo-filitos e milonitos, a lateritização, facilitada pela percolação através dos planos estruturais, promove a desagregação dos silicatos e a lixiviação de parte do alumínio e do ferro.

Em consequência a rocha vai sendo enriquecida em sílica, até formar uma espessa crosta quartzosa que toma o aspecto de um quartzito maciço, constituindo um relevo de cristas facilmente reconhecível nas aerofotos e imagens de radar. É este fenômeno responsável pela preservação das cristas de falha bem visíveis nas imagens aéreas (foto nº 2).

Como já dissemos anteriormente, se em alguns lugares a planície é limitada bruscamente por serras elevadas, na maior parte ela transiciona para uma zona de relevo suavemente colinoso que se poderia comparar, no aspecto, com uma peneplanície (unidade C do mapa de relevo e foto nº 2).

Em algumas partes, esse relevo parece representar uma porção da planície que se arqueou suavemente, ocasionando uma incipiente retomada da erosão; em outras, porém, parece representar áreas consideravelmente rebaixadas, mas ainda não alcançadas pelo aplainamento remontante.

Esta última hipótese nos parece reforçada, em certos locais, pela existência de platôs ligeiramente elevados (serra da Mocidade) e que ao sul (proximidade de Jauaperi) formam autênticos tabuleiros (foto nº 3). Estes tabuleiros que designamos pela letra "B", vão ocorrendo continuamente em direção ao vale amazônico até se confundirem com os remanescentes da formação Alter do Chão ou Barreiras (plioceno).

Representariam esses platôs um estágio avançado de aplainamento, correspondente ao final de um ciclo de erosão e res

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ponsável pela sedimentação daquelas unidades cenozoicas. Como aqueles sedimentos são neogênicos, esse ciclo deverá corresponder ao Sul-Americano de L. King, enquanto a planície Guianense teria sido resultado de um ciclo correspondente ao Velhas (Bibliografia nº 29).

Se um estágio geomórfico correlato ao Sul-Americano, se processou nessa área, não parece ter sido, no entanto, tão extenso e completo como no Brasil Central.

Não são encontrados, na região montanhosa, grandes remanescentes de uma velha superfície de erosão. Todavia, nos flancos da serra do Arai (fotos nºs 8 e 10) ocorrem diversos pequenos testemunhos de antigos pedimentos, caracterizados por uma profunda lateritização que lhes empresta uma morfologia peculiar.

Exatamente como ocorre nos platôs sulamericanos, a lateritização profunda alterou totalmente as características da rocha original, enriquecendo-as em sílica, ferro ou alumina. Essa capa, espessa e homogênea, quando parcialmente erodida, apresenta um intenso ravinamento que leva muitos observadores a confundi-la com camadas sedimentares. Em alguns pontos, onde esses platôs formaram-se sobre dolerito, encontramos até 37% de alumina bauxítica.

Em direção à Venezuela aqueles pedimentos chegaram a se coalescer para formar um pediplano (*), cujos remanescentes compõem a paisagem dos "Llanos Orientales".

A disposição irregular, a variação da altitude e a forte inclinação destes testemunhos indica um aplainamento incipiente e a proximidade dos divisores d'água.

(*) Embora o processo de pedimentação fosse originalmente considerado como relacionado a climas desérticos, muitos autores atualmente e entre estes, L.KING, mostraram que este processo desenvolve-se amplamente em clima tropical seco.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 5 - Radargrama do Projeto RADAM - Cabeceiras dos rios Parima e Orinoco. Compartimentação do relevo em patamares sub-aplainados. A - planície da acumulação do rio Branco na zona de leques coluviais. C - pediplanícies incompletas. C_1 - pediplanícies incipientes ou dissecadas. D - peneplanaltos montanhosos. R_2 - relevo montanhoso nas franjas de dissecação.

Foto nº 5

Tudo nos leva a crer que essa região sofreu um arqueamento epirogênico durante o período final do ciclo Sul-Americano, à semelhança da serra do Mar, não permitindo assim um completo aplainamento.

Este fenômeno originou uma compartimentação do relevo em patamares sucessivos que se elevam para oeste e noroeste, formando o sistema orográfico Parima-Pacaraima (foto nº 5).

Esses patamares apresentam relevos, individualmente homogêneos, que variam de subcolinosos a montanhosos, apresentando em grande parte um controle estrutural. Cada patamar possui um estilo próprio de relevo, fazendo com que os mesmos tipos de rocha apresentem aspectos morfológicos diferentes de um patamar para outro. Esta peculiaridade, que, como dissemos anteriormente, também ocorre na Serra do Mar, representa uma séria restrição a identificação de tipos litológicos pela fotointerpretação

Com o predomínio de rochas metamórficas, principalmente gnáissicas, o substrato adquire consistência relativamente homogênea, sendo o entalhamento regido pelo próprio escoamento hídrico e pelos sistemas de fraturamento. Dessa maneira, aparece uma grande variedade de formas de relevo, sem um controle litológico direto, porém frequentemente interpretados como sendo diferentes tipos de rocha.

A erosão remontante da planície Amazônica atinge indistintamente os diversos patamares, formando franjas de dissecação com um relevo extremamente acidentado e, em alguns locais, mesmo escarpados ("R 2") (foto nº 7). Vários testemunhos com essas características formando serras isoladas, elevam-se em alguns interflúvios e mostram nítido controle estrutural.

Rochas mais homogêneas, como granitos, podem apresentar relevo mais elevado, entretanto este fato não é uma constante e depende das encaixantes, do estágio da erosão e mesmo da presen

FOTO Nº 6 - Serra da Moça. Típica área de morfologia "ameboide", vendo-se os "tesos" mais claros cercados por zonas úmidas. (1) A crista formada por cataclasitos está sendo fortemente dissecada produzindo-se intenso ravinamento e (2) espalhando extensos coluviões. Nos tesos (4, 5 e 6) esse ravinamento é suavíssimo, apresentando-se como tênues caneluras. (3) Embrejado, no bordo do qual aparecem inúmeros "murundus". (4) Restos de canga sustentando a topografia dos tesos.(6) A morfologia ameboide mostra nitidamente a orientação das rochas subjacentes, indicando que a tênue cobertura laterítica está quase totalmente removida; inúmeros afloramentos poderão ser encontrados ali. As manchas cinzas, com aspecto de pinceladas, sobre os tesos, são resultado das queimadas; vê-se mesmo uma estradinha (5) que serviu de aceiro, barrando o avanço do fogo.

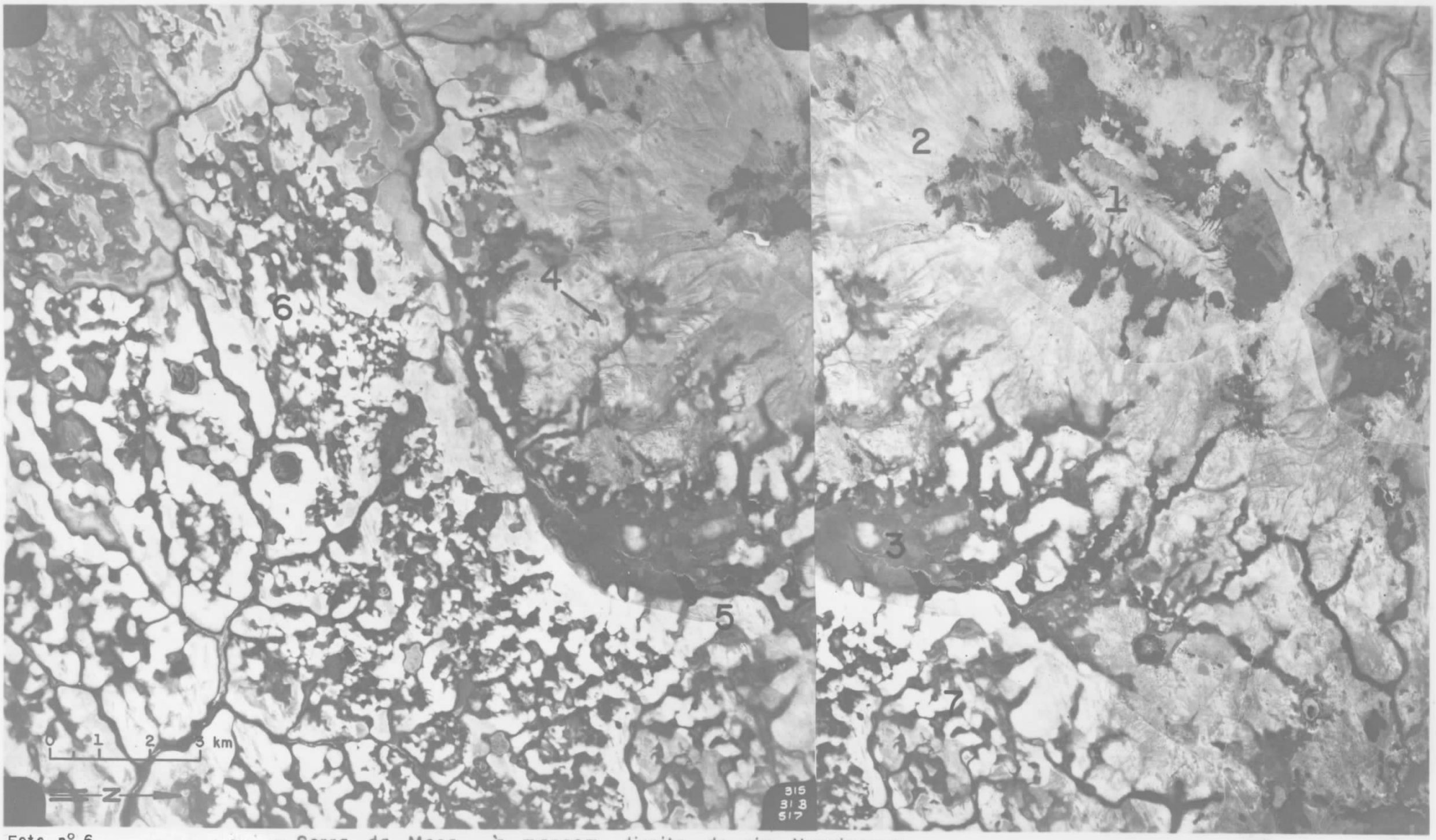


Foto nº 6 - Serra da Moça , à margem direita do rio Uraricoera

ça de halos mais silicosos na zona de contato.

Sobre as camadas areníticas da formação Roraima desenvolve-se quase sempre um relevo fortemente condicionado. Quando as camadas estão deformadas se apresentam em estilo apalachiano ou assimétrico, com cuestas e vales retilíneos (fotos nºs 7, 9 e 16); quando porém, estão horizontalizadas, produz-se um relevo tabular, onde salientam-se colossais mesas cujo exemplo mais imponente é o Monte Roraima, com 2.875 m de altitude. A paisagem nessas alturas é magnificente, apresentando-se essas mesas sempre semi-envoltas em núvens, por entre as quais avistam-se inúmeras quedas d'água que se precipitam em longos véus pelas escarpas.

Numa dessas mesas, denominada Cerro Auyan-Tepui, na Venezuela, localiza-se o "Salto del Angel" considerado o mais alto do mundo, com cerca de mil metros de queda.

Do sopé das grandes escarpas espalham-se imensos leques coluviais que vão formar extensas "bajadas" e nas áreas onde as camadas areníticas se acham mais erodidas, produz-se um intenso ravinamento que, em alguns lugares, resulta numa feição topográfica homogênea de montanhas piramidais e vales imbricados. Este estilo de relevo transgride mesmo as áreas do substrato arenítico, modelando-se indistintamente sobre rochas vulcânicas e gnaisses, o que dificulta o reconhecimento dos contatos estratigráficos pela fotointerpretação em imagens de radar.

Os sítios serranos da área em apreço, como já dissemos, parecem não ter sido atingidos pelo aplainamento Sul-Americano a não ser incipientemente na serra Paracaima. Ali, onde a rocha subjacente era propícia, formaram-se lateritos aluminosos que poderão vir a constituir jazidas de bauxita.

O fato de não existirem remanescentes de aplainamento do ciclo Sul-Americano, diminui significativamente a probabilida

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 7 - Cuesta de arenitos Roraima, as margens do rio Cotingo. É bem perceptível o contato basal com as vulcânicas Surumu.

CPRM

Foto nº 7

de de se encontrar uma grande jazida do enriquecimento supergênico, pelo menos na área noroeste do Território.

Dos principais aspectos do relevo convém resumir o seguinte:

1) A região plana divide-se em duas planícies distintas:

   a) Planície Meridional, fazendo parte da Planície Amazônica, encontrando-se em franco estágio de acumulação.

   b) Planície Setentrional ou Guianense, ligeiramente mais elevada do que a Meridional, em estágio inicial de dissecação e com a cobertura detritolaterítica em processo de remoção.

2) A Planície Setentrional teria sido formada por um rio que corria para leste, desaguando na atual costa do Suriname. Em época recente ter-se-ia processado a captura do alto curso desse rio pelo rio Branco. Fato este causador do rebaixamento do nível de base daquela planície e consequentemente encaixe da drenagem.

3) A região teria sido modelada até o Holoceno sob os efeitos de um clima de Savana, tendo em seguida o aumento do nível das precipitações provocado um intenso retrabalhamento do manto de decomposição e um considerável incremento nas ações intempéricas. Este fenômeno provocou uma homogeneização das formas do relevo (à semelhança da serra do Mar) o que dificulta enormemente o reconhecimento das variações litológicas pela fotointerpretação.

4) O relevo apresenta-se compartimentado em uma série de patamares, cada qual com um estilo topográfico próprio, fenômeno este que também contribui para dificultar a fotointerpretação.

5) Uma provável epirogênese neogênica, ligada talvez ao levantamento dos Andes, impediu o avanço do aplainamento Sul-A

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

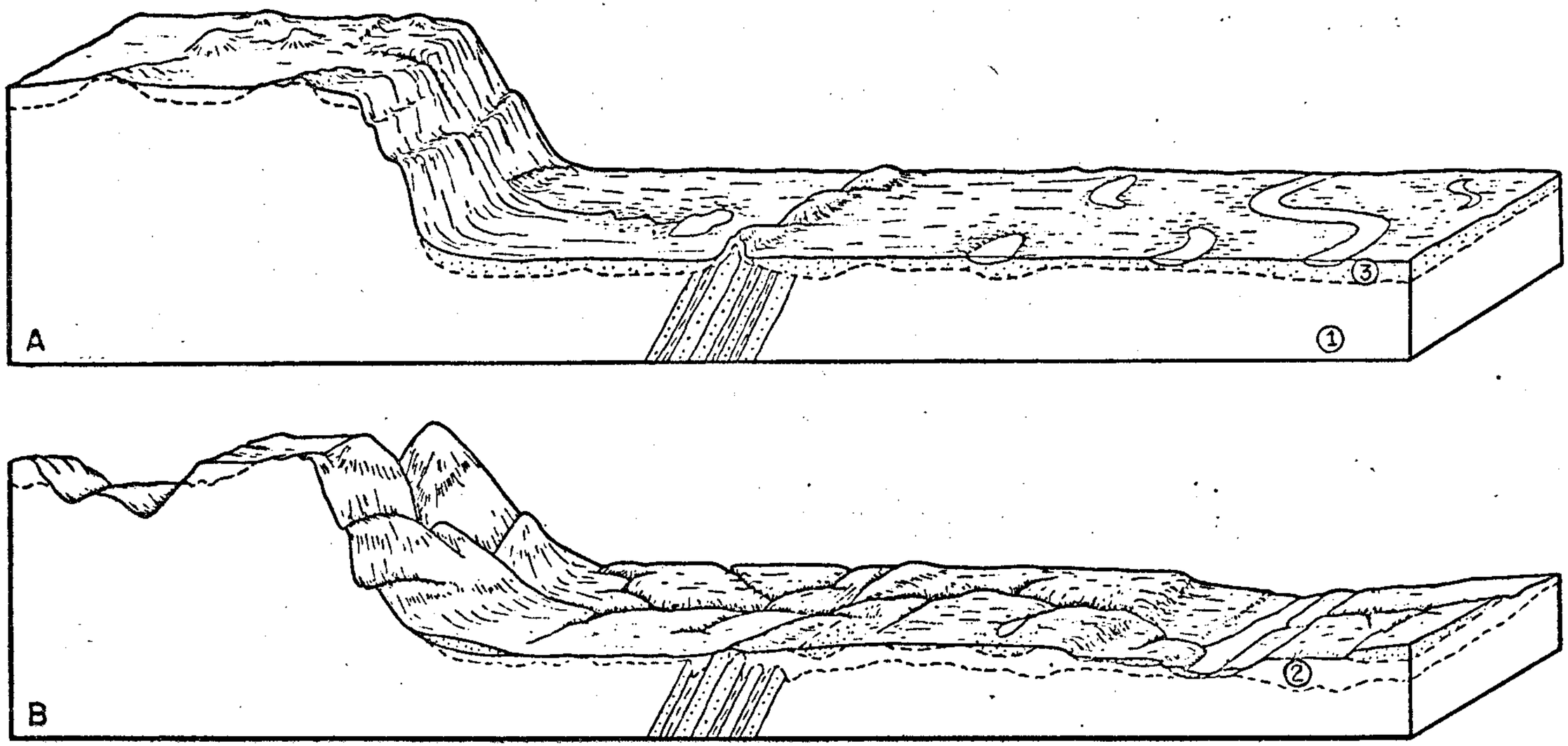


Fig. 4 — Representação esquemática do entalhamento do relevo devido ao rebaixamento do nível de base na porção norte do Território Federal de Roraima.

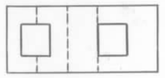
1 – rocha, 2 – zona intemperizada (parcialmente laterizada) e 3 – manto colúvio - aluvial

mericano, do qual subsistem apenas raros vestígios representados por remanescentes de pedimentos na serra Pacaraima e tabuleiros no baixo rio Branco.

Constitui este fato séria limitação na ocorrência de depósitos minerais de enriquecimento supergênico.

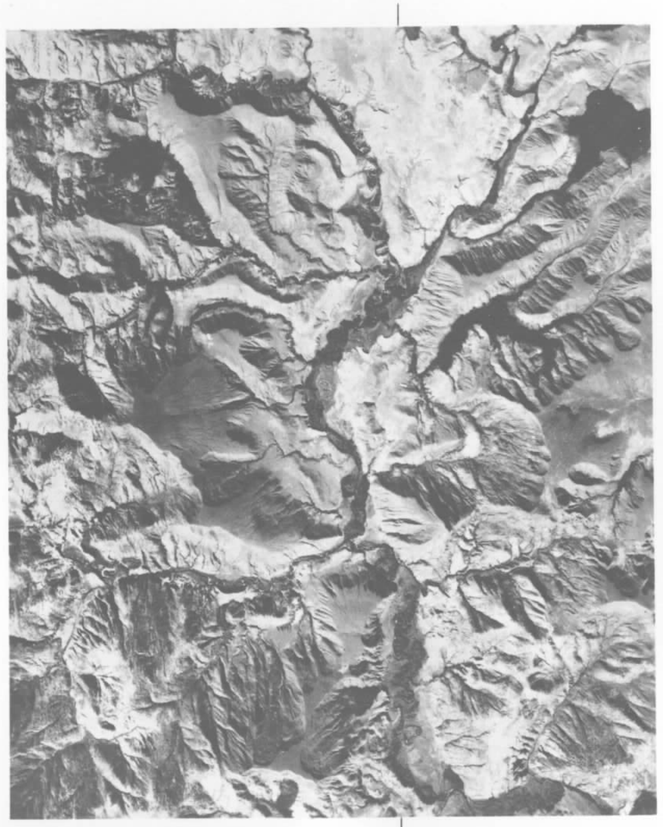
6) O limite das planícies com as serras (como na serra do Mucajaí, Mocidade, Barauna, etc) não possui condicionamento litológico ou estrutural. São apenas resíduos do relevo antigo ainda não completamente destruídos pelo ciclo atuante. Naturalmente, em alguns sítios cujas rochas acham-se mais perturbadas tectonicamente, a silificação nos planos de falha produzia maior resistência a erosão.

FOTO Nº 8 - Detalhe da foto nº 9, no Vale do Suapi. O manto laterítico mostra uma inclinação que lembra sua origem pedimentar. A beira do rio vêm-se terraços aluvionares prospectivos para diamante.



ABERTO: Para estereoscópio de espelho

DOBRADO: Para estereoscópio de bolso



0 3 km

Foto nº 8

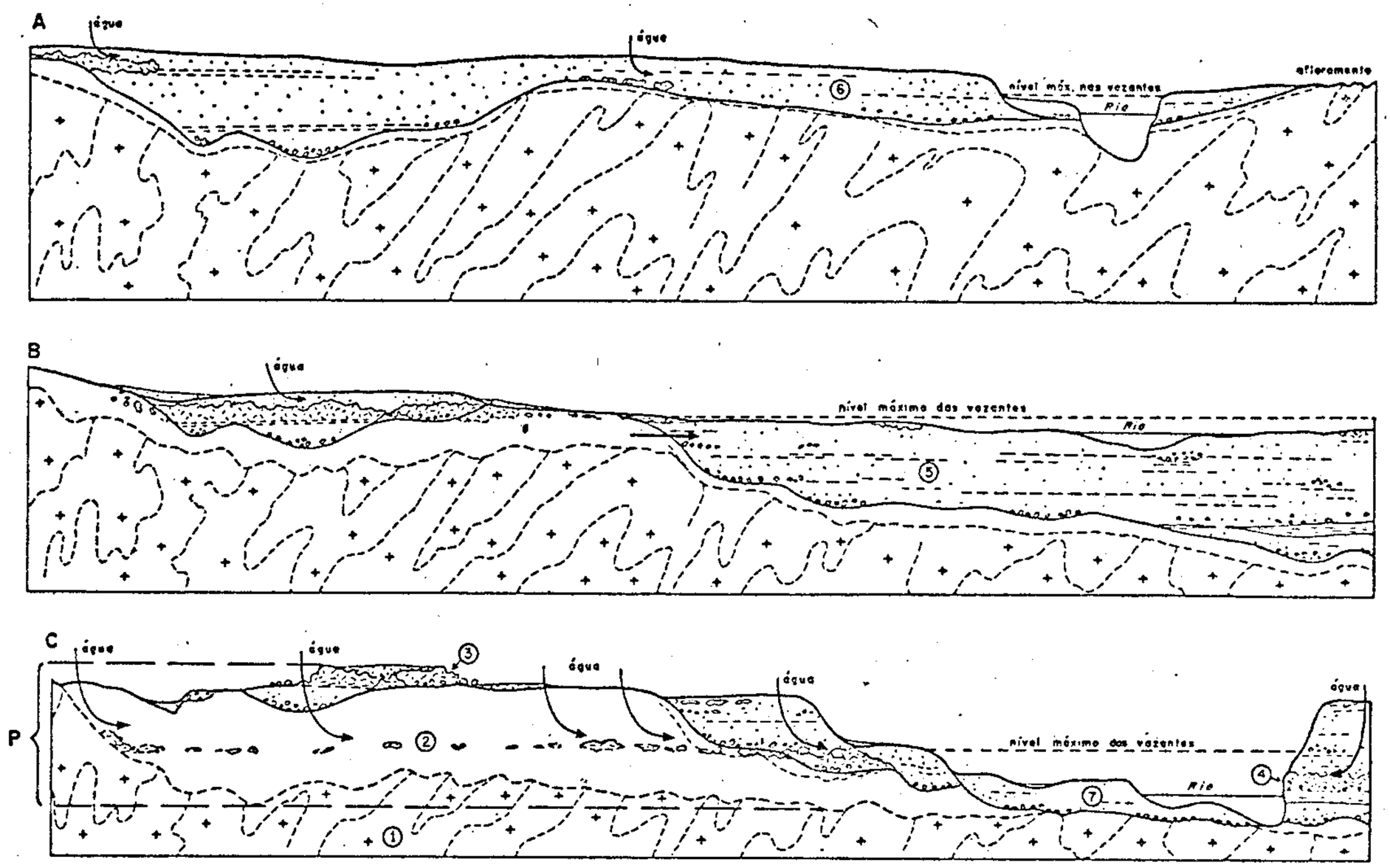


Fig. 5 — REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO REBAIXAMENTO GRADUAL DO RELEVO, NA "PLANÍCIE GUIANENSE" (ALTO RIO BRANCO) E DA EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE LATERIZAÇÃO

P= perfil da cobertura complexa classificada como "Quaternário pleistocênico indiferenciado"(Qpi) no mapa, 1- rocha, 2- zona de alteração (solo-oxissol) em franco processo de laterização, 3-laterito (Canga), 4-aluviões lateritizadas (pedra jacaré), 5 - aluviões de uma fase intermediária do rebaixamento topográfico (entulhamento dos vales pelo retrabalhamento do manto alúvio-aluvial mais antigo), 6 - cobertura aluvial antiga (pleistocênica) em início de dissecação, 7- depósitos aluviais recentes e consequentes do alargamento do vale.

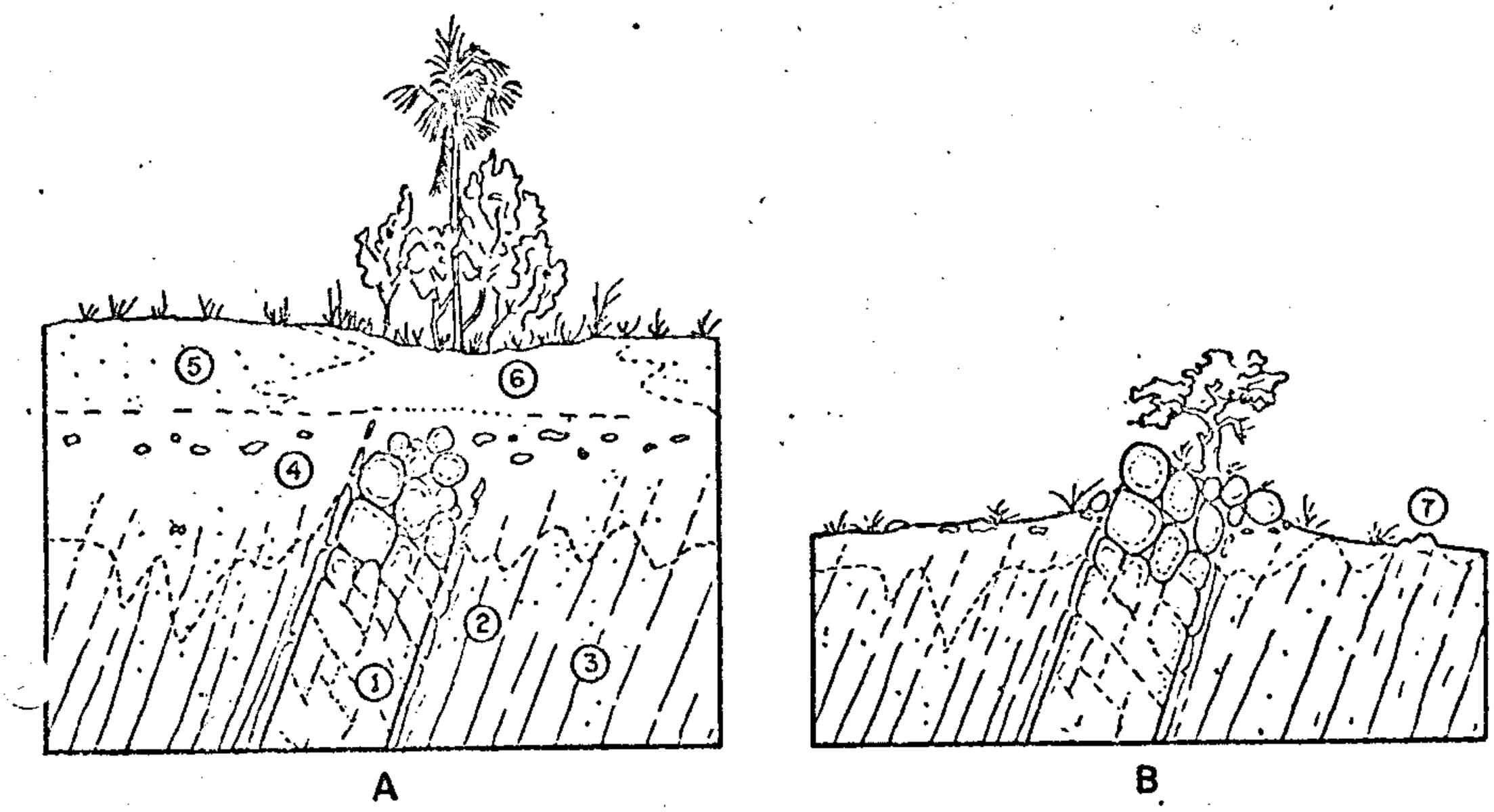


Fig. 6 – Origem da saliência topográfica sôbre diques básicos encaixados em rochas ácidas.

1 – dique de diabásio, 2 – zona silicificada por efeito de contato, 3 – xistos e gnaisses, 4 – solos autóctones concrecionais (horizonte B), 5 – solos semitransportados (colúvio-aluviais), 6 – zona de influência do material decomposto do rocha básica (solos pardo-avermelhados mais argilosos e férteis) e 7 – afloramentos das encaixantes após a erosão.

IV - ESTRATIGRAFIA

Os principais estratos distinguíveis na área do projeto estão representados por espessas camadas psamíticas e derrames vulcânicos, no extremo setentrional; camadas areníticas e basaltos, de uma geração mais jovem e encaixados em depressões tectônicas, no centro-leste, e delgada cobertura edafo-detrítica cobrindo boa porção da parte leste. Assentam-se esses estratos sobre rochas metamórficas, predominantemente migmatíticas e complexamente arranjadas que constituem o que se usa classificar como " complexo brasileiro" ou "complexo basal". Cerca de dois terços da área é abrangida pelas ocorrências desse conjunto.

O intricado de sua estrutura e a similitude de seus componentes não permite uma imediata e singela divisão, residindo nisso, pois o principal problema de sistemática no presente estudo.

Da mesma forma que esta, outras áreas do Escudo Brasileiro são constituídas de idêntico conjunto litológico. As serras do Mar e da Mantiqueira, na faixa costeira da região sudeste, por exemplo, possuem um arcabouço notavelmente semelhante. Situando-se em uma zona densamente povoada, sua geologia é alvo perene de estudos que levaram a inúmeras tentativas de divisões estratigráficas sem lograr, entretanto, resultados coerentes.

Hoje, com uma densidade de informações de cerca de 1 afloramento estudado por 13 Km^2, chega-se a conclusão que suas rochas, altamente transformadas, já quase nada guardam de seus caracteres ordenativos originais, sendo por isso improfícua a utilização de uma sistemática estratigráfica. A classificação mais prática tem sido a baseada em características estruturais petrográficas dominantes.

Na área aqui estudada, onde a densidade máxima de informações não chega a 1 afloramento por 50 Km^2, não poderíamos jamais pretender o estabelecimento de uma classificação estratigráfica

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

GUIANA

(Mac Connell - 1962/1966)

UNIDADES			LITOLOGIA
Unidades não correlacionadas			"White Sands" - areias, argilas, lateritos e detritos residuais.
Grupo Corentyne		- Form. Berbice	Argilas-arenosas mosqueadas Sedimentos continentais
Formação Tacutu Formação Apoteri			Arenitos feldspáticos, silt., folhelhos, etc. Basaltos andesíticos
Intrusivas Básicas			Diques de gabro e diabásio
Cataclasitos K'Mudku			Cataclasitos
Intrusivas Formação Roraima			Doleritos e básicos afins arenitos, arcósios, conglom., silt., ard. etc.
Barama-Mazaruni Assemblage	Grupo Mazaruni	F. Haimaraca	Argilito-turbiditos com vulcanoclastos
		F. Cuyuni	Anfibolitos (actinolita-xisto)
		F. Iwokrama	Vulcânicas ácidas e intermediárias + qzo. pórfiro
		F. Muruwa	Arenitos claros, folhelhos vermelhos
	Grupo Barama	Form. Tenapu	Filitos, ígneas de granul. fina e qztos. subord. Xistos manganesíferos Xistos indiferenciados e quartzitos
Não Correlacionadas			Granito Biotita, xisto e gnaisse Granito gnaissoide Gnaisse Rochas ultrabásicas
	Grupo Kuyuwini		Vulcânicas intermediárias e ácidas incluindo tufo orto-quartzitos de granulação fina.
Bartica Assemblage			Muscovita-granito, gnaisse porfiroblástico, biotita-gnaisse, hornblenda-biotita-gnaisses, anf.-xisto, quartzito, etc.
Rupununi Assemblage	Grupo South-Savana		Biotita-granito dominantemente porfiroblástico Encraves de biotita-gnaisse e xisto Encraves com afinidade com o grupo Kanuku Encraves com afinidade com o grupo Marudi Encraves de gnaisses charnoquíticos
	Grupo Marudi		Quartzitos, qzto. impuro meta-siltito
	Grupo Kanuku		Biotita-granada-gnaisse e granulitos Gnaisses charnoquíticos e hiperstênio-granito Gnaisses granadioríticos

CRONOESTRATIGRAFIA			
CENOZÓICO	HOLOCENO		
	PLEISTOCENO		
MESOZÓICO	CRETÁCEO-JURÁSSICO		
PALEOZÓICO			
PRÉ - CAMBRIANO		± 1100 m a	
	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	1300 - 1800 m a	
	PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO À INFERIOR (?)	1800 - 2500 m a (?)	

TERRITÓRIO DO RORAIMA-BR 1975	
Qha - Aluviões	
Qphi - Depósitos Colúvio-aluviais Qpi - Cobertura edafo-aluvial	
Jka	Formação Tacutu Formação Apoteri
b-β2 Intrusivas Básicas	
Cataclasitos K'mudku	
gr3 - granitos p€β1 - sequência básica intrusiva p€r - sequência sedimentar	
gr2 - granitos sub-vulcânicos p€s - Formação Surumu	
metabasitos	
p€a - ASSOCIAÇÃO ANAUÁ	
p€rp - ASSOCIAÇÃO RUPUNUNI	
p€m - ASSOCIAÇÃO MARACÁ p€mp - Complexo Parima p€mgr - granitos	

para o complexo metamórfico. Assim, dada a amplitude da área estudada e com o cuidado de não sofismar nem se perder em fantasias, adotamos em nossos mapas uma divisão em grandes conjuntos litoestruturais aos quais denominamos associações.

Essa denominação foi inspirada no termo "assemblage" usado por Mc Connell na Guiana e visa a separação em conjuntos de ampla distribuição que podem agrupar complexos com certas afinidades e mesmo incluir grupos dentro da acepção estratigráfica.

Essa sistemática foi adotada em 1972 (Braun & Ramgrab-XXVI Congr. Bras. de Geol.-Belém) e apresentada no XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, em Porto Alegre, 1974, sendo ali sobejamente argumentada.

A passagem entre os diversos tipos petrográficos desses conjuntos é quase sempre transitiva e seus limites são sempre extremamente irregulares. Na maior parte ocorre mesmo uma mistura ("migma") dos vários termos litológicos distinguindo-se apenas o predomínio de uns sobre os outros. As principais superfícies estruturais cortam indiferentemente esses diversos elementos, mostrando-se contemporâneas ou posteriores a sua formação.

Independentemente das inferências por correlações com outros sítios vizinhos, os mais aceitáveis e mais recentes dados cronológicos são obtidos pelas relações isotópicas de elementos radiogênicos.

Contudo não há uma caracterização litológica precisa nem um posicionamento estrutural definido para as rochas de distintos valores geocronológicos, o que não permite seu reconhecimento em campo e, consequentemente, seu mapeamento dentro de critérios cronoestratigráficos. Assim a sistemática mais prática e mais objetiva é a baseada em características estruturais e petrográficas dominantes.

Não resta dúvida que, mesmo instintivamente, é mais ou me

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nos essa a sistemática adotada pelos diversos autores que vêm estudando o complexo migmatítico pré-cambriano. Entretanto tem havido entre eles uma inexplicável preocupação em relacionar aquelas características diretamente aos elementos estratigráficos, submetendo-se assim a uma classificação totalmente inadequada.

A verdade é que a atual constituição petrográfica é resultante de inúmeras e sucessivas transformações, com acréscimo ou subtração de elementos, em um modelo profundamente deformado, onde já muito pouco existe das feições originais.

A rocha, em geral pelítica, quando alcança o estágio gnaissico, já esteve mergulhada em regiões de altas pressões e temperaturas, onde seu estado de plasticidade jamais permitiria a conservação de seus principais elementos primitivos de ordem.

* * *

Os últimos trabalhos publicados, ainda se baseavam nos estudos de O. Barbosa e J. R. de Andrade Ramos, efetuados em 1956. Entretanto as pesquisas que vêm sendo realizadas mais recentemente na Guiana (principalmente a partir dos trabalhos de R. B. McConnell em 1962) e na Venezuela (C. M. Bellizia - 1973) têm fornecido grande volume de dados na região fronteiriça. Esses dados, aliados às nossas observações, constituem praticamente as bases da estratigrafia aqui adotada.

Ao se observar as imagens aéreas dessa região, ressalta-nos a vista, imediatamente, três áreas de direções estruturais (lineamentos) conflitantes: Uma larga faixa com lineamentos predominantemente NE, separando duas áreas com lineamentos NW. Os lineamentos mais proeminentes representam longas zonas de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

falha.

No extremo nordeste (alto Maú) vê-se que os derrames vulcânicos e as camadas psamíticas que recobrem o complexo metamórfico são profundamente afetados pelos falhamentos NW (ou ali WNW) enquanto mostram apenas ligeiras reativações dos falhamentos NE.

Os milonitos do Apiaú, no centro da área, mostram-se ligeiramente deslocados e desmenbrados pelas falhas NE.

Pode-se deduzir daí que a construção das estruturas NE é anterior a das estruturas NW, mas aquelas foram reativadas posteriormente ou durante a construção destas. Por outro lado as rochas da faixa central mostram-se muito mais fortemente bandeadas e apresentam maior frequência de rochas de fácies metamórfico elevado e ocorrência de paleossoma básico.

A área sudeste apresenta um predomínio de rochas mais homogêneas de constituição granítica; enquanto a área noroeste apresenta litologia mais heterogênea e predomínio de migmatitos estromáticos e ectiníticos. Além disso, as rochas superiores foram deformadas juntamente o que ocasiona a inclusão de nesgas não distinguíveis dessas rochas.

Dessa forma foi estabelecida uma coluna em que as unidades estratigráficas acham-se empilhadas sobre unidades litoestruturais não estratificadas.

Com o objetivo de não dificultar os estudos futuros, mantivemos os nomes existentes e já consagrados pelo uso, tendo o cuidado de apenas defini-los dentro da sistemática adotada. Nesse caso, reconsideramos a proposição feita em 1973 (Relatório da 2ª Fase do Projeto Roraima - DNPM/CPRM) para o conjunto Vulcânico-sedimentar.

N. J. Snelling & R. B. McConnell, no seu trabalho "The Geochronology of Guyana" (fig. 9) apresentam, para as solei

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ras doleríticas do Roraima, idades que pouco variam em torno de 1.660 m.a. e para os metamorfitos e plutonitos do baixo Mazaruni idades entre 1960 e 1710 m.a., enquanto que, para a zona altamente deformada da "South Savanna", as idades apresentam notáveis variações entre 2.075 e 1.190 m.a.

Também G. Amaral (op. cit) determinou, pelo método Rb/Sr, idades entre 1570 e 1800 m.a. para os gabros intrusivos no Roraima e, pelo método K/Ar entre 4.402 (?) e 840 m.a. para os migmatitos da associação Rupununi.

Os dois primeiros grupos de datações referem-se a uma área que se mantém quase totalmente estável desde a época do vulcanismo Roraima, o que é bem perceptível numa rápida análise estrutural; já a área da South Savanna situa-se em uma faixa de ruptura com constantes reativações (semelhante a zona orogênica do Sudeste brasileiro).

Não resta dúvida, entretanto, como mostramos linhas atrás, que o complexo de rochas desta última área é estratigraficamente inferior às camadas da Formação Roraima, embora apresente idades mais novas. Estas idades são logicamente consequência de reativações nas zonas de instabilidade tectônica, acompanhadas inclusive de intrusões e atividades hidrotermais tardias (diques, pegmatitos, etc.). Esse fenômeno deve também estar relacionado a ativação de focos quentes residuais devido a descompressão durante a epirogênese.

G. Amaral, citando PUSHKAREV e HEBEDA, lembra que um excesso de argônio, devido a gradientes de pressão parcial desse gás, poderá produzir resultados anômalos nas datações. Por outro lado, a grande incidência de idades em torno de 1.100 m.a. nas zonas de cataclase, já apontada por PRIEM et al.,1971 e por nós em 1972, foi também considerada por Amaral como um evento tectônico responsável por um rejuvenescimento generalizado.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

De qualquer forma pode-se considerar como marcantes eventos geológicos no pré-cambriano dessa área: (1) a fase vulcânica iniciando-se pouco antes de 1.800.m.a.; (2) as intrusões doleríticas em torno de 1.600 m.a. e (3) o episódio de cataclase K. Mudku em torno de 1.100 m.a. deformando toda a sequência vulcânico-sedimentar.

A divisão proposta em 1962 por McConnell e modificada por C.N. Barron (1969) e J. P. Berrangé (1970-1973), para a Guiana, é exageradamente complexa para ser utilizada em um mapa no nível de reconhecimento. Muitas das unidades não possuem fundamento estratigráfico, tendo sido descritas apenas com base em observações de campo e características puramente petrográficas ou tectônicas. "Grupos", como o "Marudi", estão representados por ocorrências de um único tipo litológico, restritos a pequeníssimas áreas e com limites indefinidos. Cada conjunto litológico isolado é descrito como uma nova unidade o que bem demonstra a inconsistência de sua representatividade taxionômica e a indeterminação dos seus limites estratigráficos.

É completamente impraticável o reconhecimento nas imagens aéreas das unidades assim descritas.

Praticamente todos os trabalhos na Guiana baseiam-se no reconhecimento de duas províncias geologicamente distintas e separadas por uma zona de descontinuidade tectônica que coincide, em grande parte, com o baixo curso do rio Rupununi.

O grupo denominado "Kuyuwini" da província meridional, apresenta um conjunto de vulcanitos ácidos e "metassedimentos" que pode perfeitamente correlacionar-se com o denominado grupo "Muruwa-Iwokrama" da província setentrional. Sendo ainda interessante salientar que, mais ao sul, o mesmo conjunto litológico passa a constituir o denominado Grupo "Uatumã", do Brasil (seg. A. J. Oliveira & O. H. Leonardos, 1940, comple

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mentado por E. O. Ferreira, 1959 e atualizado por J. Orestes S. Santos em 1974).

Em seguida passaremos a descrever as unidades de mapeamento de uma maneira sucinta e sob o ponto de vista regional. Os dados detalhados podem ser encontrados nos volumes do Relatório Final correspondentes às folhas 1:250.000 que se acham à disposição dos pesquisadores nos distritos do DNPM. No texto usaremos nos referir às páginas daquele relatório onde o assunto é exposto com mais minúcias.

FOTO Nº 9 - (Fotografias pancromáticas) Trecho da serra do Arai, a norte do Surumu. PЄs = vulcânicas da Formação Surumu; PЄra = Formação Roraima, Membro Arai; PЄrb = Formação Roraima, Membro Suapi; B = gabro da primeira soleira ("sill"); TQL = zona profundamente lateritizada (lateritos, lato sensu) condicionada a pediplanos remanescentes do aplainamento Sul-Americano; Qac = quaternário colúvio-aluvial; Qc =colúvios; o círculo assinala uma área onde ocorrem formas de relevo com "aspecto digital".

Note-se ainda a falha que limita a Formação Roraima, ao sul, a forte foliação transversal ao acamamento e os rios Suapi e Quinô, onde se situam muitos garimpos de diamante. Todas as áreas colúvio- aluvionares são prospectivas para essa gema.

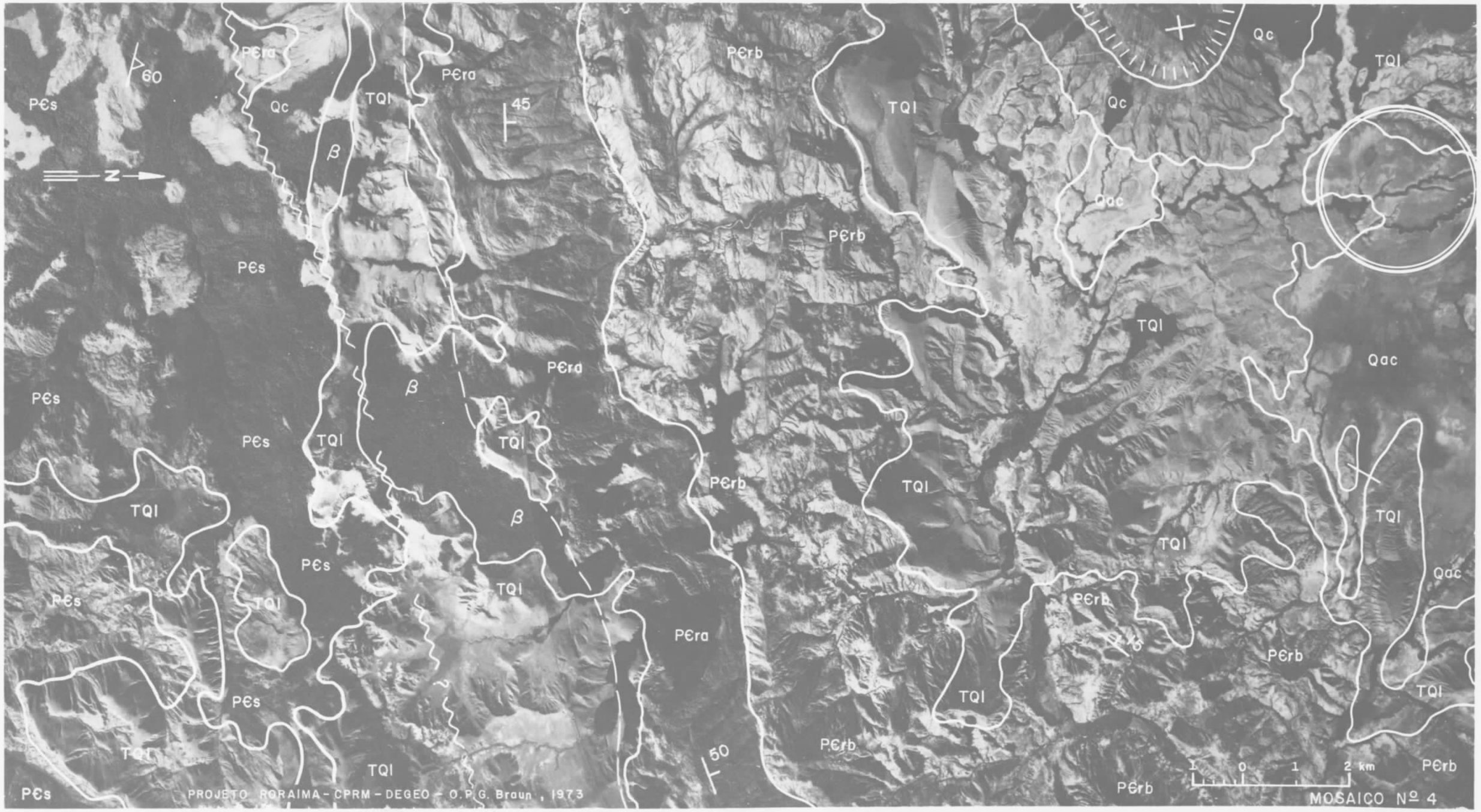

PEs
PEra
Qc
TQl
β
PEra
PErb
TQl
Qc
TQl
Qac
PErb
TQl
Qac
PEs
PEra
β
TQl
TQl
PEs
TQl
PErb
TQl
TQl
β
TQl
PEs
TQl
PEra
PErb
PEs
PEs
TQl
PEs
TQl
PErb
PErb
TQl
PErb
TQl
PEs
PErb
PEs
PROJETO RORAIMA - CPRM - DEGEO - O.P.G. Braun , 1973
MOSAICO Nº 4
2 km

Foto nº 9

IV.1 - PRÉ-CAMBRIANO

1. - Associação Rupununi

Como dissemos anteriormente, as rochas reunidas sob a denominação Associação Rupununi não possuem obrigatoriamente afinidades estratigráficas, correspondendo em conjunto à associação ("assemblage") definida por McConnell (1962) (vide quadro).

As principais características desse conjunto são a predominância de rochas de alto grau de metamorfismo, com frequente presença de charnoquitos; o quimismo com franca tendência ferro-magnesiana (paleossoma anfibolítico) e o arranjo estrutural condicionado a uma zona altamente cataclástica, determinando uma forte orientação nordeste (foto nº 2).

As rochas mais comuns são migmatitos oftálmicos ("augengneiss") e granitoides porfiroblásticos, com biotita e hornblenda, sendo o feldspato predominante a microclina e subordinadamente andesina-oligoclásio. Apresentam-se sempre com efeitos de cataclase, estando frequentemente milonitizados e representados por blastomilonitos e gnaisse-milonitos (seg. M.W. Higgins-1971).

Em algumas faixas a cataclase chegou produzir ultramilonitização e fusão parcial o que resultou na ocorrência de pseudotaquilitos e filonitos.

Biotita-gnaisses granatíferos (almandina) ocorrem no bordo noroeste da faixa ocupada por esta associação.

Toda a sequência encontra-se altamente migmatizada, apresentando frequentes ocorrências de embrechitos e diadisitos.

Os tipos petrográficos mais comuns desse conjunto, aflorantes nas Serras do Barro e da Onça, entre o Rio Arraia e a Serra do Tucano (a margem da estrada Boa Vista-Lethem) são classifica

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

dos microscopicamente como hornblenda-biotita-plagioclásio-microclina gnaisses, biotita-microclina-plagioclásio gnaisses e granada-biotita-plagioclásio gnaisses.

A microclina apresenta-se normalmente em cristais prismáticos com dupla macla albita-periclina, incipientemente alterados a argilo-minerais.

O quartzo, xenomórfico, com extinção ondulante e leve caráter biaxial, aparecendo por vezes em cristais menores arredondados como inclusões nos feldspatos.

O plagioclásio frequentemente sericitizado, na maioria das vezes representado por oligoclásio, maclado segundo albita, com os planos de geminação arqueados e dobrados. Em amostras procedentes da Serra da Onça, a sericitização é tão forte que impede inclusive a determinação do plagioclásio.

A biotita é o principal constituinte máfico dessas rochas, ocorrendo em palhetas intensamente pleocróicas alteradas à clorita, e constituindo leitos descontínuos ou concentrações locais. A hornblenda apresenta-se com coloração esverdeada, em cristais prismáticos associados a biotita ou formando pequenas concentrações. Como acessórios mais comuns, observa-se epidoto, zircão e opacos. Os granada-biotita-plagioclásio gnaisses, apresentam cristais desenvolvidos de feldspato e granada (fenoblastos), bem como acentuados efeitos de cataclase revelados pelo estiramento e micro-fraturamento dos grãos de quartzo o que desenvolve localmente uma textura em argamassa.

A característica mais importante desse conjunto é, sem dúvida o seu condicionamento a uma faixa de esforços de cisalhamento ("shearing") que ocasionaram a formação de inúmeras zonas de milonitos e filonitos, além de efeitos generalizados de diaftorese.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Esse fenômeno é causa de uma profunda modificação na constituição das rochas, a ponto de dificilmente se as identificar como componentes de unidades estratigráficas limítrofes. Dessa maneira será muito difícil estabelecer-se uma sequência estratigráfica para os elementos litológicos dessa associação.

Os limites, naturalmente convencionais, dessa unidade foram modificados a partir da reanálise do mapa preliminar (1973) e das folhas parciais (1974), com o auxílio das imagens ERTS e dos resultados da petrografia.

O limite nordéste, no mapa preliminar, foi convencionado ao longo das falhas das Serras de Mucajaí e Apiaú ("falha do Tabaio"), perdendo-se sob a cobertura quaternária, mas passando logo a norte da confluência dos Rios Maú e Tacutu. Na folha em 1:250.000 NA-20-X-B esse limite foi convencionado na mesma falha até as cabeceiras dos igarapés Grande e Cauame, onde sofre inflexão para ENE, passando ao longo do Rio Tacutu.

Na imagem ERTS (foto nº 2) pode-se observar o prolongamento da zona de falha do Tabaio sob a cobertura quaternária e balizado por inúmeros montes-testemunhos alinhados devido a sua constituição cataclástica. Pode-se perceber também que nesse alinhamento se atenuam os lineamentos NW e começam a se salientar os de direção NE. Paralelo a essa zona de falha é bem nítida, sob a cobertura (seta B na foto nº 2) uma outra falha a partir da qual predominam definitivamente os lineamentos NE.

Convencionamos, pois, o limite nordeste da associação Rupununi ao longo de toda a zona de falha do Tabaio, mergulhando a norte sob os derrames vulcânicos da formação Surumu.

O limite sudeste foi mantido ao longo da margem esquerda do Rio Baraúna. Ali, no sopé setentrional da Serra do Anauá é extraordinariamente nítido o contato dos migmatitos com as rochas graníticas típicas da associação Anauá. A zona de falha,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 10 - Migmatito oftálmico da associação Rupununi com paleossoma anfibolítico, notando-se o avanço da blastesis sobre as bandas de anfibolito. A foliação é resultado de cataclase. - Igarapé Cachorro, ao sul de Boa Vista.

CPRM

Foto nº 10

denominada Itã, apresenta-se com cerca de 5 km de cataclasitos (Bibliografia nº 12 - vol. IX, pg. 58).

Os tipos petrográficos mais característicos dessa associação são os seguintes:

Migmatitos oftálmicos ("augen-gnaisses" sic. vol. VII A e B, pgs. 41-44): Muitas vezes com características típicas de gnaisse-milonito, apresenta uma blastesis que em parte parece ter sido concomitante a deformação, sofrendo cataclase parcial posteriormente que ocasionou trituração dos bordos dos porfiroblastos.

Petrograficamente, são constituídos por porfiroblastos ou porfiroclastos de plagioclásio, microclina e mais raramente ortoclásio, distribuídos numa mesóstase quartzo-feldspática inequigranular fina, com biotita em palhetas finas sub-orientadas.

Uma amostra da serra da Lua apresenta como constituintes essenciais o plagioclásio, em sua maioria em geminado e formando porfiroblastos; o quartzo apresentando algumas vezes intercrescimento mirmequítico com plagioclásio; a biotita castanha, apresentando-se encurvada e sub-orientada; em menor porcentagem ocorre ortoclásio e hornblenda verde.

Os acessórios estão representados por epidoto, apatita, alanita, titanita, zircão e opacos.

Essas rochas gradam para migmatitos estromáticos à hornblenda ("Hornblenda-biotita-gnaisses" - rel. vol. VII A, pgs. 44 à 46), onde este mineral é o principal máfico, ocorrendo subordinadamente biotita e, às vezes, clorita-granitoides e migmatitos nebulíticos a biotita (rel. vol. VII A, pgs. 46 à 52).

Os migmatitos assumem, por vezes, textura mais homogênea passando a termos graníticos, de granulação média, sub-horizontal e cortados por invasões pegmatíticas. Na maior parte são eles ir

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

regulares mostrando manchas porfiroblásticas e algumas concentrações de máficos.

Na serra do Mucajaí, essas rochas assumem uma constituição peculiar, ocorrendo sempre em lajeados maciços, de superfícies rugosas, ou em grandes monolitos esfoliados. São leucocráticos, isotrópicos, grosseiros até pegmatoides, constituídos de grandes cristais de quartzo, feldspato e biotita. Na parte mediana de sua área de ocorrências apresenta porfiroblastos, ovalados de feldspato atingindo cerca de 6 cm de diâmetro.

Anfibolitos (rel. vol. VII A - pgs. 53-54): Constituindo em parte o paleossoma dos migmatitos e ocorrendo também como corpos alongados que lembram antigas intrusões tabulares. Petrograficamente compreendem plagioclásio-anfibolitos, de textura granoblástica que, em alguns casos, mostram textura relíquia diabásica ou gabroide; podendo ser, portanto classificados como ortoanfibolitos.

Compõem-se essencialmente de hornblenda, em cristais idiomorfos do tamanho uniforme e plagioclásio, normalmente andesina;subordinadamente ocorrem quartzo xenomórfico com extinção ondulante, piroxênio parcialmente uralitizado e biotita cloritizada.
Frequentemente esses anfibolitos são invadidos pela blastesis dos migmatitos vizinhos (foto nº 10).

Charnoquitos (rel. vol. VII A - pgs. 54 à 57):

Duas áreas de ocorrência de rochas com caracteres charnoquíticos foram observadas. A primeira delas, de menor expressão em área, foi encontrada no médio rio Cachorro, cerca de 5 km a jusante da foz do igarapé Cujubim. A segunda e de maior área de exposição, localiza-se na porção centro-oeste da folha, onde essas rochas sustentam um amplo conjunto montanhoso denominado serra da Prata.

Em ambas as exposições, as rochas charnoquíticas afloram circundadas por migmatitos da Associação Rupununi, não sendo observa

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

das, em nenhum local, relações de contato entre as mesmas. Contudo, a própria disposição espacial do corpo da serra da Prata revela seu caráter discordante no conjunto regional, sugerindo que o mesmo se comporte como um grande encrave ("restólito") no conjunto granito-gnáissico.

Na área do Rio Cachorro foi estudado apenas um afloramento. A rocha é de textura granoblástica, mineralogicamente constituída por dois piroxênios (augita e hiperstênio), hornblenda e plagioclásio cálcico, havendo uma ligeira predominância dos máficos sobre os félsicos. O plagioclásio cálcico, (labradorita), normalmente apresenta-se com geminação e zoneamento conspícuo, aparecendo ainda, como acessórios, apatita e opacos (magnetita e óxido de ferro).

Na Serra da Prata, a rocha é homogênea de coloração cinza-escuro granulação fina a média, estrutura anisótropa, constituída essencialmente de quartzo, feldspato e máficos. Estudos petrográficos revelaram uma rocha de textura granoblástica inequigranular, estrutura orientada, com minerais escuros formando aglomerados alongados dispostos subparalelamente entre os grânulos quartzo-feldspáticos, os quais estão bastante apertados e também orientados. É composta essencialmente de quartzo e feldspato, sendo que o plagioclásio suplanta o ortoclásio. Os constituintes máficos estão representados por hornblenda, biotita e ortopiroxênio, em quantidades aproximadamente iguais, sendo observado que o hiperstênio apresenta um leve pleocroísmo verde-róseo. Acessoriamente, ocorrem comumente apatita, zircão e opacos.

Em alguns locais, principalmente no extremo leste do bordo da serra, foram observados muitos blocos de uma rocha mais escura, compacta, granulação fina a média, isótropa, constituída essencialmente de feldspatos e máficos. Duas amostras desta rocha foram analisadas petrograficamente, revelando uma textura grano

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

blástica, alguma orientação mineralógica com os grãos xenoblásticos apertados e com extinção ondulante generalizada. É constituída por plagioclásio, hiperstênio, augita, biotita e opacos.

O plagioclásio apresenta-se algumas vezes geminado, mostrando, em algumas áreas, uma pequena alteração para sericita. Hiperstênio é o máfico dominante ocorrendo, assim como a augita, com seus prismas orientados segundo a direção regional. Biotita, em palhetas orientadas, coloração amarronada e fortemente pleocróica, ocorre em quantidades subordinadas. Os opacos são frequentes, disseminados por toda a rocha.

Na série de estudos petrográficos efetuados em rochas referidas como charnoquitos, não só no âmbito da folha mapeada como também na região da serra do Mucajaí II (folha NA.20-X-C) ficou evidenciado o caráter primário para estas rochas (plagioclásio - labradorita com geminação bem pronunciada, apatita como acessório comum, biotita originada dos piroxênios, etc.).

No leito do igarapé Repartimento do Ajarani ocorre um anortosito constituído por enormes cristais de plagioclásio bem geminados, os quais lhe atribuem uma textura granular grosseira, e por grãos de augita com nítido "parting" e óxido de ferro, ambos em grãos dispersos. Secundariamente observa-se alguma biotita, em partes cloritizada, anfibólio uralítico, em pequenas fibras, e epidoto de composição variável da zoisita a pistacita.

Nas vizinhanças da Colônia Agrícola do Taiano, ocorrem migmàtitos representados por "granada-silimanita-biotita-gnaisse" e "gran-sil.-bi-cordierita-gnaisse". A granada é predominantemente almandina e subordinadamente espessartita, ocorrendo em agregados ou grandes cristais de até 4 cm.

Devido à predominância da orientação noroeste, essas rochas fo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ram colocadas por L.F. Bonfim, (rel. vol. V-A) na folha NA.20-X-B como pertencentes à associação Maracá. Entretanto, como observamos linhas atrás, ela fica aquém da falha limitante dessa associação. Sua orientação é resultado do deslocamento dos blocos ao longo dos falhamentos NE que provocou compressões NE-SW, resultando em foliações e inversões de eixos NW em diversos pontos da faixa Rupununi.

O alto grau de metamorfismo dessas rochas e a concentração de biotita e granada as coloca na mesma geração dos charnoquitos, com uma maior contribuição de alumina das encaixantes.

Da mesma forma que na serra do Mar (D. Guimarães - 1961), as rochas charnoquíticas originaram-se de ultrmáficas. Muitos biotita-migmatitos granatíferos e com abundante magnetita também têm a mesma origem, podendo ter constituído uma zona de interdigitação com pelitos ou uma diferenciação primária. A presença de tipos gabróides tanto pode constituir restitos não migmatizados como produtos de refusão.

Foram incluídas nessa associação umas camadas de quartzitos que ocorrem restritamente nas vizinhanças do interflúvio Uraricoera-Parimé.

G. de Paiva descreve diversas ocorrências de quartzitos relacionados a uma "série" que foi denominada "Rio Branco" por A. I. de Oliveira; todavia a maioria dessas ocorrências refere-se a brechas e milonitos silicificados, restando apenas como afloramentos significativos os do leito do rio Majari e da serra do Cauarane a qual situa-se à margem direita do rio Parimé e à beira da nova estrada BR-174.

Nessa serra, as camadas formam um monoclinal falhado, mergulhando em torno de 50° para S 70°E e possuindo a seguinte sequência, de baixo para cima: (1) cerca de 50 m de quartzo- plagioclásio-muscovita-xisto grosseiro (com aspecto gnaissóide) , contendo pegmatitos concordantes em camadas decimétricas; (2)

delgado leito quartzítico; (3) 20 m de anfibolito passando a quartzo-anfibolito (hornblenda-diopsídio), com intercalação de uns 5 m de quartzito; (4) mais ou menos 10 m de quartzito médio a grosseiro, com leitos conglomeráticos e intercalações de leitos de magnetita com rara ilmenita. Estes leitos ferríferos foram chamados de "itabirito" por G. de Paiva.

A sequência "metassedimentar" da Serra do Cauarane pode correlacionar-se perfeitamente com o "grupo" Marudi da Guiana (mesma associação), o qual também acha-se indefinido estratigraficamente.

O bandeamento regional das rochas da associação Rupununi mostra-se predominantemente vertical, com algumas variações a norte da Serra da Lua e na Serra Grande, onde aparecem mergulhos fortes para noroeste. Nas proximidades da zona de contato com a associação Anauá os mergulhos são predominantemente para sudeste, o que parece indicar um acavalgamento dessa unidade no sentido noroeste; já que na zona de falha do Tabaio predomina a atitude vertical.

Como dissemos anteriormente, os dados geocronológicos mostram uma extrema variabilidade de idades nessas rochas, mostrando uma superposição de diversos eventos tectônicos o que pode ser atestado pela ocorrência de, pelo menos, duas fases migmatíticas bem nítidas.

Certo é que são elas superpostas pela sequência vulcânica que apresenta idade máxima de 1.900 ± 100 m.a. O paroxismo da atividade orogênica deve estar representado pela formação das rochas de fácies granulítico que se mostram alteradas por cataclase e migmatização, evento esse que certamente precedeu em alguns milhões de anos o vulcanismo ácido.

Se considerarmos esse vulcanismo como consequência final

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

do diastrofismo da faixa Rupununi, isto é, fechamento da "sutura", poderemos correlacionar com a faixa orogênica Atlântica onde as rochas charnoquíticas apresentam idades em torno de 2.090 m.a. (Rb/Sr) (U.G. Cordani et al. - 1973). Nesse caso seria coerente a idade de 2.075 m.a. determinado para a associação na Guiana (N. J. SNELLING & R. B. McConnell - 1969).

A maioria das rochas seriam originalmente mais antigas, porém sua transformação só permitiria raramente a determinação de idades maiores.

O fácies metamórfico e o estilo tectônico mostram que o nível topográfico atual corta as raízes de uma faixa orogênica, tendo sido os máficos originados diretamente do manto superior ou de parte de uma crosta oceânica. Os produtos da diferenciação e segregação da zona superior já teriam desse modo sido completamente consumidos pela erosão.

IV.1.2 - Associação Maracá

Na região do médio curso do Uraricoera; alto curso do Mucajaí, a cabeceira do Apiaú e, principalmente, na ilha Maracá ocorrem generalizadamente migmatitos com frequente tendência a composição granodiorítica.

Essas rochas possuem uma forte orientação noroeste, discordando frontalmente com a orientação da associação Rupununi.

Em grande parte dos migmatitos ocorre muscovita associada a biotita, havendo mesmo frequentes segregações pegmatóides de muscovita e feldspato ou lentes de quartzo-plagioclásio-muscovita-xisto grosseiro, como nos morrotes que ladeiam a cachoeira do Cedro, no Furo de Stª. Rosa.

Inúmeras falhas (complexas - com deslocamento oblíquo) condicionam o aparecimento de estreitas faixas miloníticas e filonitos. Estas rochas aparecem em certos trechos do leito do Uraricoera que em boa parte é condicionado a uma zona de falha.

São frequentes as ocorrências de granitos de anatexia e de origem plutônica tardi-cinemáticos os quais se distribuem irregularmente ou formam maciços homogêneos dentro da massa embrechítica.

Em geral esses granitos são mesocráticos, de granulação variável de média à fina, tendo como máfico a biotita que frequentemente aparece associada à clorita demonstrando efeitos retrometamórficos. Entre os feldspatos, predomina em geral o plagioclásio de composição albita-oligoclásio, sempre ao lado de microclina e ortoclásio.

Alguns corpos mais homogêneos foram remobilizados solidamente sob as vulcânicas da formação Surumu, emergindo em muitos lugares em meio aqueles vulcanitos o que lhes empresta um aspecto intrusivo (vide capítulo V, sobre a Tectônica; fotos nºs 2, 13 e 14). Quando assim ocorrem é fácil delimitá-los nas aerofotos pelo confronto morfológico entre as duas rochas e pelos lineamentos de cataclase

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

que os rodeiam.

Dessa maneira ocorrem os maciços das serras do Mel, do Banco, da Perdiz e Macucal.

Na serra do Mel as rochas graníticas possuem forte orientação nos bordos devido à deformação tectônica, entretanto distingue-se um certo zoneamento e uma heterogeneidade textural em alguns pontos o que bem demonstra seu caráter migmatítico.

No flanco sudoeste dessa serra, a norte da sede da Fazenda Talismã, o granito é bem claro com a biotita aparecendo em pequeninas pontuações esparsas e apresentando pirita e molibdenita como acessórios. Aproxima-se de um "alaskito" seg. A. Johansen, com características típicas de intrusão. Já no flanco nordeste, o granito é cinza, de granulação média, muito homogêneo, apresentando grosseiramente biotita, clorita e muscovita associadas, possuindo calcita intersticial e intercrescimento pertítico nos feldspatos.

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 plutônicas. É interessante notar que a molibdenita e fluorita ocorrem exatamente na zona de maior tensão, isto é, no bordo sudoeste da serra do Mel, junto a zona de falha.

O granito claro da Fazenda Talismã não se identifica com a rocha granítica regional, podendo ter uma origem na refusão de ambos os componentes litológicos, vulcânicas e anatexitos.

A presença de fenoblastos de molibdenita e fluorita é uma constante nas zonas de cisalhamento, em rochas granito-gnaissicas. Nessas zonas de tensão, a grande variação nos gradientes de temperatura e pressão propiciaram a remobilização do fluor e do molibdênio dispersos nas massas graníticas.

Em geral o contato dos anatexistos da associação Maracá com os vulcanitos é bem nítido, demonstrando um violento contraste textural e composicional. Apenas no flanco sul da serra do Mel, esse

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

contato é pouco expressivo.

Na serra do Banco, na entrada da Fazenda Diamante Flecha, vê-se riodacitos porfiríticos (matriz afanítica) em contato brusco com granitos grosseiros (biotita-hornblenda granito), apresentando-se os vulcanitos sempre com granulação muito fina nas zonas de contato o que denota sua idade mais nova.

Na serra do Macucal os vulcanitos deformaram-se em torno do maciço granítico, mostrando uma competência altamente discrepante durante a deformação. Como a composição geral e a consistência destas duas rochas pouco variam, só se compreende tal discrepância se os vulcanitos estivessem ainda mal consolidados quando foram deformados. Os granitos exibem, todavia, um bandeamento tectônico dado por lâminas de filonito (epidoto, clorita e sericita) que separam bandas de granito intacto, demonstrando baixíssima plasticidade durante a deformação.

Nas áreas onde as vulcânicas se tornam mais granulares e adquirem constituição granofírica, o contato com os granitos da associação Maracá fica menos perceptível.

Anfibolitos e anfibólio-xistos aparecem como lentes nos migmatitos ou como restitos (paleossoma) nos anatexitos. No rio Majari, pouco acima da confluência com o Pacu ocorrem anfibolitos, constituídos mormente por actinolita e tremolita, parcialmente talcificados e cloritizados junto a uma zona de falha.

Na ilha de Maracá e no igarapé Mupuruaba foram descritas ocorrências dessa rocha que, em lâmina delgada, pode ser caracterizada como um anfibólio-xisto, constituído dominantemente por tremolita e clorita, com óxido de ferro e algum leucoxênio. A tremolita apresenta-se incolor ocorrendo em cristais prismáticos alongados, muito clivados e brilhantemente polarizados, ocorrendo entre eles placas alongadas e deformadas de clorita, também paralelamente dispostas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os anfibólio-xistos apresentam-se cortados por estreitos corpos pegmatíticos de composição quartzo feldspática. Às margens do rio Amajari, próximo à Fazenda Pamataqualito, ocorre anfibolito encaixado em muscovita-xisto, aflorando em "boulders" arredondados e apresentando uma granulação grosseira e coloração cinza esverdeada. É constituído por anfibólio, talco e clorita, sendo o anfibólio, o mineral dominante que ocorre tanto em cristais prismáticos incolores e exibindo clivagem distinta, como também em cristais muito finos e alongados. Parece tratar-se dominantemente de tremolita. O talco ocorre em aglomerados de finas palhetas com polarização brilhante, enquanto que a clorita ocorre em grandes placas por vezes esverdeada e sempre com baixa cor de polarização, sendo ambos os minerais muito abundantes, porém subordinados em relação ao anfibólio. Presença de grãos de epidoto e óxido de ferro é notada por toda a rocha.

Como o limite entre as associações é convencional, alguns desses anfibolitos podem constituir a mesma paragênese dos máficos da associação Rupununi.

Parece-nos que este conjunto guarda grande analogia com a associação Bártica de McConnell, inclusive quanto ao estilo tectônico, podendo mesmo ser sua continuação sob o manto vulcânico-sedimentar.

Os limites dessa associação na área dos campos e no trecho médio do Uraricoera estão satisfatoriamente definidos, entretanto em direção a serra Parima, as rochas dessa unidade foram profundamente deformadas em conjunto com as suas limítrofes, de maneira a torná-las intimamente associadas. Dessa forma é provável que meta-vulcanitos da formação Surumu e quartzitos da formação Roraima, formem verdadeiros encraves na associação Maracá, dificilmente reconhecíveis por fotointerpretação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Por isso naquela área os contatos não estão bem definidos e, o que lá mapeamos como associação Maracá, talvez inclua metamorfitos de outras unidades.

P. MANDETTA (1970) descreve micaxistos no rio Uraricoera e no rio Parima, para os quais sugere a denominação de "grupo Parima".

Embora muitos desses micaxistos possam constituir filonitos dos gnaisses ou das vulcânicas ácidas, é possível que ocorra um certo predomínio local de rochas mais foliadas.

Onde, nas imagens de radar, a morfologia denuncia rochas mais orientadas, foi limitada uma unidade a qual denominamos complexo Parima, subordinando-a associação Maracá.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

IV.1.3 - Associação Anauá

G. E. Ramgrab & R. N. Damião (1970) descreveram no alto Anauá um conjunto de rochas metamórficas, composto mormente por biotita-hornblenda xistos, anfibolitos, hornblenda-biotita gnaisses e silimanita gnaisses, ao qual denominaram grupo Anauá. Observaram eles ainda que a jusante, nesse mesmo rio, esses metamorfitos passaram a granodioritos os quais apresentavam xenólitos daquelas rochas.

Realmente é possível se observar na região do igarapé da Pedra e médio Anauá uma morfologia indicadora de rochas homogêneas com raras zonas orientadas por lineamentos NW. Parece que predominam ali as rochas graníticas com poucos restitos de tipos foliados na parte sul.

Em nosso mapa preliminar (1972) reunimos ao "grupo" Anauá à unidade denominada Kuyuwini, na Guiana, e adotamos a denominação "associação Anauá-Kuyuwini". Entretanto, os geólogos que trabalham na área não encontraram nenhuma litologia correspondente às descritas no grupo Kuyuwini, resolvendo assim utilizar para essa unidade apenas a denominação de associação Anauá(Rel. vol. IX, pgs. 38 à 63).

Os biotita-gnaisses, granodioritos e granitos que compõem a associação Anauá têm uma franca distribuição pela porção sul oriental do Território Federal de Roraima, estendendo-se ainda pelo Estado do Amazonas (região entre os rios Jauaperi e Alalaú), onde foram mapeados com a denominação de sequência granítico-granodiorítica, pelos técnicos do Projeto Norte da Amazônia. Sua distribuição a leste do meridiano de 60°00'W, não é perfeitamente conhecida, mas o exame preliminar das imagens de radar dessa região parece indicar sua ocorrência também nos altos curso dos rios Pitinga e Jatapu. O limite ocidental de dis

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tribuição dessa associação, igualmente, não está bem determinado, pois extensas áreas aluvionares a recobrem por esse setor. Para o norte, a área de ocorrência da associação Anauá é truncada por uma extensa falha transcorrente que a põe em contato com rochas da associação Rupununi.

Os afloramentos de biotita-gnaisses são de ocorrência bastante restrita e, em geral, constituem intercalações na área de afloramentos das rochas granodioríticas, tendo sido interpretados em sua maior parte como encraves no interior dessas rochas, interpretação essa anteriormente já postulada por RAMGRAB G.E. e DAMIÃO, R.N.

O complexo granítico-granodiorítico, ao contrário, de ampla distribuição, constitui um conjunto homogêneo, e, à exceção dos encraves acima mencionados e de xenólitos de anfibolitos ocorrentes nos granodioritos, não evidencia nenhuma orientação estrutural de destaque. Essa característica de homogeneidade serviu inclusive, como critério de campo, para distingui-lo das rochas da Associação Rupununi ocorrentes mais ao norte, as quais exibem uma nítida orientação estrutural NE-SW.

As relações entre rochas graníticas e granodioríticas da Associação Anauá, no atual estágio de conhecimento, não são definidas, porém contatos bruscos e passagens de transição entre um e outro tipo petrográfico foram observados em alguns locais, e é possível supor que esse conjunto represente o estágio final da evolução de um complexo metamórfico-metassomático. No decorrer do mapeamento foram assinalados também alguns pequenos corpos graníticos no alto curso do rio Anauá, distintos, textural e composicionalmente, dos granitos do complexo, e que podem representar corpos intrusivos mais jovens dentro da associação. Ocorrências semelhantes também foram assinaladas pelos técnicos do Projeto Norte da Amazônia em áreas mais ao sul.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A serra do Anauá, no setor centro-oriental da folha, pode ser considerada como a exposição mais representativa do granito. Nessa área, a rocha aflora, normalmente, em lajeados e grandes "matacões" e, mais raramente, em forma de "pão-de-açúcar"; em alguns locais, a ação das águas fluviais desenvolve nos "boulders" profundas caneluras de dissolução que dão um aspecto característico aos afloramentos dessa litologia da associação Anauá.

A rocna geralmente é um biotita-granito de coloração cinza-claro, leuco e mesocrático, granulação média, com leve textura porfirítica, na qual fenocristais de feldspatos com 10 mm de comprimento destacam-se da matriz granular mais fina. Os feldspatos que constituem os fenocristais apresentam-se subédricos e exibem geralmente uma coloração cinza esbranquiçada. A matriz granular é constituída por feldspatos anédricos, quartzo e biotita, esta em palhetas negras e brilhantes.

As variações texturais apresentadas pelo granito são mínimas, considerando a extensão de sua área aflorante. Entretanto, passagens para tipos de granulação grossa foram notados na encosta meridional da serra do Anauá, onde gradam para granodiorítos típicos.

Ao longo da falha do Itã, o granito foi profundamente transformado tectonicamente, dando origem a um cinturão de rochas cataclásticas (verdadeiros cataclasitos) que balizam toda essa linha estrutural no âmbito da folha.

A rocha acima descrita apresenta uma notável uniformidade composicional, classificando-se petrograficamente como um biotita granito. Em uma única amostra examinada, coletada no flanco sudeste do Anauá, observou-se uma variação a quartzo-monzonito com o plagioclásio fortemente zonado em proporção

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

levemente superior a microclina.

Em lâmina delgada, a rocha exibe uma textura hipidiomórfica granular bem definida que, em alguns locais, apresenta-se com leve denteamento de grãos de quartzo. A microclina é o mineral mais abundante, excedendo ao plagioclásio zonado. Quartzo e biotita são os demais constituintes dominantes na rocha, ocorrendo como acessório a titanita, zircão, apatita, óxido de ferro e allanita. O epidoto é particularmente abundante, exibindo-se, por vezes, em cristais muito bem desenvolvidos.

Nas elevações da margem esquerda do rio Anauá, ao sul do estirão do Espanhol, o granodiorito se apresenta como uma rocha leucocrática de granulação média, destacando-se mesoscopicamente cristais subédricos de feldspatos geminados e grãos de quartzo xenomórficos. O máfico principal é a biotita, que se apresenta em pequenas palhetas distribuídas na rocha sem nenhuma orientação preferencial. Próximo a margem do rio, algumas transformações de natureza cataclástica são notadas na rocha, que assume uma granulação mais fina, destacando-se pequenos fenocristais de feldspatos que localmente apresentam um leve paralelismo.

No tombo principal da cachoeira da Mijada, no rio Anauá, o granodiorito engloba numerosos xenólitos, os quais por vezes atingem grandes dimensões, ocupando largas extensões dos afloramentos. São rochas de coloração verde-escura, granulação fina, constituídas por biotita, feldspato e anfibólio, destacando-se ainda, mesoscopicamente, cristais losangulares de esfêno marrom.

As rochas gnaissicas incluídas na associação Anauá, restringem-se a pequenas exposições ao longo do médio e alto curso do rio Anauá e no médio curso do igarapé da Pedra; neste último são observadas as exposições mais representativas dessa

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

litologia que se estendem por 17 km ao longo desse curso d'água.

No médio curso do rio Anauá, no trecho compreendido entre a foz do igarapé da Pedra e a ressaca da Bacaba, afloramentos esparsos de biotita-gnaisses emergem entre os sedimentos cenozóicos, sendo visíveis somente quando as águas do rio alcançam baixos níveis. Essas exposições, que não têm representatividade na escala de mapeamento adotado, são constituídas por um biotita-gnaisse muito compacto, de granulação grosseira e bandeamento pouco distinto, evidenciado por um tênue alinhamento das lamelas de biotita.

Hornblenda-granito associa-se a ampla zona de cataclase que afeta os granodioritos. É uma rocha de coloração rósea avermelhada, de granulação grosseira, sendo constituída de uma massa de feldspato anédrico vermelho, destacando-se alguns cristais prismáticos de plagioclásio. Quartzo hialino ou leitoso ocorre em grãos anédricos, ao passo que os máficos, que dão pontuações verdes a rocha, são representados por cristais de hornblenda em avançado estágio de intemperização. Ao microscópio, a rocha revela uma textura cataclástica, com quartzo, álcali-feldspato e hornblenda como minerais essenciais. O álcali-feldspato (ortoclásio e albita) se apresentam intensamente alterados à epidoto e sericita, enquanto a hornblenda recurvada pelo esforço está totalmente cloritizada.

Veios desse hornblenda-granito com 20 a 40 cm de espessura, ocorrem ainda cortando o granodiorito cataclástico, sem exibirem uma direção preferencial.

Embora um estudo de maior detalhe seja necessário para que se conheça as reais relações de contato desses hornblenda-granitos, postula-se aqui, que eles representem corpos graníticos mais jovens, intrusivos no complexo metamórfico - metassomá

tico da associação Anauá.

MANDETTA, P. (op. cit.), efetuou uma determinação radiométrica pelo método K/Ar sobre rocha total em uma amostra de biotita-granito da assoicação Anauá, coletada por RAMGRAB, G. E. e DAMIÃO, R. N. (op. cit.) na cachoeira Segunda do rio Anauá; o valor encontrado nessa determinação foi de 1.635 ± 75 m.a., o qual não nos parece representativo como idade da associação, pois tais rochas devem pertencer a um ciclo bem mais antigo.

Uma outra datação efetuada por MANDETTA, P. (op.cit.), em biotita-hornblenda-gnaisse pertencente ao conjunto metamórfico considerado por RAMGRAB, G. E. e DAMIÃO, R. N. (op.cit.) como mais antigo que a associação Anauá, forneceu um valor de idade de 2.527 ± 126 m.a. Embora pouca especulação possa ser feita em torno desta datação isolada, pode-se sugerir que as rochas da associação Anauá se consolidaram durante o ciclo Transamazônico (1.800 - 2.600 m.a.), correspondendo pois a granitos sintectônicos desse ciclo evolutivo.

Nos mapas parciais, os geólogos do projeto assinalaram a ocorrência de metabasitos epimetamórficos aos quais denominaram "Sequência Básica Metamorfizada" para distinguirem dos inúmeros corpos básicos que cortam quase todas as unidades.

Os metabasitos são às vezes representados por actinolita-clorita xistos ou por metabásios.

É bem possível que esses metabasitos se relacionem ao vulcanismo Roraima e sua alteração seja consequência da cataclase K'Mudku.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

IV.1.4 - Formação Surumu

Descrito por G. de Paiva, em 1939, como um grande "campo de pórfiro felsítico", estende-se pela área norte do Território uma série de rochas vulcânicas de composição ácida à intermediária. A essas rochas, em 1956, O. Barbosa e J. R. de Andrade Ramos denominaram formação Surumu.

Apresentam essas vulcânicas uma grande variedade de aspectos texturais, possuindo contudo uma composição pouco variável e predominando rochas porfiríticas com matriz afanítica, de cor cinza ou rosada.

Embora tenham sido elas descritas originalmente como não metamórficas, apresentam zonas com indícios evidentes de dínamo-metamorfismo, como na área do alto Surumu, onde se desenvolve uma faixa altamente deformada em um complexo sistema de falhas.

A norte dessa faixa, ultrapassando-se as serras do Marari e Memória, os vulcanitos estão menos alterados, podendo-se observar uma grosseira disposição em espessas camadas de diferentes texturas que sugerem uma série de derrames superpostos.

Percebe-se em alguns lugares amplas dobras, em geral limitadas por falhamentos de direção predominantemente Oes-noroeste (WNW), porém ao norte as camadas adquirem uma atitude monoclinal com inclinação geral para norte.

Nas faldas meridionais da serra do Araí, vêem-se expressivos afloramentos de dacitos e riodacitos com fino bandeamento primário apresentando complicados dobramentos por efeito de fluxo e deformação plástica. Nessa área são comuns as intercalações, completamente afaníticas ou com granulação gradativa mostrando a sucessão de derrames. Bons exemplos podem ser vis

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tos no monte Sapã e na cachoeira Tamanduá, no rio Cotingo.

Tufos e brechas vulcânicas foram observados ao longo da serra Verde e a noroeste da serra da Perdiz, onde essas rochas se dispõem verticalmente e em estreita faixa sugerindo uma grande fissura que teria se constituído num dos condutos por onde extravasou a lava.

Os esforços tectônicos na zona de falha do alto Surumu deformaram de tal maneira os vulcanitos que estes adquiriram fina foliação ao ponto de, em alguns lugares como na Fazenda Diamante-Flecha, adquirirem praticamente textura xistosa (foto nº 13).

Os tipos petrográficos classificados como riodacitos, são os mais amplamente distribuídos na área de ocorrência da formação Surumu (*). Composicionalmente não apresentam grandes variações, diferindo entre si pelo grau de deformação e cataclase, granulação e feição da matriz, ou, ainda, pela abundância de fenocristais, diferenças essas que (com exceção da cataclase) parecem revelar variações locais comuns na cristalização.

São rochas de coloração cinza e cinza-escuro, textura sempre porfirítica com fenocristais de plagioclásio, alcali-feldspato, quartzo e algum máfico (raro) inclusos numa matriz microgranular.

O plagioclásio, que constitui a quase totalidade dos fenocristais observados, é de composição albita-oligoclásio, normalmente idiomorfo, milimétrico, havendo contudo variedades onde ele ocorre com aspectos lenticular ou arredondado, tamanho

---

(*) Transcrito de P. Mandetta et alii - Rel. Preliminar 2ª fase, vol. II, folha NB-20-Z-D.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

entre 5 a 10 mm, como observado nas amostras ocorrentes nos arredores da serra Saracura. Em muitos casos, estão profundamente saussuritizados e sericitizados, observando-se em amostras provenientes do igarapé Paricarana, o desenvolvimento sobre o plagioclásio de cristais bem formados de epidoto zoisita e palhetas de sericita. Evidências de albitização, foram notadas em vulcanitos da região da serra do Banco e arredores da Fazenda São Luiz, com o plagioclásio parecendo ter sido originalmente mais básico. Em amostras coletadas no bordo norte da serra do Mel, observam-se fenocristais de plagioclásio de coloração parda clara, tonalidade esta devido à inclusão submicroscópica de óxido de ferro.

Os fenocristais de feldspato potássico (ortoclásio e microclina) pertitizados são sempre subordinados e algumas vezes apresentam-se grandemente alterados.

Os fenocristais de quartzo, aparecem em percentagem inferior aos de plagioclásio, apresentando-se em alguns casos idiomorfos, com contornos bem definidos, assumindo em alguns locais aspectos de quartzo de alta temperatura. Os pórfiros observados em amostras dos arredores das serras do Banco e Mel, apresentam apenas contorno de quartzo beta com sinais de corrosão. Algumas vezes, o quartzo não constitui propriamente fenocristais, e sim, aglomerações onde se concentram grãos maiores que os da matriz, formando mosaicos.

Embora raros, também os máficos, principalmente biotita, podem apresentar-se em cristais maiores, o mesmo ocorrendo com epidoto, allanita metamictizada e calcita. Comuns, são os agregados de palhetas de biotita em grande parte cloritizada, coloração verde intensa, normalmente acompanhada de leucoxênio, óxido de ferro e epidoto em grãos mais desenvolvidos. Alguns riodacitos coletados nos arredores da serra Saracura, mos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tram vênulas ou lentes alongadas dentro da rocha, de material de composição granítica ou riolítica mais grosseira, textura micrografica, composta essencialmente de feldspato potássico pertítico e quartzo, com cristais grandes de calcita associados.

A matriz é sempre felsítica, microgranular, em alguns locais passando a uma grã mais grosseira constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, feldspato potássico (ortoclásio e microclina) e biotita. Subordinadamente, epidoto, clorita, muscovita, calcita, óxido de ferro, leucoxênio, titanita, sericita, zircão, etc. O feldspato potássico, que é pouco representativo entre os fenocristais, ocorre em grandes concentrações na matriz, em alguns casos suplantando o plagioclásio. Epidoto ocorre, 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. Localmente, observa-se na mesóstase orientação com fluxo e alinhamento dos minerais bastante acentuado, sendo bem visível a acomodação dos mesmos em torno dos fenocristais. Titanita e zircão aparecem, esporadicamente, como acessórios.

Os aspectos cataclásticos dos riodacitos refletem-se principalmente pela redução e fragmentação da matriz fina, estiramento dos fenocristais e encurvamento das lamelas de biotita.

As rochas classificadas como quartzo-pórfiros, são de coloração cinza, com algumas variedades róseas, textura porfirítica, constituídas por uma matriz fina essencialmente quartzo feldspática, a qual engloba fenocristais subédricos e euédricos de quartzo, feldspato potássico (ortoclásio e microclina) e plagioclásio. Predominância de pórfiros de ortoclásio pertíti

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

co sobre o plagioclásio é observada em amostras procedentes da Fazenda Vertente e do igarapé do Taxi. Microclina, com dupla macla albita-periclina, ocorre fortemente pertitizada. O plagioclásio, de composição albita-oligoclásio, com geminação albita em finas lamelas, apresenta em amostras do rio Cotingo, núcleo mais cálcico. A matriz fina, mostra frequentemente intercrescimento gráfico entre quartzo e feldspato potássico aparecendo a biotita em placas de coloração parda quase sempre clorotizada, localmente constituindo aglomerados ou bandas que envolvem os fenocristais. Muscovita ocorre em pequenas palhetas incolores. Óxido de ferro (frequentemente envolvido por leucoxênio), epidoto, zircão, titanita e rutilo distribuem-se em pontuações pela matriz.

Na região do rio Cotingo, próximo à Fazenda São Luiz, local de ocorrência de corpos granofíricos (Granitos 2), foram observados veios de rochas granulares, com cerca de 3 a 5 cm de espessura cortando os vulcanitos. Uma lâmina delgada da zona de contato entre os dois tipos litológicos, revelou tratar-se de veios de micro-granito cortando o quartzo-pórfiro, sendo as rochas composicionalmente bastante semelhantes, diferindo contudo no aspecto textural. O micro-granito é de coloração rósea, textura micro-fanerítica, onde o constituinte dominante é a micro-pertita que se apresenta formando cristais subédricos e anédricos. Subordinadamente, tem-se a presença de quartzo e albita. O máfico presente é a biotita que constitui pequenas palhetas pardo esverdeadas, alterando-se a clorita.

Os delenitos (latitos quartzíferos) não diferem macroscopicamente dos demais vulcanitos ocorrentes na área. Apresentam textura porfirítica, localmente fluidal, e são constituídos por fenocristais de albita-oligoclásio normalmente saussuritizados. Os fenocristais de feldspato potássico e quartzo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 11 - Proximidades do Igarapé Baru, na encosta meridional da serra do Arai. Vulcânicas Surumu (dacito), finamente bandeadas e altamente deformadas. As pequeninas falhas demonstram que a rocha já se achava com baixa plasticidade no final da deformação.

FOTO Nº 12 - Igarapé do Macaco, nas proximidades do corpo granítico da serra da Saracura. Delenito porfirítico, mostrando grandes fenocristais de albita- oligoclásio orientados.

CPRM

Foto nº 11

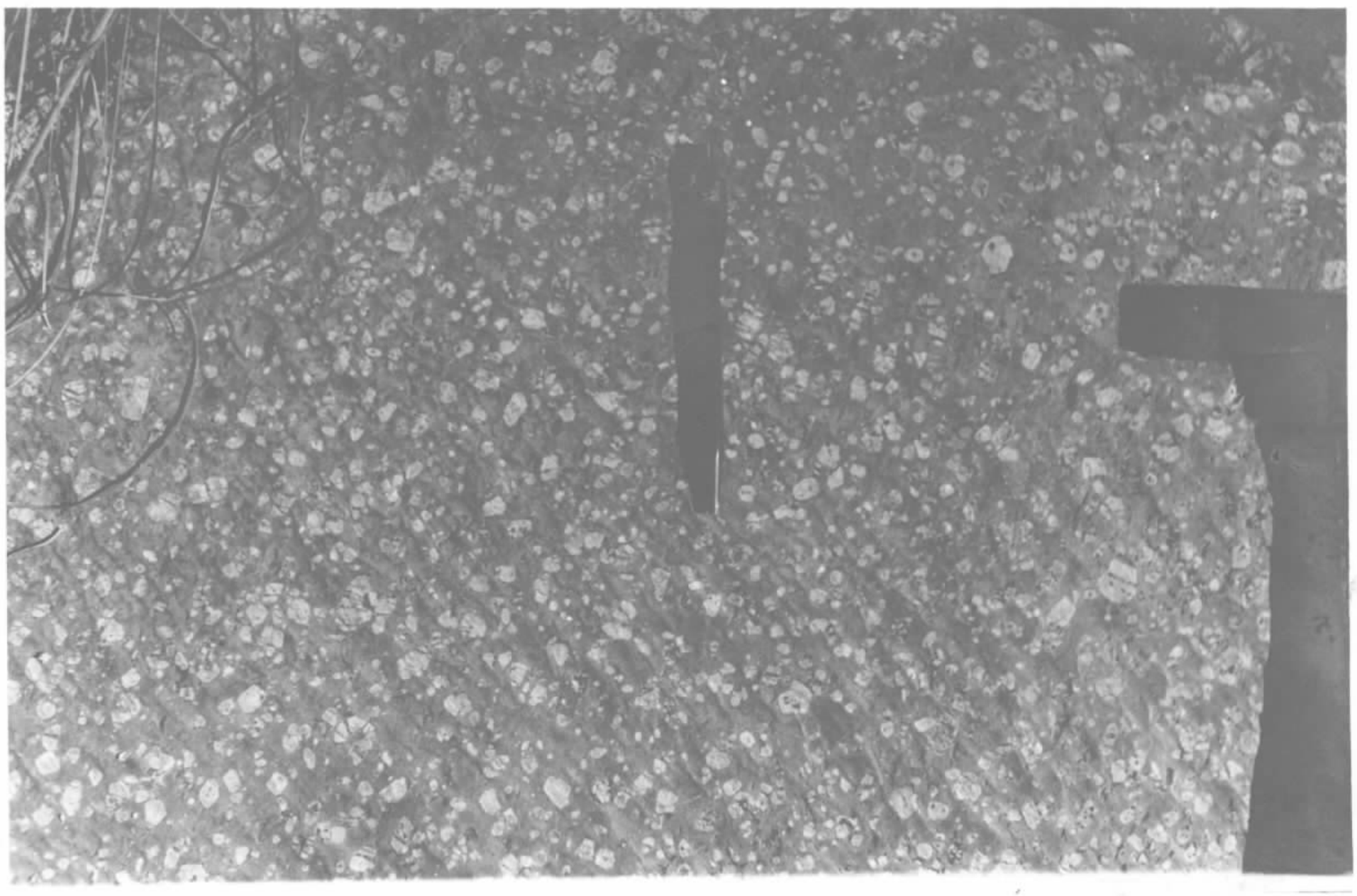


Foto nº 12

são bastante subordinados, observando-se em amostras procedentes das proximidades da serra Saracura, fenocristais deste último mineral triturados com preenchimento por epidoto dos espaços intergranulares. Os fenocristais de plagioclásio estão comumente fraturados e venulados por epidoto em microcristais ou quartzo da matriz. Além deste fraturamento, os delenitos aflorantes próximo à zona de falha do Araçá, apresentam agregados de biotita e epidoto estirados segundo a direção do fluxo, tendo sido este alinhamento provavelmente acentuado pela tectônica. A matriz é de granulação fina e constituída de feldspato alcalino, epidoto, quartzo, muscovita, biotita (em grande parte cloritizada), magneto-ilmenita orlada por titanita. Zircão e apatita são raros. Calcita e sericita ocorrem como produtos de alteração dos feldspatos.

Alguns porfiritos caracterizam-se ao miscroscópio por um maior enriquecimento em albita e uma menor saussuritização dos feldspatos. Em amostra coletada próximo a sede da Fazenda Araçá, observa-se que a matriz dos vulcanitos engloba grande quantidade de esferulitos, provavelmente resultante da desvitrificação. A composição dessas rochas compara-se a de quartzo-queratófiros. Embora a paragênese pareça excluir sua conotação genética da associação espilítica, o enriquecimento sódico pode estar relacionado a ambiente submarino o que concorda com a provável situação dos arenitos Roraima.

Na seção efetuada entre a Fazenda Altamira e a serra do Macucau, através de uma estrutura em sinclinal da formação Surumu (sinclinal do Parimé), observou-se em campo, uma intercalação entre vulcanitos típicos e um tipo vulcânico de coloração negra, afanítico, englobando pórfiros milimétricos de feldspato e fragmentos de rocha. Em lâmina delgada, essas rochas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

foram classificadas como quartzo-porfiritos (composição intermediária). Apresentam textura porfirítica, com fenocristais de plagioclásio e quartzo (essencialmente o primeiro) dispersos numa matriz finíssima composta desses mesmos minerais, e adicionada de biotita em palhetas esverdeadas, epidoto (composição de zoisita a pistacita), clorita, leucoxênio, óxido de ferro, sericita e calcita. Efeitos de cataclase são revelados pela forte redução da granulação da matriz.

Rochas tufáceas metamorfisadas, de caráter andesítico, foram anotadas ao longo da serra Verde, na porção mais meridional da quadrícula. São compostas essencialmente de tremolita actinolita, plagioclásio do tipo andesina e epidoto, presentes tanto na mesóstase, como também constituindo fenoblastos. Plagioclásio frequentemente zonado adquire coloração bege, quando impregnado de óxido de ferro. Nota-se a presença de fragmentos de rochas englobados pela matriz. Em consequência do grande falhamento que afeta a região de serra Verde, observa-se em grande parte das amostras estudadas uma completa milonitização do material. São rochas com bandeamento bem definido, textura cataclástica, constituídas essencialmente de minerais félsicos bastante fraturados, denteados, e com forte extinção ondulante. Alguns cristais de quartzo, maiores que os demais minerais, ocorrem tanto sob a forma de veios como formando agregados, dando a impressão de serem posteriores. Formas esferulíticas resultantes da desvitrificação, representam provavelmente caráter remanescente da matriz original. Pela cataclase resultaram faixas, das quais algumas preservam a estrutura original, enquanto que outras estão completamente milonitizadas. Os máficos aparecem sempre alinhados em diminutas e raras palhetas. A composição mineralógica é a base de quartzo, plagioclásio, alcali-feldspato, sericita, clorita e opacos.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Alguns dos principais tipos de vulcanitos da área do Surumu foram estudados por D. Guimarães que os descreveu da seguinte maneira:

1) Meta-dacito

"A matriz foi alterada e seu feldspato saussuritizado, assim como os fenocristais de plagioclásio, se bem que pequena parte dos feldspatos alcalinos tenha subsistido.

A matriz é constituída de feldspato e quartzo- microgranular subordinado, envolvendo grânulos e prismoides de zoisita, micro-palhetas de biotita ou micro-fenocristais por vezes sericitizados. O plagioclásio atual é albita-oligoclásio (An_{15}), mas subsistem alguns porfiroblastos de oligoclásio com inclusão de epidoto, palhetas de sericita e grãos de carbonato. A magneto-ilmenita foi alterada em titanita perifericamente ou ao longo de fissuras. A textura original foi obliterada pela tectônica que introduziu mais acentuada orientação dos elementos, dando impressão de discreta milonitização. A apatita é escassa.

2) Meta-hialo-andesito

Sua textura porfirítica é revelada macroscopicamente pelos fenocristais que ao microscópio constata-se serem de andesina An_{35} a An_{40}, em parte epidotizados ou saussuritizados. A textura teria sido flúidal a se julgar pela distribuição orientada da biotita, epidoto e feldspato. Alguns fenocristais de plagioclásio são zonados ou conservam o zoneamento apesar da alteração. A abundância de epidoto em micro-cristais e micro-porfiroblastos sugere profunda alteração contemporânea do magmatismo, visto como a deformação tectônica teria atingido não somente o plagioclásio como também os maiores cristais de epidoto. A forte orientação dos componentes, pela maior parte ,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

deve ser atribuída à milonitização, como acontece com outros vulcanitos.

3) Meta-riolito

Textura fluidal; destacam-se fenocristais de quartzo e feldspato alcalino (antipertítico) distribuídos em massa fundamental de micrograos de quartzo, feldspato alcalino, microfenocristais de quartzo e feldspato, calcita, magneto-ilmenita e sericita. Os fenocristais apresentam extinção ondulante; biotita é escassa, dispersa segundo a direção de fluxo, em micropalhetas e, por vezes, em agregados com micrograos de quartzo. Titanita aparece agregada à magneto-ilmenita. Epidoto é frequente em grãos dispersos, ou venulando os feldspatos, acompanhado de calcita.

4) Meta-ignimbrito

Inequigranular, constituído de albiclase ($\pm$ An_{17}) em maiores cristais envolvidos por massa decimilimétrica e centimilimétrica de plagioclásio, clorita e epidoto, com magneto-ilmenita orlada pela titanita e por vezes incluindo apatita. A biotita é escassa e parece que foi, pela maior parte, cloritizada juntamente, com a formação de epidoto. O plagioclásio original deveria ter sido mais cálcico e teria sido fraturado durante a fase tectônica que incidiu sobre outros vulcanitos já descritos e desencadeou a cloritização.

5) Delenito (latito quartzífero) porfirítico

Assim como as outras variedades de vulcanito, sua textura fluidal é bem nítida e seus fenocristais são de albiclase, geralmente antipertítica e apresentam-se saussuritizados, sendo o plagioclásio original oligoclásio An_{20}. Os raros fenocristais de quartzo foram triturados e nos espaços intergranulares encontra-se epidoto. A matriz é constituída de feldspato alcali-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

no, quartzo, epidoto, muscovita, biotita pela maior parte clorí tizada, magneto-ilmenita orlada pela titanita e esta em agrega dos microgranulares; foram observados agregados microcristalí nos de titanita, magnetita, epidoto, clorita e biotita.

6) Latito porfirítico

Os fenocristais e micro-fenocristais de feldspato alcalino estão distribuídos em matriz fluidal e são de albiclase ou com intercrescimento com K-feldspato de modo a se confundir com microclina. Esta estrutura, como nos outros casos já referi— dos de dacito e riolito, resultou de fino intercrescimento entre albita ou albiclase e K-feldspato. No caso presente, alguns fenocristais foram quase inteiramente sericitizados e contém inclusões de micrograos de zoisita e, por isto, o plagioclásio original seria mais cálcico. A biotita ocorre em fenocristais, com tendência glomerofírica e associada ao epidoto. A matriz também foi alterada visto conter abundante micrograos de zoisita, mas a biotita não foi completamente alterada em clorita e epidoto. A magneto-ilmenita, apresenta orla de titanita".

A presença de corpos granofíricos de limites bem definidos, como o da serra do Lontraindica um processo de cristalização independendo da massa vulcânica e, de certa maneira, altamente discrepante. Este fato poderia ser explicado admitindo-se ali um conduto vulcânico no qual o resfriamento tivesse sido mais lento ou mesmo uma intrusão posterior. Entretanto em muitos lugares parece haver uma gradação dos porfiritos para tipos granitóides e mesmo gnaissoides.

Assim, na serra Pacaraima, nas cabeceiras dos rios Surumu, Pacu e Majari, como também nas encostas da serra do Tepequém, as vulcânicas passam a ter localmente constituição granofírica e um aspecto muitas vezes gnaissoides cujos limites gradativos e interdigitados não são definíveis nas imagens e dificilmente

Med. 002 NE 7530.0210.0343

acompanhados no campo.

Em um grande descampado, entre as cabeceiras dos rios Parimé e Acari, pode-se observar granófiros de cor rosada, bem orientados (E-W), com aspecto gnaissoide, englobando xenólitos de dacito porfirítico.

Os próprios granitos descritos por O. Barbosa, no flanco norte do Tepequém, são variedades granofíricas dos vulcanitos Surumu.

Enquanto alguns granitos da área do alto Surumu, incluídos na associação Maracá, pouco se diferenciam das rochas granofíricas, ali entre o rio Majari e o furo de Sta. Rosa, a distinção dos anatexitos daquela associação é bem nítida. Estes são cinza-azulados, com franca abundância de microclina e presença de muscovita ao lado da biotita.

Como assinalamos linhas atrás, em direção a serra Parima, no alto curso do Uraricoera, porém a profunda deformação dissimulou totalmente aqueles contatos, associando intimamente nesgas de vulcanitos aos migmatitos Maracá. Devido a esse fato os contatos marcados no mapa são bastante imprecisos e exigirão um grande controle de campo para serem definidos.

Quando as rochas vulcânicas são homogêneas e formam serras, principalmente se estas serras são sustentadas por zonas de cataclase, o relevo apresenta um aspecto peculiar de montanhas pedregosas cercadas por derrames coluviais, devido provavelmente a uma maior desagregação mecânica. Nesses casos é possível distingui-las das demais rochas que as cercam.

Baseado nesse aspecto, assinalamos algumas ocorrências isoladas de vulcânicas na região do alto Parima e Mucajaí. Contudo, tanto é possível que algumas dessas ocorrências se estendam por uma área maior como é possível que algumas delas não sejam

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

vulcânicas.

A área de ocorrência da formação Surumu estende-se para leste avançando pela Guiana, onde recebe o nome de formação Iwokrama.

É interessante notar que, nesse país, são descritas camadas sedimentares, principalmente quartzitos e folhelhos, subjacentes às vulcânicas e pertencentes à formação Muruwa. C.N.Barron (1966) descreve, no rio Berbice, um contato gradativo onde "se intercalam vulcânicas e sedimentos".

Essas unidades englobando ainda granitos sub-vulcânicos e granófiros foram mais recentemente reunidas em um grupo denominado Burro-Burro (Carter e Fernandez - 1969).

Na Venezuela os mesmos vulcanitos são denominados série Pastora, sendo mais atualmente reunidas à série Cuchivero.

No Brasil, pelo menos na área estudada, o contato basal é sempre sobre rochas graníticas ou gnaisse, apresentando-se de maneira brusca. Bons exemplos desse contato podem ser vistos no flanco ocidental da serra do Banco e nas margens do rio Surumu, entre a vila e a Fazenda Milagres.

As rochas granitóides da associação Maracá formam em geral elevações que sempre se acham rodeadas ou parcialmente recobertas por vulcânicas. Nas zonas onde estas estão deformadas aquelas ocupam o miolo dos anticlinais, o que denota um franco posicionamento estratigraficamente inferior.

Parece-nos que a topografia sobre a qual se deram os derrames era muito acidentada, tendo esse caráter sido exagerado pela deformação. As massas graníticas mais homogêneas deslocaram-se verticalmente, deformando e cataclasando as encaixantes.

As rochas da formação Surumu são recobertas pelos sedimentos psamíticos da formação Roraima. O contato é aparentemente

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 13 - Serra do Lontra no alto Parimé - Note-se o granito granofírico formando um monte isolado e rodeado por vulcânicas deformadas. Entre elas aparecem nesgas de migmatitos da associação Maracá (vide foto nº 14).

PROJETO RORAIMA - CPRM - DEGEO - O.P.G. Braun , 1973

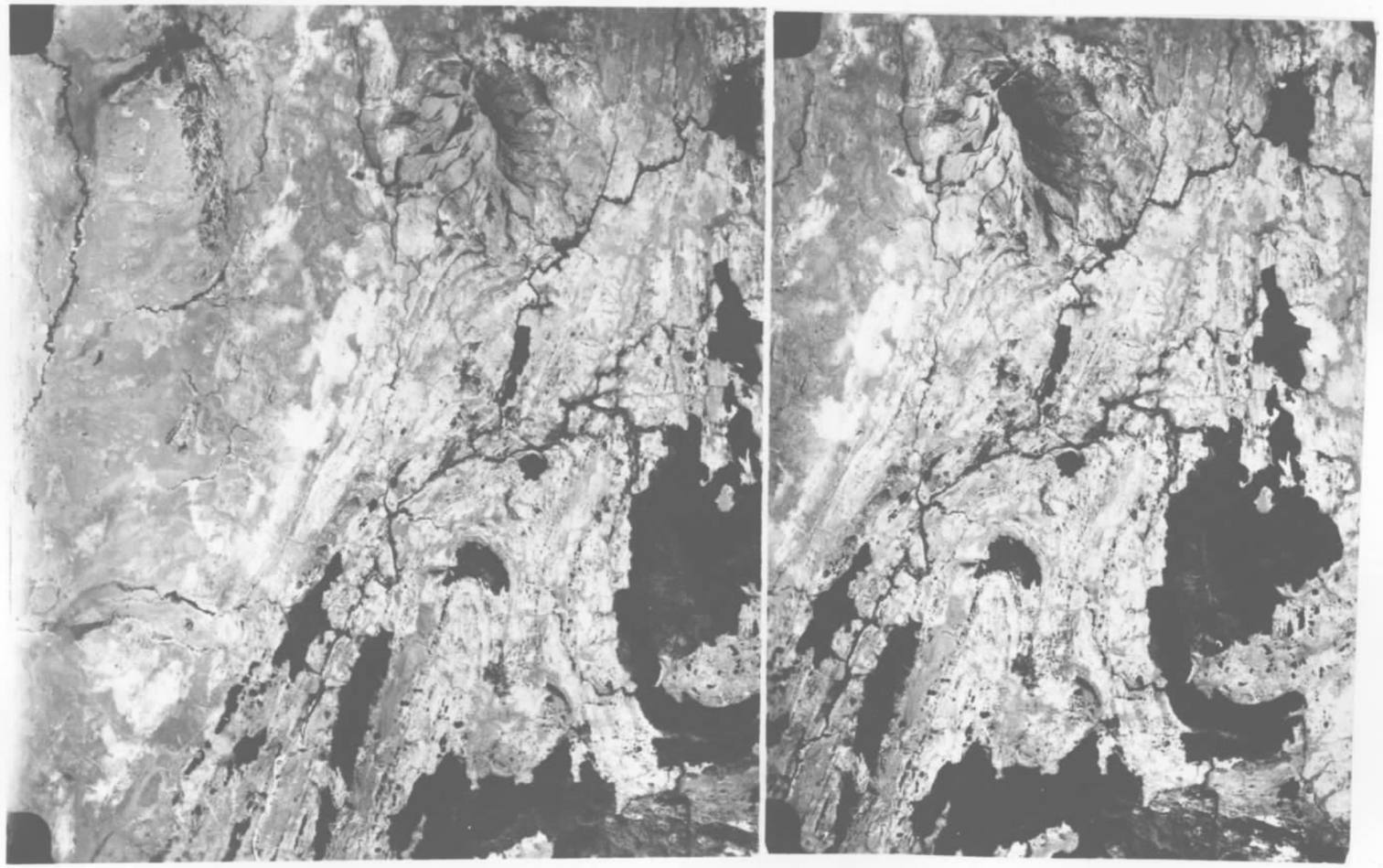


Foto nº 13

0 3 6 km

paralelo, porém com discordância erosiva.

Baseando-se em relato de G. de Paiva que apontou a presença de vulcanitos ácidos no vale do Arabop, em plena área de ocorrência dos níveis médios da formação Roraima, e nas descrições de piroclásticos associados aos arenitos de Tafelberg, no Suriname, sugerimos, em 1972, a possibilidade de ter recrudescido o vulcanismo ácido durante a sedimentação da formação Roraima. Esse fato foi confirmado pelas equipes de mapeamento que encontrou tufitos intercalados na sequência psamítica na região da serra do Cipó e no rio Uailan.

Na base da formação Roraima é reconhecida uma discordância erosiva demarcada por conglomerados com seixos de vulcânicas , na cachoeira do Tamanduá no rio Cotingo.

Todavia, essa discordância não deve representar longo hiato , pois as intercalações, mais acima, de níveis piroclásticos demonstram um certo sincronismo. Essa situação é idêntica em outras sequências vulcânico-sedimentar como o grupo Beneficente e rio Fresco (na Amazônia meridional) e as sequências do Rio Grande do Sul.

Começam em geral essas séries com derrames vulcânicos que são sobrepostos por sedimentos com níveis conglomeráticos basais mostrando retrabalhamento dos vulcanitos. Em seguida começam a se intercalar níveis piroclásticos e novos derrames.Nos níveis vulcânicos superiores predominam rochas piroclásticas , demonstrando vulcanismo explosivo em consequência da resistência de espessa cobertura vulcânico-sedimentar.

As idades isotópicas determinadas na Guiana em granitos "intrusivos" na sequência do grupo Burro-Burro fornecem valores entre 1870 e 1945 m.a. (Snelling & McConnell, 1969 - op.cit.) , enquanto um riebequita-granito considerado como intrusivo em

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

granófiros (Iwokrama formation) forneceu 2.595 ± 125 m.a. Essa rocha, porém, foi considerada mais tarde como mais velha que a formação Surumu.

Snelling N.J. e Berrangé, J.P. (1970) baseados em uma determinação de 1.915 ± 80 m.a., efetuada em um granito relacionado ao vulcanismo Surumu, tomaram esse valor como a idade mínima para a unidade.

Essas idades se aproximam do valor de 1810 ± 40 m.a. encontrado por Priem, H. N. A. et alii (1971) no Suriname.

No Brasil, em amostras de metavulcânicas da zona deformada do Surumu, G. Amaral et alii (1970 - op. cit.) determinaram uma idade média de 1.100 ± 90 m.a., idade essa que deve corresponder ao dinamometamorfismo K'Mudku.

Mais recentemente (1974, op. cit.) este autor fez outras determinações que produziram idades Rb/Sr entre 1.600 e 1.850 m.a..

Considerando-se os valores acima pode-se tomar como idade média para a sequência vulcânica 1900 ± 100 m.a. o que corresponderia a fase final do ciclo tectônico Trans-Amazônico.

Os derrames têm características continentais, do tipo fissural, enquanto parece que na Guiana começam a assumir aspecto geossinclinal.

Acreditamos que o vulcanismo Surumu-Iwokrama (*) seja contemporâneo e mesmo resultante dos mesmos processos tectônicos que originaram as vulcânicas do grupo Kuiuwini.

(*) O termo Surumu (1956) tem prioridade sobre o termo Iwokrama (1962). Como as ocorrências são contínuas deveria prevalecer a primeira denominação.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 14 - (Radar) - Radargrama no alto rio Surumu e Miang. Zona de vulcânicas altamente deformadas, onde se vêm os três tipos de granitos ocorrentes na área: gr_1= Granitos de anatexia pertencentes a Associação Maracá, percebe-se como as vulcânicas se deformaram em torno dos corpos graníticos. gr_2 = (no canto sudoeste) corpo granofírico da serra do Macucal discrepante das vulcânicas que o cercam; note-se a evidência de rotação. gr_3 = granito tipicamente intrusivo da serra da Saracura; não apresenta contraste na imagem de radar, pois sua topografia é semelhante a das vulcânicas; sua separação foi feita com base em aerofotos, onde se percebe uma nítida diferença de coloração devido a vegetação pobre e a cor clara do solo nu. PCm = gnaisses granitóides da Associação Maracá. Qi = coberturas quaternárias.

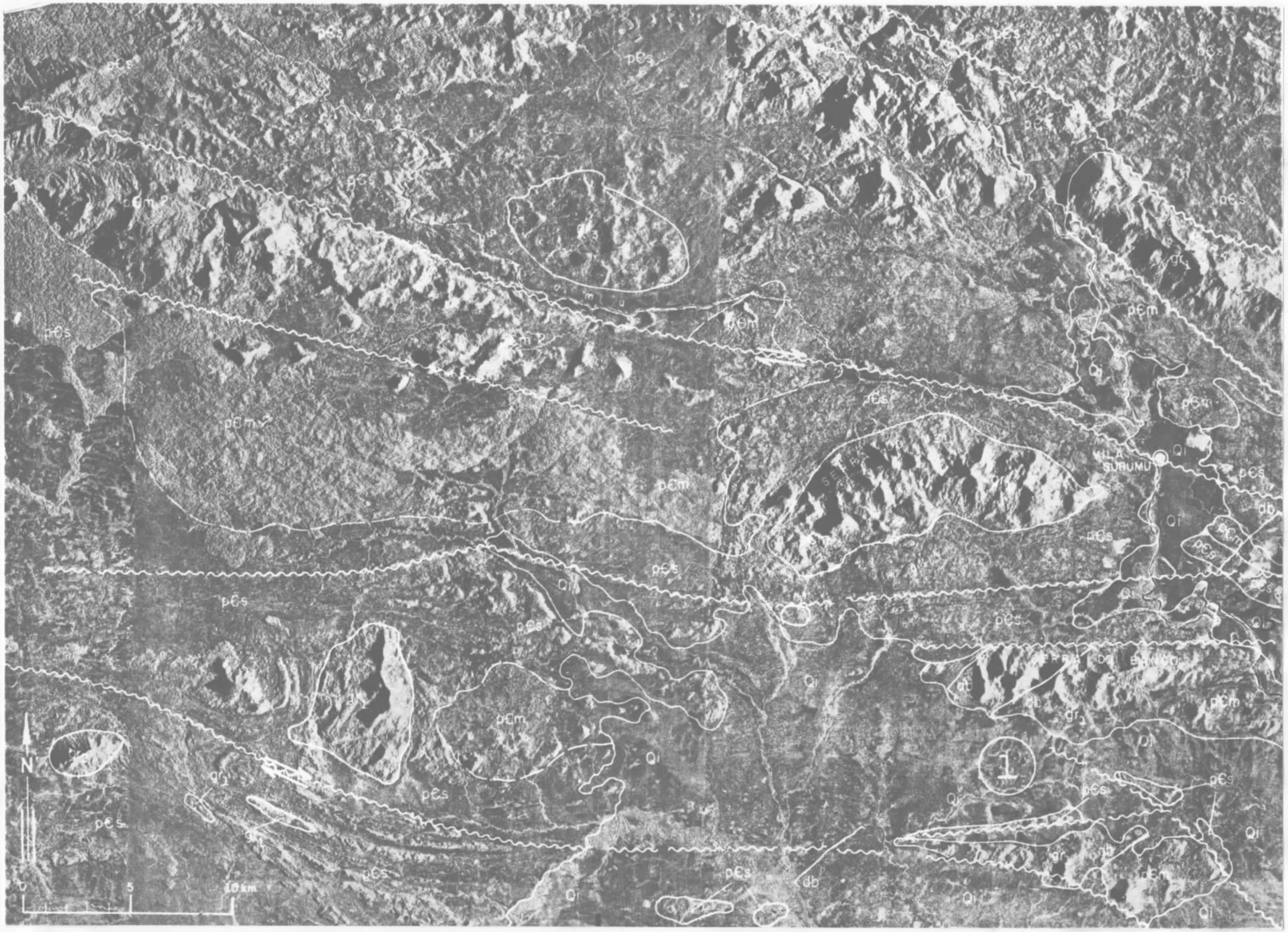


Foto nº 14

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA
NA ÁREA DO ALTO SURUMU

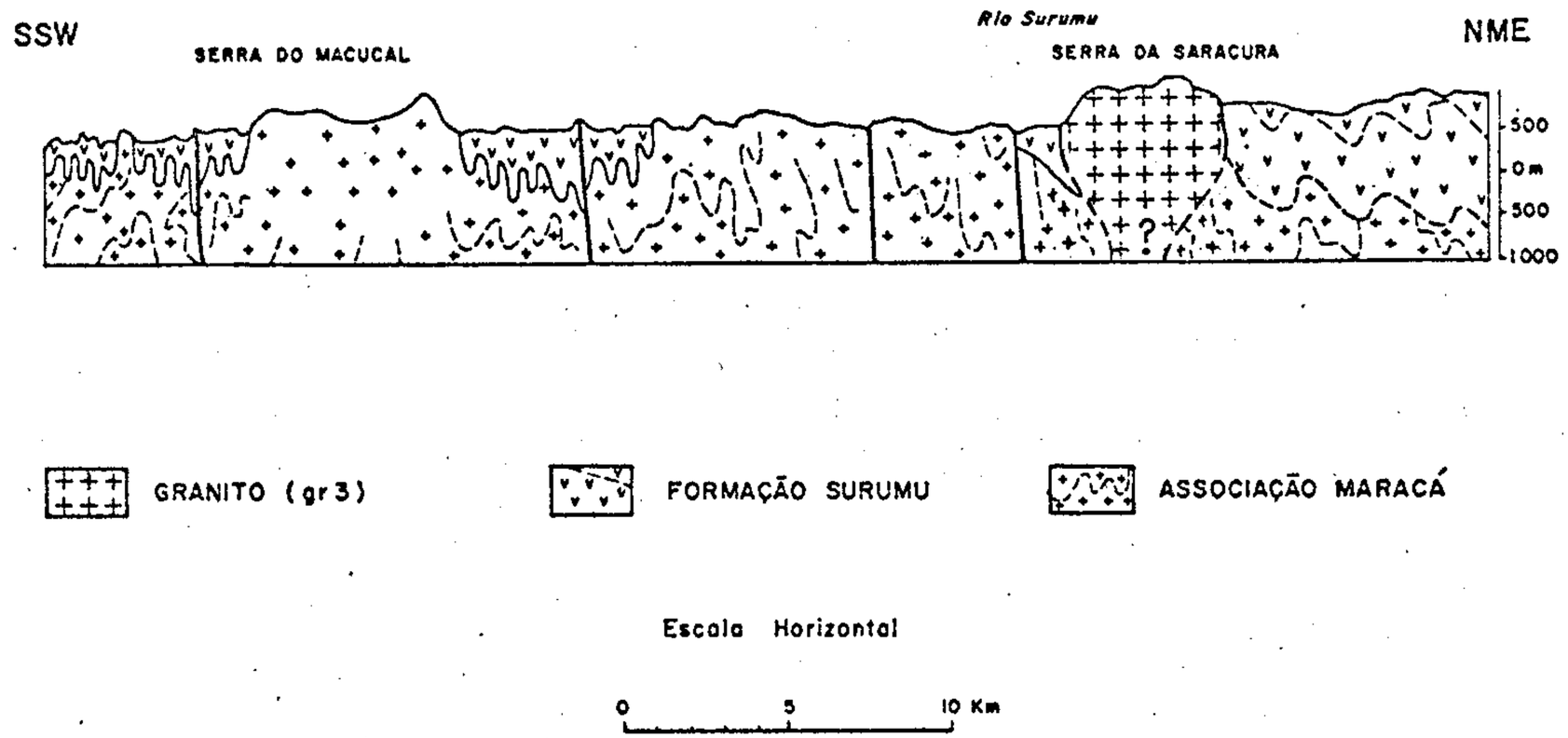


Fig. 8

PROJETO RORAIMA - CPRM - DEGEO O. P. G. Braun 1963

IV.1.5 - Granitos e plutonitos em geral

Intrusivos nas unidades já descritas, foram observados vários corpos graníticos os quais distribuimos em três grupos de acordo com a sucessão cronoestratigráfica.

No primeiro grupo, (P€mgr), reunimos todos aqueles que consideramos anteriores a Formação Surumu, inclusive os anatexitos da Associação Maracá. Entre essas ocorrências as melhores estudadas são as das serras do Mel, Banco, Perdiz, Marari e Macucal das quais tivemos oportunidade de falar quando tratamos da Associação Maracá.

No segundo grupo (gr 2) reunimos os corpos graníticos e granitóides que guardam íntima relação com os vulcanitos Surumu, considerados como "subvulcânicos".

Destes destacamos o corpo da serra do Lontra (fotos nº 2, nº 13 e nº 14). Apresenta forma aproximadamente circular, com cerca de 25 Km^2 de área, facilmente demarcado em aerofotografia, onde se caracteriza por seu padrão textural fino,ravinamento bem pronunciado e quase total ausência de vegetação.

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, onde se apresentam com formas alongadas, sendo facilmente distinguíveis em fotografias aéreas, por sua textura rugosa e mais grosseira que a observada no pacote de lavas adjacentes. Próximo a Fazenda São Luiz, dois pequenos veios desses granófiros, com espessura em torno de 4 cm, atravessam os vulcanitos da Formação Surumu, evidenciando seu caráter intrusivo. O estudo de uma seção delgada da rocha de contato revela tratar-se de um microgranito encaixado em quartzo pórfiro.

Nessa área, possantes diques de diabásio pertencentes ao

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Vulcanismo Roraima, cortam a unidade Granitos 2, permitindo assim estabelecer uma idade limite para a unidade.

Esses granitos apresentam-se com coloração rósea a avermelhada, textura porfirítica, estrutura isotrópica, 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 (seg. P. Mandetta et alii).

As rochas aflorantes no médio Cotingo, apresentam-se com características levemente diversas. Macroscopicamente são rochas mesocráticas de coloração avermelhada com pontuações verdes, textura porfirítica, constituída por uma matriz muito fina, na qual se observa individualização de cristais de feldspato. Os máficos entre os quais predomina a biotita, representam 30% do total da rocha, e formam aglomerados de distribuição irregular. Fenocristais de feldspato cor creme claro de formas prismáticas, que alcançam até 1 cm na sua maior dimensão, ocorrem em menor proporção que os máficos.

Petrograficamente algumas amostras coletadas no interior dos corpos granofíricos, são classificadas como quartzo-pórfiros, revelando sua colocação num nível mais elevado, próximo a superfície.

Na Guiana as rochas de composição granofírica são também encontradas associadas aos vulcânitos ácidos, e têm sido descritas com algum detalhe por Berrangé (1972) e, particularmente, Carter (1959). Berrangé (1972, p. 13), assinala que embora exista uma associação genética entre as vulcânicas e as intrusivas sub-vulcânicas houve um lapso de tempo entre o vulcanismo e a intrusão no qual ocorrem movimentos tectônicos, o que pode também ser deduzido na área mapeada, uma vez que as intrusivas não apresentam efeitos de cizalhamentos notáveis como os exibidos pelas rochas vulcânicas que as rodeiam, as quais têm inclusive sua cli

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

vagem truncada pelas intrusões.

Como já nos referimos anteriormente, é possível que tenha havido refusão parcial das vulcânicas seguida de uma recristalização mais lenta e em um nível "hipoabissal", o que explicaria os xenólitos de porfiritos.

No terceiro grupo (gr 3) praticamente só incluimos com segurança o maciço da serra do Saracura, à margem esquerda do Alto Surumu (fotos nºs 13 e 14) e o corpo do rio Maú, na cachoeira Caruanã.

Estas rochas estão em contato, em toda sua extensão aflorante com os vulcanitos ácidos da Formação Surumu. A passagem de uma para outra unidade é brusca, marcada por zonas de cizalhamento, ao longo das quais desenvolveu-se ampla silicificação.

Através de duas seções levantadas nos bordos Oeste e Norte do "stock" 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, diques e veios de granito preenchem essas fraturas penetrando pelo corpo da rocha vulcânica (foto nº 13). Xenólitos dessa última são ainda encontrados englobados pelo granito no seu bordo. Além disso, a presença esparsa de granada marrom-avermelhada nos vulcanitos ácidos, como observada no Poço do Igarapé do Macaco, faz supor também efeitos de metamorfismo de contato.

No bordo do Granito 3 ao longo do Igarapé Xaparu, os vulcanitos, não exibem diferenças texturais notáveis, sendo representados por riodacitos com escassos fenocristais de quartzo imersos numa matriz cinza esverdeada afanítica. A passagem de uma para outra unidade é demarcada nessa área, por uma ampla zona de brechação, ao qual se associou intensa silicificação através de veios e vênulas irregulares de quartzo.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Veios e vênulas de quartzo leitoso são comuns cortando a rocha. São em geral, irregulares em direção, e centimétricos em possança, mais abundantes no bordo do stock.

Duas lâminas delgadas dessa unidade foram examinadas por D. Guimarães; a primeira, coletada no bordo norte do corpo, apresenta a composição próxima de um adamelito, enquanto que a segunda, correspondente ao bordo sul da intrusão, apresentou a seguinte composição modal em volume:

Feldspatos	63,4%
Quartzo	34,8%
Biotita	1,0%
Fluorita	0,5%
Granada	0,2%
Titanita e mag-ilmenita	0,1%

Segundo a descrição petrográfica desse autor, a presença de fluorita deve ser atribuída à influência de emanações post-vulcânicas ou da fase aguda do Vulcanismo Surumu, mas o caráter intrusivo da unidade, leva a atribuir sua formação bem como o desenvolvimento de muscovita, à soluções residuais durante o estágio pós-magmático.

Na região da serra Couto Magalhães, nos altos divisores Orinoco, Parima e Catrimani, ocorrem diversos corpos de rochas que apresentam nítida morfologia circular, tendo sido assinaladas nos mapas por fotointerpretação.

Devido a sua peculiar ocorrência, é muito provável que realmente constituam plutonitos intrusivos. Como parecem cortar as sequências deformadas sem serem afetados, consideramo-los no terceiro grupo (gr 3). Contudo é possível que nem todos sejam granitos, sendo mesmo interessante ressaltar que um destes "corpos" que se situa na cabeceira do rio Parima, apresenta um aspecto morfológico diverso, sugestivo de rocha alcalina.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

Aquele assinalado junto a missão de Surucucus foi constatado por P. Mandetta como sendo mesmo granito.

Ao concluirmos esse capítulo é interessante salientarmos que o principal elemento para a distinção entre essas três gerações de granito consiste nas suas relações de contato, por isso resumiremos aqui suas principais características:

a) O contato dos vulcanitos com os granitos de 1ª geração, gr 1, foi bem observado na serra do Banco, as margens da estrada que vai da Fazenda Diamante Flecha para a Fazenda da Perdiz. Ali o contato é brusco; os vulcanitos assumem granulação mais fina, ficando mesmo afaníticos junto ao contato. Vêm-se finos "veios" de dacitos em fissuras de esfoliação do granito, enquanto neste não se nota a menor alteração.

b) Os "granitos" da 2ª geração, os quais qualificamos de "granofíricos", são em essência, rochas de constituição idêntica e das vulcânicas, porém com aspecto textural granitoide.

Em alguns lugares podem essas rochas apresentar uma constituição idêntica a dos granófiros "sensu strictu", segundo Rosembusch.

O seu contato é normalmente irregular e quase sempre transitivo, como observado na serra Tepequém e na serra Pacaraima, onde se vêm xenólitos de porfìritos na massa granitoide.

O corpo da serra do Lontra nos parece em situação um tanto particular, pois seciona em parte os planos estruturais das vulcânicas, apresentando, todavia, sinais de rotação que evidenciam uma contemporaneidade parcial à tectônica. Nota-se, mesmo assim, que ali não há também uma evidente distinção de posicionamento.

c) O granito da 3ª geração é indiscutivelmente intrusivo, cortando as rochas vulcânicas e formando diques e apófises

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 15 - Igarapé do Macaco, a noroeste de Surumu e próximo à rodovia Boa Vista-Santa Helena. Dique de granito Saracura (gr 3) cortando rochas vulcânicas.

CPRM

Foto nº 15

nestas, (foto nº 15).

Representa, pois, um evento mais recente, pós-tectônico, não obstante mostrar alguns sinais de cataclase.

Não sabemos se esse granito é, entretanto, mais novo do que a Formação Roraima. Na última Conferência das Guianas, em Caracas, foi noticiado a presença, na Venezuela, de um granito intrusivo na Formação Roraima o qual poderia pertencer ao mesmo evento do granito de Saracura.

Na legenda do mapa 1: 1 000 000 esses granitos estão colocados acima da Formação Roraima.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

VI.1.6 - Formação Roraima

IV.1.6.1 - Sequência Sedimentar

As serras que compreendem a parte norte do sistema orográfico Parima-Pacaraima são talhadas em espessas camadas areníticas. Condicionam estas um relevo parcialmente tabular, com monumentais mesas das quais o Monte Roraima é um belo exemplo.

Com uma área de ocorrências abrangendo quase 1.000.000 km^2 dos quais 70% situam-se na Venezuela e o restante no Brasil, Guiana e Suriname, esses sedimentos vêm despertando a atenção de estudiosos há quase um século.

C.B. Brown & J.G. Sawkins - 1875 ("Reports on Physical Description on the Economic Geology of British Guiana - London " apud "Lex. Estr. da Região N. do Brasil"), apresentam a primeira descrição do pacote sedimentar, denominado "Sandstone Formation": "The upper part consists of 1.500 feet of gray sandstone on the conglomerate, and the lower of white, pink and red sandstone interestratified with red shales of 900 feet in thickness. Further westward to Roraima, as before stated, we have almost 2.000 feet of the upper and 1.000 of the lower division".

Para designar o conjunto desses sedimentos consagrou-se o nome Formação Roraima o qual foi criado por L.V. Dalton, em 1912 no seu trabalho "The South American Series" (apud B.H. Rodrigues Francisco & P. Loewenstein - Léxico Estratigráfico da Região Norte do Brasil).

Durante muito tempo os ingleses usaram, na Guiana, o nome arenito Kaieteur o qual foi adotado por O. Barbosa & J.R. de Andrade Ramos (1959 - op. cit.) para qualificar a seção basal do pacote arenítico, ocorrendo na serra do Araí e no médio rio Cotingo. Estes autores propuseram uma divisão em duas forma

Mod. 002 NE. 7530.0210.0343

ções distintas, Roraima e Kaieteur; sendo a primeira, indeformada, de idade Triássica (correspondendo à Formação Tacutu) e a segunda, levemente dobrada, de idade Cambro-Ordoviciana.

Segundo nota infrapaginal de G. Paiva (op. cit.):"Kaieteur é uma cachoeira do Putaro River, na Guiana Inglesa, onde afloram 800 pés de formação arenito-conglomerática. A grafia deste nome, empregado para uma formação importante, é infelizmente errada. Di-lo Mr. Cecil Clementi no seu livro de viagem "Through the British Guyana to the Summit of Mount Roraima: "The name is Kaietuk and no Kaieteur. Kaietuk means old Man's Rock. The word "tuk" means "rock" and is also found in Pakatuk, Amatuk, Waratuk, etc. Well known cataracts on the Putaro River". Por esse motivo preferimos o nome de Roraima, aonde a série se apresenta integralmente, e que fica muito bem como marco internacional que é, a uma formação que se estende pelos 3 países".

Em 1959, o geólogo da Petrobrás, O.C. Bouman fez algumas seções à prancheta na área da serra do Arai e no rio Cotingo, descrevendo um perfil litológico (composto) de 2.470 metros o qual ele dividiu em três membros, "Quinô, Suapi e Arai". O trabalho desse geólogo, entretanto, foi muito prejudicado por falta de base cartográfica, deixando muito a desejar no que tange a localização geográfica e a correlação dos seus perfis. Há assim a repetição de alguns níveis e a omissão de alguns milhares de metros no que ele acreditou ser uma "seção completa".

Parece-nos que, como salientamos linhas atrás, o principal problema no estudo desse conjunto reside no desconhecimento de suas características estruturais, pois o que sempre foi descrito unanimente como constituído por camadas sub-horizontais ou

suavemente onduladas, possui, na realidade, zonas altamente deformadas e incipientemente metamórficas (fotos 8 e 9). Estudadas separadamente, as camadas com essas duas feições distintas pareciam não se correlacionarem, daí haver O. Barbosa & J.R. de Andrade Ramos considerado duas formações distintas.

No pé da serra do Arai, por exemplo, nas cabeceiras dos igarapés Maru e Miang, os leitos basais estão quase verticalizados e constituem-se em quartzo-muscovita xisto cuja xistosidade mergulha 70° para 30°SE, o mesmo acontendendo no igarapé Iniguiare, à margem esquerda do Uraricoera e nas cabeceiras do Icabaru, na Venezuela.

Dificilmente o observador fortuito reconheceria nessas rochas, às camadas descritas na literatura. Entretanto, vê-se que elas se horizontalizam mais adiante assumindo aquela constituição conhecida.

Entre a cachoeira do Tamanduá e o Monte Roraima, vimos que as camadas começam com mergulho elevado na serra do Arai e vão se horizontalizando em direção àquele monte, constituindo assim um perfil completo que poderá ser estudado em detalhe.

Aplicando as seções levantadas por Bouman e os nossos pontos de reconhecimento sobre as imagens de radar, conseguimos compor um perfil de cerca de 7,000 metros. Acreditamos, porém que devemos ter cometido alguns erros de avaliação por falta de medidas hipsométricas e omitido alguns deslocamentos por falha, o que foi em parte confirmado pelas equipes do projeto. Todavia a espessura máxima deve ultrapassar três mil metros.

Observa-se que, acima da última camada descrita por Bouman, começa uma sequência mais monótona, bem espessa, onde predominam arenitos finos a médios, em geral arcosianos, mas com intercalações quartzosas e leitos sílticos ou raramente conglo

Mod. 002 NE. 7530.0210.0343

meráticos, com estratificação plano-paralela e frequente aleitamento gradacional ou raramente cruzada do tipo deltáico; a coloração é dominantemente amarela até o sopé da serra do Sol (Ueitipu) onde passa à rosada. São notáveis, na parte média-inferior dessa seção, os leitos de sílex e "jaspilitos" (foto nº 17) que ocorrem também nas escarpas do Roraima formando saliências nos paredões verticais.

A sequência basal, denominada membro Arai, começa com um arenito grosseiro, feldspático, às vezes lítico e com frequentes níveis conglomeráticos de cores claras, predominando o amarelo; com estratificação cruzada do tipo deltáico e às vezes, torrencial, com algumas camadas planoparalelas; sendo comum intercalações de siltitos e folhelhos.

Essas camadas sempre se apresentam micáceas, com matriz argilosa sempre sericitizada o que denota um grau incipiente de metamorfismo. Quando dobradas elas apresentam um grande número de minerais neoformados como epidoto, feldspato, mica, turmalina, etc.

Os níveis conglomeráticos são tipicamente intraformacionais, com um grande predomínio de seixos de quartzo, de arenito dos próprios leitos inferiores e bolotas ou lascas de argila ("clay-galls"). (foto 18).

Apresenta-se nesses estratos um fenômeno peculiar de todas as sequências sedimentares que se iniciam por extensa sedimentação arenítica de característica transgressiva (sobre um complexo metamórfico) e magnificamente exemplificado na Formação Furnas, Devoniano da Bacia do Paraná; na Formação Serra Grande, Devoniano da Bacia do Maranhão; nas Formações pré- Cambrianas Moeda, do Grupo Minas, Araias do Grupo Araí e Paranoá, do Grupo Bambuí, em Goiás.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

A transgressão começa por uma sedimentação arenosa, grosseira, feldspática, com frequentes níveis conglomeráticos. Esses psamitos se intercalam nos leitos basais, podendo se manter presentes por dezenas e até centenas de metros do pacote. Quase sempre são lentiformes e dispostos em leitos oblíquos ("foreset beds") o que lhes empresta uma falsa possança. Os seus fragmentos variam de grão até matacão, dominando porém os seixos que se constituem mormente de arenitos dos próprios leitos inferiores e rochas duras como quartzito, sílex ou quartzo, sendo sempre bem arredondados e podendo aparecer raros seixos de rochas do embasamento. Há comumente aleitamento gradativo, sendo frequente uma sucessão de delgados ciclotemas.

Os psefitos são, portanto, tipicamente intraformacionais. Contudo, sempre abaixo, do primeiro leito quartzítico e preenchendo depressões do embasamento irregular, ocorre um conglomerado arcosiano ou grauvaquiano, de espessura extremamente variável, podendo mesmo se ausentar em alguns trechos. Este psefito é que constitui o verdadeiro conglomerado basal, representando o elemento chave para se caracterizar a discordância.

Infelizmente, dada a sua baixa competência, ele se deforma e se altera facilmente sob a pressão dos imensos pacotes. Qualquer pequena deformação nas camadas provoca fatalmente um deslizamento ("decolement") sobre o embasamento. Esse processo logo xistifica aquele conglomerado, tornando-o confundível com as rochas do embasamento e, portanto, dificultando extremamente sua identificação. Dessa forma, correntemente são os conglomerados intraformacionais descritos como basais.

Em muitos locais os psefitos basais passam a arcósios grosseiros, pobremente estratificados, e chegam a formar camadas de espessura considerável, mas que quase nunca ultrapassam

Mod. 002 NE° 7530.0210.0343

a ordem das centenas de metros.

A deformação causada pelo efeito do deslisamento, produz uma foliação oblíqua que oblitera totalmente o acamamento, deformando os seixos e muitas vezes produzindo até estrias em sua superfície.

Na Formação Roraima foi encontrado conglomerado basal no Tepequém e na cachoeira do Tamanduá, no rio Cotingo. Neste local possui ele uma matriz feldspática, cinza, parcialmente sericitizada, englobando seixos e matacões de vulcanitos porfiríticos, o que atesta sua posição estratigráfica superior à Formação Surumu. Isto é confirmado pelos trabalhos de G. Paiva e O. Barbosa (op. cit.) nos quais são descritos seixos de vulcânicas em diversos níveis dos conglomerados intraformacionais. O segundo autor descreve no conglomerado do Tepequém, fragmentos de riodacito, itabirito, jaspilito e gondito. Esta última rocha ainda não encontrada no Território pode significar a presença de protominérios de manganês correspondentes às rochas do Grupo Barama, na Guiana.

Aquele mesmo autor descreve uma rocha silicosa a qual classificou como "Espongilito", com base em determinações de K. Beurlen que indicou a presença de espículas de esponjas "tetractinelídeas". Entretanto é bem possível que essa rocha seja apenas um silexito, talvez mesmo de origem vulcânica, podendo as espículas serem resultado do deslocamento de bolhas gasosas.

H.N.A. Priem et alii, 1973, descreve a ocorrência de diversos níveis de piroclásticos ácidos intercalados na sequência média-superior da Formação Roraima e dá a mesma explicação para a origem dessas rochas silicosas.

É certo, pois ter havido uma recrudescência do vulcanismo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO Nº 16 - Serra do Sol (Ueitipu). Arenitos médios à finos e arcósicos, bem estratificados, da Formação Roraima, membro superior.

FOTO Nº 17 - Sopé da serra do Sol, num afluente da margem esquerda do Arabop. "Silexitos" ou jaspilitos mostrando magnífica disjunção poliédrica. Correspon de ao nível de rochas vulcânicas do Monte Tafelberg (Suriname).

CPRM

Foto nº16

Foto nº17

ácido durante a sedimentação dessa Formação o que explica notável mudança das características litológicas acima do membro Quinô de Bouman.

Como dissemos anteriormente esses níveis piroclásticos foram também identificados pelas equipes do projeto no alto curso do rio Cotingo, Uailan e Maú, entre soleira superior e a média, compondo uma seção de cerca de 400 metros.

Em nossos estudos preliminares propusemos reunir a Formação Surumu à sequência detrítica sob a denominação de Grupo Parima e dividir essa sequência em Formação Kaieuteur e Formação Roraima.

O nome Parima já havia sido usado por P. Mandetta (1970) para os xistos do alto Uraricoera. Por outro lado a equipe do projeto preferiu manter o nome Roraima para toda a sequência clástica por considerá-lo já consagrado internacionalmente.

Entretanto, dada a separação tão insólita entre os derrames vulcânicos e as camadas detríticas nos parece que deverão eles serem reunidos em um só grupo, ou super-grupo se a Formação Roraima fôr sub-dividida.

As equipes do projeto dividiram essa unidade em três membros com a seguinte descrição:

a) MEMBRO SUPERIOR: Correspondendo aos membros Arai e Suapi de Bouman (1959) e tendo o limite superior mais ou menos coincidente com a soleira dolerítica de Pedra Preta e com o início da sequência vulcanoclástica.

Predomina na parte inferior conglomerado de matriz arenosa e, arenitos conglomeráticos com algumas intercalações orto quartzíticas. Passa superiormente a arenitos médios à finos mais bem estratificados e com intercalações de folhelhos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

e argilitos.

São frequentes os minerais de epimetamorfismo como clorita, muscovita e epidoto. Na parte inferior é comum a ocorrência de veio de quartzo leitoso.

b) MEMBRO MÉDIO: correspondendo parcialmente ao membro Quinô de Bouman e tendo o limite superior nos primeiros níveis de arenitos líticos e grauváquicos; mais ou menos coincidente com a soleira superior.

Em uma seção paralela ao rio Uailan, as primeiras camadas são de arenito fino com gradação para conglomerático e ardosias metamorfisadas para hornfels no contato com os doleritos. Segue-se uma sequência de siltitos, tufos e siltitos tufíticos com finas intercalações de jaspilitos encarnados. Essas rochas silicosas afaníticas apresentam agulhas e micro-fragmentos de vidro vulcânico esquiroliformes. A cor esverdeada assumida eventualmente por essas rochas são consequência de epidotização da matriz cinerítica.

Nos microscópios os tufitos mostram-se constituídos de material criptocristalino de natureza ácida, exibindo formas irregulares de cristálitos e cristais de quartzo, feldspato alcalino e biotita.

c) MEMBRO SUPERIOR: começando com camadas de arenitos líticos com gradação para micrograuvacas feldspáticas que possuem fragmentos de felsito, tufos, sericita-xistos, etc. Superiormente esses sedimentos tornam-se mais puros tornando-se essencialmente quartzosos, com grãos bem selecionados e arredondados.

IV.1.6.2 - Sequência Básica Intrusiva

Intercalados na sequência sedimentar, são notáveis nessa seção três soleiras de uma rocha dolerítica de composição gábrica. A primeira dessas soleiras intercala-se nos níveis ba

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

PERFIL ESQUEMÁTICO
DA FORMAÇÃO RORAIMA

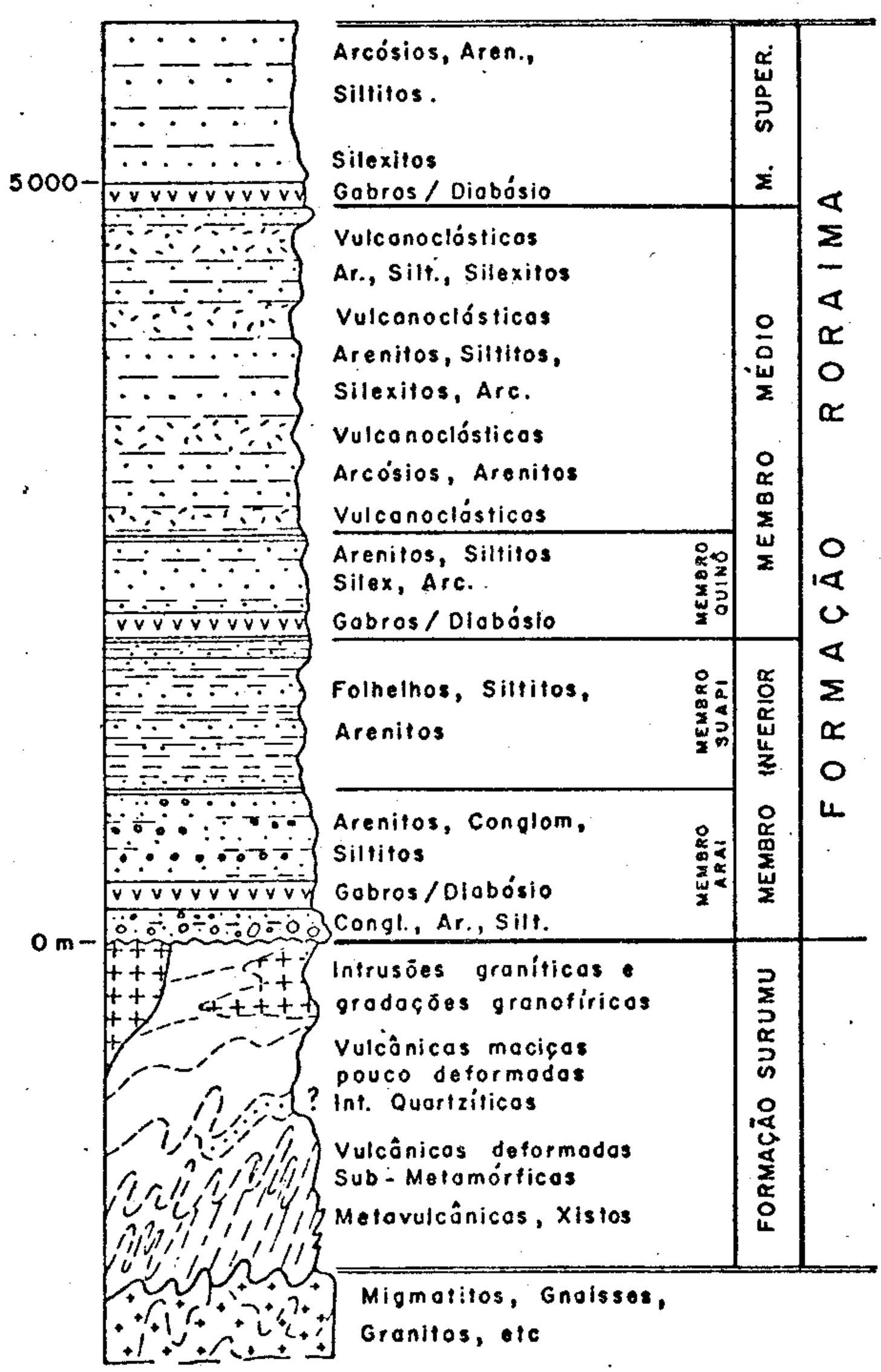


Fig. 9

PROJETO RORAIMA — CPRM — DEGEO O. P. G. Braun, 1973

sais de arenito conglomerático na serra do Arai. Para leste, onde a erosão fez recuar a cuesta de Roraima, a soleira se prolonga em um dique inclinado cortando as vulcânicas Surumu (foto 2). A segunda intercala-se praticamente na base do Membro Quinô, tendo sido identificada desde as margens do rio Arabop na Venezuela até atravessar o rio Mau, na fronteira com a Guiana; nesse país aliás, as soleiras sub-horizontais espalham seus afloramentos por uma ampla área. A terceira localiza-se no pé do Monte Roraima, formando uma quebra de declive, logo abaixo da escarpa (fóto 2).

Classificando como hiperstênio-gabro esta última intrusão, G. Paiva apresenta a seguinte descrição petrográfica: "Rocha melanocrática, holocristalina, de textura ofítica, composta de hiperstênio em grandes indivíduos incolores, incluindo ofiticamente tipos de plagioclásio; intercrescimento com cristais de augita e de olivina, início de alteração em bastita (?); um leve pleocroismo apenas discernível e o fenômeno de schillerização. Olivina em cristais límpidos, com fraturas típicas, inicialmente alteradas, inclusões duvidosas de ilmenita; labradorita ripiforme com 70% de ânortita; o acessório comum é magnetita, relacionada aqui e ali com palhetas de biotita".

D. Guimarães (1930) classifica como norito, a mesma rocha assim como, aquela da segunda soleira, apresentando a seguinte composição:

	2ª soleira (Cotingo)	3ª soleira (Roraima)
Quartzo	-	0,2
Mirmequita	-	2,3
Bitownita	39,1	-
Labradorita	-	46,0
Piroxênio (*)	56,6	47,2

(*) Predomina o hiperstênio, ocorrendo o diopsídio

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Magneto-ilmenita	-	47,2
Olivina	2,8	0,3
Outros	1,5	-

Na rocha da primeira soleira (Arai), o máfico dominante é a hornblenda, ocorrendo biotita associada.

Essas intrusões produziram metamorfismo de contato nas encaixantes, dando surgimento a minerais como muscovita, biotita, silimanita, estaurolita, epidoto, etc.

Uma série de diques de diabásio de direção NE corta as rochas pré-Cambrianas na área nordeste do território. Esses diques formam um verdadeiro enxame entre os rios Cotingo e Mau, confundindo-se com as rochas das soleiras. Dado a seu relacionamento com o sistema de fraturas que corta a Formação Roraima, concluimos por sua filiação a uma geração mais recente. Este fato foi confirmado no campo pelas observações das equipes de mapeamento nas proximidades da fazenda Independência e cachoeira das Caveiras no rio Mau, onde inúmeros diques de diabásio cortam as soleiras doleríticas.

Datações radiométricas das rochas das soleiras, feitas na Guiana (1969), mostram valores K/Ar entre 1570 e 1735 m.a. e valores Rb/Sr em hornfels, no contato com as intrusões, entre 1.369 e 2.926 (biotita). Este último valor é totalmente anômalo e provavelmente deve se referir a mica detrítica, contudo o valor mais confiável é da isócrona Rb/Sr de 1593 ± 66 m.a.

No Suriname (H.N.A. Priem - 1973 - 1973 - op. cit.) foram obtidas idades K/Ar entre 1573 e 1681 m.a. e idades Rb/Sr numa isócrona de 1599 ± 18 m.a. para os piroclásticos interestratificados, enquanto para o dolerito foi determinada uma isócrona de 1544 ± 50 m.a.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

No Brasil, G. Amaral (1974) fez várias determinações Rb/Sr que se situaram entre 1570 e 1900.

Vê-se dessa forma que a maioria das datações fornece uma média mínima em torno de 1.600 m.a. que deve representar a idade final do vulcanismo e, portanto, a mínima para a formação Roraima.

A idade dos piroclastos da Tafelberg, no Suriname, deve ser a mesma da sedimentação; no entanto, os valores calculados para os doleritos pouco diferem daquela idade, havendo mesmo muitos valores mais elevados.

Cremos que a intrusão dolerítica deve ter se processado pouco tempo depois da sedimentação e o calor trazido por ela, afetado a estabilidade dos isótopos, havendo pois um aparente rejuvenescimento das rochas piroclásticas. Nesse caso a sedimentação teria se processado a partir de 1.800 m.a., na fase final da orogenia "Transamazônica". Seguindo-se as intrusões básicas aos últimos espasmos do vulcanismo ácido, como resultado talvez dos resíduos da segregação magmática ou da invasão de magma do manto superior.

As camadas da formação Roraima distribuem-se largamente pela região das Guianas, em ocorrências descontínuas através de um milhão de quilômetros quadrados. São quase sempre associadas a vulcanismo ácido e básico.

Seu estilo tectônico, com amplos sinclinais separados por estreitas zonas mais deformadas, é tipicamente cratônico.

Ocidentalmente suas ocorrências parecem se interromper bruscamente, em uma estreita órla muito deformada, que se baliza logo a oeste do pico da Neblina. Daí passando uma ampla zona de lineamentos NW, vão reaparecer quartzitos similares no alto Japurá, na fronteira com a Colômbia.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

Orientalmente, os últimos remanescentes situam-se no interior do Suriname. Mais a sul, no Brasil, as rochas vulcânicas denominadas Uatumã, associam-se eventualmente a sedimentos no alto Trombetas, entre os estados do Pará e Amazônas e devem correlacionar-se à sequência Roraima. Essas rochas que apresentam o mesmo estilo tectônico, limitam-se também orientalmente por uma zona bem deformada com lineamentos NW e têm continuidade para sul, prolongando-se pelos grupos Beneficiente e rio Fresco, sob a bacia Paleozóica Amazônica.

Esses limites tectônicos, sudoeste e nordeste, parecem circunscrever uma extensa área cratônica sobre a qual distribuiram-se coberturas vulcânico-sedimentares.

IV.2 - FANEROZÓICO - Intrusivas básicas

Inúmeros diques de diabásio, preferencialmente NE, cortam todas as rochas precambrianas, mostrando uma notável concentração na área nordeste do Território.

Devido ao efeito de lateritização descrito no capítulo que trata do relevo, esses diques formam verdadeiros cordões na planície sendo perfeitamente distinguíveis nas imagens aéreas, principalmente nas ERTS do canal 5 (foto nº 2).

São essas rochas constituídas mormente por plagioclásio e piroxênio. O primeiro é a labradorita e o segundo está representado por augita e pigeonita. São principalmente diabásios que nos diques mais largos apresentam-se gabróides.

Alguns desses diques, como o do rio Mucajaí, alcançam algumas dezenas de quilômetros de extensão.

As inúmeras determinações geocronológicas feitas na Guiana, no Suriname no Brasil permitem situar essas intrusões em dois episódios distintos (G. Amaral, 1974): Um com cerca de 370 m.a., no Devoniano, e outro entre 208 e 127 m.a., no Meso

Mod. 002 NE - 7530.0210.0343

zóico, relacionado a tectônica tafrogênica do Tacutu.

IV.3 - MESOZÓICO - Formações Tacutu e Apoteri

A norte de Boa Vista, às margens do igarapé Murupu e do rio Canamé, elevam-se umas colinas conhecidas pelo nome de serra de Nova Olinda ou Murupuzinho. São essas colinas talhadas em basaltos que se dispõem em uma sucessão de delgados derrames, sempre com níveis amigdaloidais.

Em alguns pontos do igarapé Murupu, os basaltos assentam-se sobre arcósios grosseiros a conglomeráticos.

Abaixo da estrada Boa Vista-Lethem também ocorrem dois morros cônicos constituídos do mesmo basalto.

Logo a norte desses morros, estende-se a serra do Tucano, constituída de arenitos arcosianos grosseiros, com estratificação cruzada.

Os afloramentos dessas rochas são ilhados pelas coberturas da planície Guianense. No curso inferior do rio Arraia, tributário do Tacutu, reaparecem os basaltos que são aflorantes até o leito desse rio, na fronteira da Guiana.

Os sedimentos aparecem no leito do rio em camadas de siltito, folhelho e arenito fino que foram estudados pela primeira vez por Barrington Brown em 1857 (apud Beackley, 1962) e denominados "formação Tacutu" por Barron e Dujardin (1955). Os basaltos foram denominados "formação Apoteri" pelos geólogos da Guiana (Snelling & Berrangé, 1969).

Essa sequência detrito-vulcânica acha-se confinada a uma fossa tectônica que se estende da Guiana ao Brasil, com direção nordeste.

A noroeste é limitada por uma extensa falha coincidente em parte com o leito do baixo curso do rio Tacutu e tangente ao bor-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

do norte da serra de Norva Olinda . A sudeste o limite é irregular seguindo uma série de pequenas falhas componentes de uma maior que é paralela à primeira, passando logo a sul de Boa Vista e bordejando o sopé norte das montanhas Kanuku, na Guiana. Consiste essa bacia num verdadeiro "rift-valley", como o classificou McConnell et alii (1969).

Estudos geofísicos naquele país forneceram dados para se estimar a profundidade da bacia que foi calculada em torno de 3.000 metros, entre os rios Tacutu e Rupununi. Nessa mesma área foram feitos furos de sondagens com profundidade em torno de 100 m que mostrou uma litologia variável, de arenitos e folhelhos, com incremento destes na parte mais central do "graben".

A relação direta entre os basaltos e esses sedimentos não é conhecida, pois todos os contatos são por falha. Contudo nas proximidades da serra do Tucano, os deslocamentos visíveis na superfície indicam subsidência relativa das camadas areníticas para as basálticas, situando-se a ocorrência destas sempre nos bordos da bacia, onde os blocos escalanados estão mais rasos.

Os arcósios que ocorrem no Igarapé Murupu, na serra de Nova Olinda, sugerem a proximidade do embasamento, parecendo-nos constituir apenas delgados leitos na base do derrame.

Todos esses fatos levam-nos a crer que os derrames basálticos se deram no início da subsidência, sendo na maior parte sotopostos às camadas detríticas. Isto parece concordar com as datações feitas na Guiana e no Brasil.

Durante a segunda fase do projeto, G. E. Ramgrab fez observações detalhadas entre Boa Vista e a fronteira com a Guiana, resultando de seus estudos as descrições litológicas que aqui reproduzimos.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os afloramentos da formação vulcânica Apoteri nos arredores da serra do Tucano são representados por dois corpos da rocha basáltica de forma grosseiramente circular, apresentando diâmetros de 0,5 e 1,0 km, respectivamente. O último, constitui o morro Redondo, feição notável no terreno, alcançando seu topo a cota de 316 metros.

São constituídos por rochas estruturadas em derrames, levemente mergulhantes, podendo-se distinguir do morro Redondo , quatro derrames sucessivos, evidenciados pela alternância de basaltitos (rochas compactas) e basaltos amigdaloidais, delimitáveis nitidamente em fotografias aéreas.

Distinguem-se aí quatro níveis de rocha basáltica de granulação muito fina, coloração verde, por vezes pardacenta, que passam superiormente à zonas de basalto fraturado ou basalto amigdaloidal. Estas, apresentam normalmente um grau de intemperização mais acentuado, originando um produto de alteração de natureza argilosa de tonalidade esverdeada.

Nos níveis inferiores de basalto amigdaloidal, as amigdalas alcançam dimensões centimétricas (até 15 cm), sendo constituídas por quartzo leitoso ou hialino, por vezes cristalizados em bipirâmides; em alguns locais o quartzo apresenta-se com hábito acicular constituindo um arranjo radial associado com óxido de ferro. As vesículas menores, de grandeza milimétrica, são preenchidas normalmente por calcedônia, calcita ou material de alteração (clorofaeita). Em alguns casos, aparecem nos seus bordos pequenos cubos de pirita e mais raramente, pequenas pontuações de outros sulfetos (calcopirita, bornita) podem ser observadas.

No baixo rio Arraia, a remoção da cobertura quaternária pela drenagem, deixou à mostra uma ampla exposição dessas rochas

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

basálticas. Essa área de ocorrência, de forma grosseiramente triangular, é delimitável por fotografias aéreas.

Em alguns locais, como no leito do igarapé Jacaretinga, cerca de 1 km a jusante da estrada Boa Vista-Lethem, são observados pequenos afloramentos dessas rochas, indicando que esta ocorrência tem uma distribuição bem maior sob a capa de sedimento cenozoicos.

As rochas basálticas ali apresentam-se normalmente compactas, com raras vesículas de tamanho milimétrico, exibindo um cerrado fraturamento segundo N20°W e N70°E que originam pequenos blocos de arestas pronunciadas. Afloramentos com estas características estão bem expostos junto à ponte do rio Arraia na estrada Boa Vista-Lethem. Entretanto, nos afloramentos junto ao rio, no trecho a montante da ponte, como próximo a fazenda Vista Alegre, as rochas basálticas mostram-se intensamente vesiculares com desenvolvimento de amígdalas e mesmo drusas constituídas por quartzo leitoso, de formas arredondadas cujas dimensões alcançam até 10 cm.

Petrograficamente, essas rochas evidenciam uma grande uniformidade. A textura é intergranular com plagioclásio, augita e pigeonita como constituintes principais, os quais formam uma massa única e uniforme.

O plagioclásio apresenta-se em prismas finos e alongados, exibindo macla albita em lamelas espessas e seu elevado grau de alteração (sericita) nem sempre permite determinar sua exata composição; algumas medidas indicam tratar-se de labradorita. Os piroxênios mostram-se em cristais pequenos com tendência prismática, dispostos entre os prismas de plagioclásio ou formando, por vezes, aglomerados em algumas áreas. A augita é o piroxênio dominante, mostrando sempre alguma alteração à clorita.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Na principal área de ocorrência das camadas detríticas, na serra do Tucano, os morros mostram-se recobertos por blocos de arenitos e siltitos limonitizados, restringindo-se às exposições "in situ", a pequenos afloramentos (2 a 5 metros) situados na meia encosta e topo dos morros, protegidos sob a capa de sedimentos lateritizados.

A formação Tacutu está representada preponderantemente por arenitos grosseiros a muito grosseiros que afloram em bancos maciços ou exibindo estratos cruzados. Quando não intemperizados, apresentam coloração esbranquiçada a amarelada, sendo mal classificados, constituídos por grãos angulosos de quartzo e feldspato, imersos em matriz argilosa; esta apresenta-se numa menor ou igual proporção aos grãos minerais.

Níveis restritos de seixos intercalam-se nesses arenitos, dando-lhes localmente caráter conglomerático; são em pouca espessura e sem persistência lateral, constituídos exclusivamente por seixos de quartzo com 1 a 2 cm de diâmetro médio, exibindo um melhor trabalhamento que os grãos da matriz.

Os arenitos da formação Tacutu quando não limonitizados são extremamente friáveis, esboroando-se ao toque do martelo ; a ação erosiva sobre esses sedimentos por essa razão, dá aos seus afloramentos um aspecto cavernoso.

Mostram-se em geral regularmente fraturados, com fraturas de superfície irregulares, que, juntamente, com os planos de estratificação apresentam-se lateritizados, consequentemente , mais resistentes à erosão, formando saliências que ressaltam na superfície dos afloramentos.

Quando intemperizados, os arenitos tomam coloração rósea e avermelhada. Em lâmina delgada esses arenitos ferruginosos mos

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

tram-se constituídos exclusivamente por quartzo e feldspato , cimentados por óxido de ferro, aparecendo esporadicamente grãos de epidoto, zircão e sericita. O quartzo e feldspato apresentam-se em grãos angulosos, estando o último quase totalmente transformado em argilo-mineral. Palhetas de sericita ocorrem dispersas, originadas provavelmente a partir do feldspato.

Arenitos de granulometria média a fina também estão presentes nessa unidade, se bem que de distribuição bem mais restrita. Suas características são similares as dos arenitos acima mencionados, embora o estrato cruzado não seja uma característica muito comum nesses sedimentos mais finos.

A estrutura mais comum dos arenitos é a estratificação cruzada, do tipo torrencial, mal preservada devido à friabilidade dos sedimentos e envolvendo unidades de poucos metros de espessura. Em alguns casos, essas estruturas são bruscamente interrompidas em finos níveis de siltitos (5-10 cm).

Quando não intervém a estratificação cruzada, os arenitos Tacutu mostram-se em pacotes maciços com 20 - 30 metros de espessura.

Os siltitos presentes na unidade Tacutu na área mapeada, resumem-se a níveis restritos que, em exposições "in situ" não ultrapassaram 2 metros de espessura. Todavia, a julgar pela abundância que eles são encontrados como blocos rolados, pode-se supor que as camadas originais dessa litologia eram bastante frequentes.

São micáceos, com pequenas palhetas de muscovita dispersas, enquanto outros mostram-se arenosos, com grãos de quartzo tamanho areia média presentes. Apresentam por vezes, fina laminação, sendo esta distinta pela alternância de lâminas de diferentes colorações.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Alguns siltitos preservam impressões de vegetais como foi observado em afloramentos ao longo da antiga estrada Boa Vista -Normândia.

Nos barrancos do rio Tacutu, expõem-se, no período de águas baixas, numerosos afloramentos de siltitos e outros sedimentos finos da formação Tacutu, em sua maioria já mencionados pelos geólogos guianenses (Bleackley, 1957; Barron e Dujardin, 1955).

A principal exposição situa-se na margem esquerda do rio, defronte a localidade de Bomfim, representado por um siltito marrom acastanhado, maciço, intensamente fraturado, fazendo com que a rocha se desprenda em pequenos blocos retangulares; os planos de fratura acham-se impregnados de óxido de ferro e óxido de manganês na forma de dendritos. Cerca de 100 metros à montante dessa exposição, Bleackley (1962) descreve uma fina camada de folhelho carbonoso cinza escuro, contendo ostracodes e remanescentes de plantas; este último afloramento não foi localizado no presente mapeamento.

Análises palionológicas feitas por T. Van der Hammen(1969) em testemunhos das sondagens referidas linhas atrás, forneceram idades que se situam entre o Jurássico Superior e Cretáceo Inferior.

Datações radioisotópicas K/Ar feitas pelo Instituto de Geocronologia da Universidade de São Paulo (G. Amaral et alii - 1970) em amostras de basalto do morro Redondo e da serra de Nova Olinda, assim como em um dique na estrada Boa Vista- Caracaraí, forneceram idades que variam entre 146 e 178 m.a., isto é, Triássico Superior - Jurássico Inferior.

A situação estrutural dessas bacias é idêntica a de grande

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

parte das outras bacias mesozoicas e cenozoicas brasileiras, como Iguatu, Peixe, Tucano-Jatobá, Recôncavo, Rezende-Taubaté, etc., que se formaram por reativações tafrogênicas de antigas zonas de falha transcorrente.

Cronologicamente correlaciona-se com o grupo São Bento da bacia do Paraná, cujos basaltos apresentam também sempre idades radioisotópicas mais antigas do que as idades paleontológicas dos arenitos interestratificados.

Mod. 002

NE- 7530.0210.0343

IV.4. - CENOZÓICO - Quaternário (Pleistoceno e Holoceno)

Como já tivemos oportunidade de falar no capítulo dedicado a geomorfologia, toda a planície Guianense acha-se generalizadamente coberta por lateritos, areias residuais, colúvios e solos profundos. Nesta cobertura complexa, peculiar de qualquer planície brasileira, é extremamente difícil individualizar cada tipo de cobertura, trabalho este que só poderá ser realizado em escalas superiores a 1:10 000 e, assim mesmo, com rigoroso controle de campo.

Dessa maneira, é insensato quem achar que pode definir um manto tão heterogêneo e descontínuo dentro dos rígidos critérios de formação no conceito estratigráfico.

Essas coberturas constituem-se mais em unidades pedomorfológicas do que estratigráficas, pois tanto podem constituir horizontes sincrônicos em distintos níveis topográficos e "estratigráficos", como podem constituir um horizonte nivelado topograficamente, porém totalmente ácrono. Sob denominação de formação Barreiras, por exemplo, muitas vezes são mapeados sedimentos mais novos e rochas mais antigas lateritizadas.

Da mesma forma, é inadequada a denominação proposta recentemente por J. B. Berrangé (1973) de "Rivers Formation" (formação dos rios) para designar as aluviões dos rios das Guianas. É essa proposição contrária aos princípios de taxionomia, pois um termo genérico (aluviões) nunca poderá ser particularizado ou substituído por outro, também de caráter genérico, e menos preciso ("formação dos rios").

A utilização de nomes próprios para definir aluviões recentes e sub-recentes, assim como coberturas complexas e depósitos de terraço é uma prática desnecessária que só prejudica a

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

taxionomia estratigráfica. Infelizmente muitos "pesquisadores" têm criado muitas dessas denominações, sempre sem saber mesmo para que e o que estão definindo.

Não resta dúvida, como já expomos linhas atrás, que a planície meridional constitui uma verdadeira área de acumulação enquanto a setentrional está em franca desnudação. Bastaria esse critério para distinguir-se as duas coberturas, pois enquanto a primeira constitui praticamente um manto aluvial contínuo, na outra predominam solos lateritizados e detritos residuais em processo de remoção, incluindo-se inúmeros afloramentos, principalmente nos leitos de drenagem.

Com o que expressamos até aqui, vê-se obviamente qual a razão de não utilizarmos a denominação "formação Boa Vista", pois esta perde todo o sentido por não significar um estrato definível e mapeável com segurança, para o qual não seria possível descrever uma seção-tipo. A maior parte do que foi mapeado sob essa denominação, por O. Barbosa, compreende solos, lateritos, detritos residuais e regolitos. Como está bem claro na figura 5 , o perfil da margem do rio Branco, em Boa Vista, não tem continuidade lateral e representa apenas as aluviões marginais daquele rio que foram consideradas como perfil tipo da "formação Boa Vista".

Quanto à idade quaternária para essas coberturas não é difícil de se provar, pois são elas resultantes de processos geomorfológicos iniciados após a dissecação da topografia do ciclo Sul-Americano o qual terminou no Plioceno. Esta é a idade da formação Barreiras, representada pelos platôs na área sul e na serra do Arai, situando-se em nível mais elevado do que a planície Guianense.

Acresça-se a isto as determinações de T. Van der Hammen

Mod. 002 NE' 7530.0210.0343

(1969 - op. cit.) em sedimentos lacustres nas savanas da Guiana, que situaram os depósitos mais antigos no pleistoceno.

Dessa forma, em nosso mapa, distinguimos três tipos de coberturas quaternárias:

Qha - Depósitos Aluviais Ribeirinhos. Reunindo todos os sedimentos marginais inconsolidados e semi - consolidados dos grandes rios.

Qphi - Coberturas Colúvio-Aluviais Indiferenciadas. Reunindo todos os depósitos inconsolidados, assim como solos, terraços antigos, leques coluviais, depósitos palustres e lacustres, etc., que se distribuem na planície aluvial do curso inferior do rio Branco. A maioria desse material acha-se em franco processo de redistribuição (foto nº 1).

Qpi - Coberturas Colúvio-Aluviais e solos lateritizados. Compreendendo todo o manto edafo-sedimentar da planície de São Marcos. Essa unidade inclui crostas de canga, cascalheiros, leques coluviais, regolitos e mesmo os pequenos afloramentos rochosos não distinguíveis na escala do mapa. Acha-se esse material em franco processo de remoção.

Mod. 002

NE-7530.0210.0343

V. - ASPECTOS ESTRUTURAIS E TECTÔNICOS

É perfeitamente reconhecível na região em apreço quatro províncias estruturais distintas: a primeira abrangendo o extremo norte, a segunda todo o setor centro-noroeste, a terceira o canto sudeste e finalmente, a quarta, formando uma longa faixa transversal na direção nordeste.

Nas áreas de metamorfitos, os principais traços estruturais que se salientam topograficamente são constituídos pelos planos das falhas e os lineamentos das zonas de cizalhamento, paralelos às grandes falhas transcorrentes. As imagens de radar não permitem a observação da foliação, enquanto que nas aerofotos é possível observá-las com certa dificuldade.

Na província setentrional observam-se as camadas areníticas da formação Roraima formando amplos sinclinais e monoclinais que são separados por faixas estreitamente deformadas em anticlinórios, plissamentos ou zonas de falhas.

A própria área do monte Roraima que regionalmente constitui a serra Pacaraima, avançando pela Guiana e Venezuela, compõe um imenso bloco em suave sinclinal, ligeiramente ondulado e cercado por zonas altamente deformadas.

As principais falhas dessa província são WNW de movimento complexo, mormente oblíquo, sendo perceptível em alguns lugares sua componente horizontal e, nas camadas sedimentares, sua componente vertical que parece constituir o principal deslocamento. As deformações nos sedimentos indicam uma compressão no sentido SW e um deslocamento transcorrente destrógiro.

Na serra que divide as águas do Icabaru (Venezuela) e do Pacu (Brasil), vêm-se vulcânicas Surumu em contato por falha com os arenitos Roraima. Um sinclinal de arenitos acha-se ali acha

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

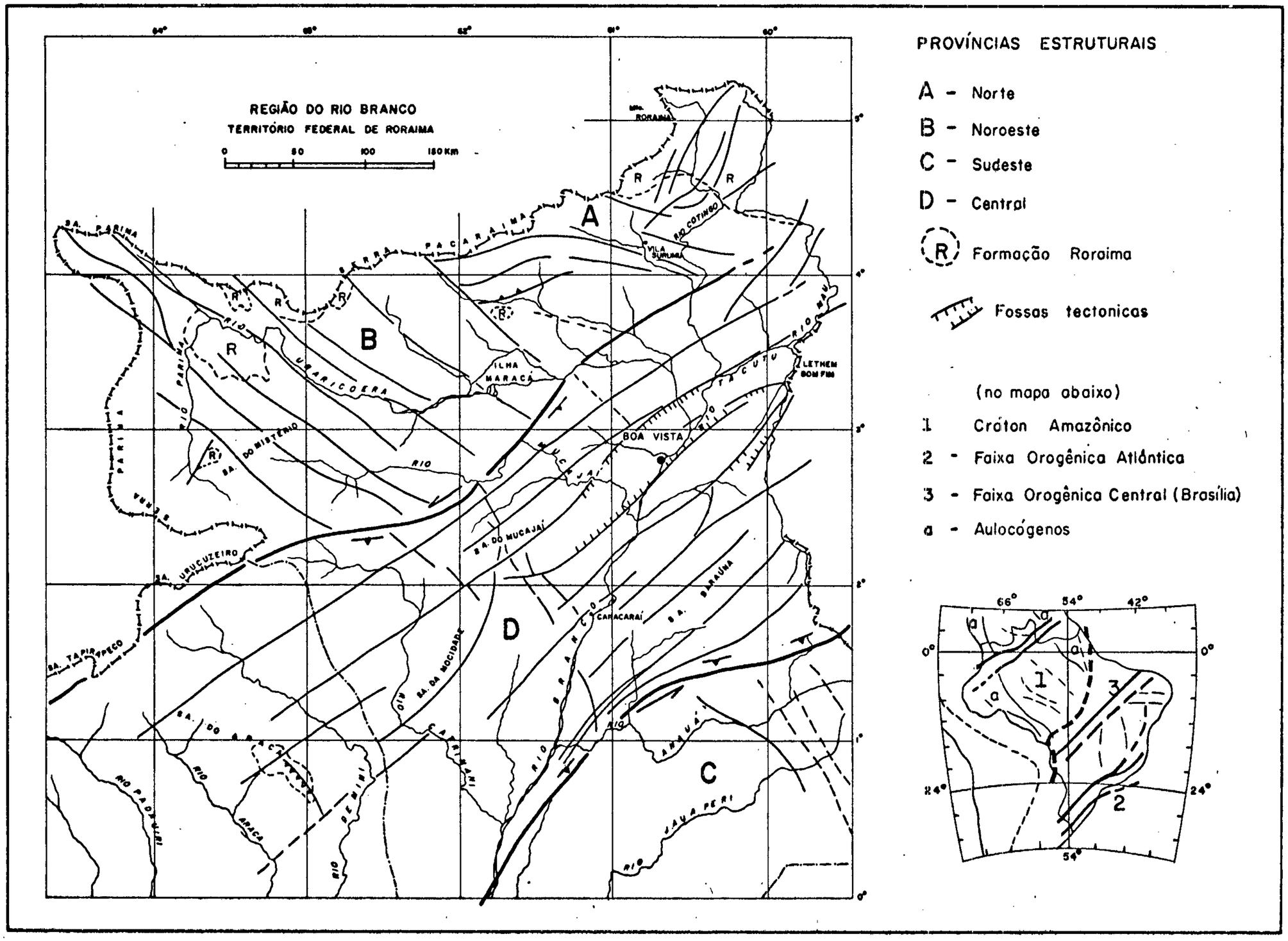

REGIÃO DO RIO BRANCO
TERRITÓRIO FEDERAL DE RORAIMA
0 50 100 150 Km
PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS
A - Norte
B - Noroeste
C - Sudeste
D - Central
R Formação Roraima
Fossas tectonicas
(no mapa abaixo)
1 Cráton Amazônico
2 - Faixa Orogênica Atlântica
3 - Faixa Orogênica Central (Brasília)
a - Aulocógenos
A
B
C
D
R
BOA VISTA
ILHA MARACÁ
VILA SURUMÚ
RIO COTINGO
RIO MAU
LETHEM BOM FIM
RIO TACUTU
RIO UARICOERA
RIO PARIMÁ
SA. PARIMA
SERRA PACARAIMA
SA. DO MISTÉRIO
SA. UBUCUZEIRO
SA. TAPIRAPECO
SA. DO MUCAJAÍ
SA. DA MOCIDADE
SA. BARAÚNA
CARACARAÍ
RIO ARUÁ
RIO JAUAPERI
RIO ARAÇÁ
RIO PADAUIRI
RIO BEM BEM
RIO CAPARAÚ
RIO BRANCO
66° 54° 42°
0° 24° 54°

Figura 10

tado contra um bloco de vulcânicas, sugerindo um deslocamento ao longo da falha transcorrente que condiciona o curso do rio Majari. Essa mesma falha limita o remanescente da formação Roraima na chapada do Tepequém.

Essas falhas transcorrentes condicionam zonas altamente deformadas na área do Surumu, produzindo milonitos e filonitos. Ali as massas graníticas da associação Maracá emergem dos derrames vulcânicos, deformando-os em halos concêntricos.

Esse fenômeno, da emergência de maciços graníticos durante a deformação tangencial, é notável no nordeste e centro -oeste do Brasil. Com a compressão tangencial da massa siálica os corpos mais homogêneos e menos densos, tendem a se deslocar verticalmente em direção a superfície livre, de menor pressão. Esse deslocamento produz uma zona altamente cataclástica nos bordos do maciço, onde as encaixantes, não raro, se transformam em filonitos, salientando topograficamente a intrusão sólida.

O último trecho do rio Uraricoera encaixa-se numa falha que limita um bloco monoclinal de arenito Roraima, mostrando deslocamento vertical. Parece ter havido ali reativação por gravidade em zona de falha mais antiga. Da mesma forma, no extremo norte observa-se um sistema de falhas normais cujos principais planos têm direção nordeste e norte. O próprio monte Roraima está condicionado em parte, a uma dessas falhas, constituindo um bloco relativamente elevado.

A <u>província noroeste</u> caracteriza-se por um constante lineamento noroeste, paralelo as falhas complexas as quais parecem também limitar blocos menos deformados. Isto pode ser confirmado pelo pequeno remanescente das camadas Roraima que aparece limitado por falhas, na serra dos Surucucus. Esses lineamentos são dados provavelmente pelos planos S_2, em consequên

Mod. 002 Nº 7530.0210.0343

cia do intenso falhamento. É mesmo provável que existam remanescentes de metassedimentos cujas camadas e os planos S_1 sejam divergentes dos lineamentos; por isso é provável que muitas medidas no campo não venham a concordar com essas direções que são porém, as mais evidentes nas imagens.

Na província sudeste parece predominar também lineamento noroeste, entretanto para leste esses traços começam a se encurvar, denotando a presença de estruturas dobradas amplamente. Essas estruturas parecem caracterizar as séries de xistos e gnaisses da associação Anauá.

Separando essas duas províncias estende-se uma longa faixa, totalmente discrepante, apresentando intenso lineamento nordeste que condiciona a associação litoestrutural que denominamos Rupununi.

Caracteriza-se essa província central por um grande número de falhas paralelas que produzem largas bandas miloníticas, constituindo-se em uma verdadeira zona de ruptura. R. B. McConnell (1969) já havia reconhecido a extensão e a importância desse fenômeno, tendo tecido comparações com o continente africano.

No XXVI Congresso Brasileiro de Geologia, em 1972, na cidade de Belém, analisamos sucintamente esse fenômeno, mostrando haver outras dessas faixas no Escudo Brasileiro, as quais apelidamos "Faixas Rúpteis" e cujas principais características são as seguintes:

1º) - limitam elas verdadeiros cinturões de rochas extremamente deformadas e migmatizadas, frequentemente com alto grau de metamorfismo e ocorrência de corpos graníticos intrusivos.

2º) - apresentam uma extrema trama de longas falhas de movi-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mento complexo onde a componente horizontal é mais evidente. São essas falhas caracterizadas por largas zonas miloníticas, onde predominam blastomilonitos e gnaisses-milonitos.

A estruturação geral está representada por falhas aproximadamente paralelas ligadas entre si por componentes sigmóides. Corpos plutônicos mostram a mesma deformação sigmóide.

3º) - separam estas faixas grandes blocos da crosta, onde os eixos tectônicos têm direções aproximadamente meridianas.

4º) - essas zonas constituem regiões de instabilidade tectônica desde o Pré-Cambriano, tendo apresentado reativações, por gravidade, no Mesozóico e Cenozóico.

Essas reativações são pontos comuns em todas as faixas, pois, temos as pequenas bacias terciárias de São Paulo, Taubaté e Resende na faixa do rio Paraíba do Sul; as bacias de Souza, Araripe, Iguatu, Lavras da Mangabeira, Mirandiba e Água Bonita, na faixa de Pernambuco e, na faixa do Tacutu, temos o "graben" cretácio do mesmo nome.

5º) - em certos pontos observa-se uma blastesis generalizada e invasões migmatíticas que assimilaram parte dos milonitos, demonstrando mais de uma fase tectônica.

As interfaces de deslisamento dessas falhas complexas constituem superfícies onduladas cuja inclinação superficial pode apresentar grandes variações, desde 10° até 90°.

As falhas componentes podem se curvar de tal modo a se transformarem em falhas inversas e empurrões.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

O deslocamento ao longo dessas faixas pode não ter sido de grande monta, entretanto, a altíssima pressão foi suficiente para milonitizar todas as rochas.

Nas principais zonas de falha do Vale do Paraíba do Sul temos suficientes provas de que o esforço primitivo foi uma compressão perpendicular e que o movimento foi de acavalgamento. A grandes profundidades os planos dessas falhas eram praticamente verticais e os sucessivos movimentos epirogênicos trouxeram essas zonas de estrutura planar à superfície. Representa, pois essa faixa uma verdadeira sutura precambriana. Por mera analogia acreditamos que a faixa do Tacutu tenha a mesma origem.

O remanescente da formação Roraima na serra do Aracá, em meio a essa faixa, indica que a bacia a transgredia e que sua principal maior deformação é posterior a sedimentação daquela formação. Esse testemunho arenítico está cortado por duas falhas transcorrentes NE e uma falha inversa NW. A rocha já é um quartzito muscovítico com forte foliação para sudoeste em consequência da deformação.

Alguns lineamentos e zonas miloníticas NW que atravessam aquela faixa, sofrendo interrupções e deslocamentos, parecem constituir cicatrizes de uma cobertura sedimentar deformada e posteriormente erodida da qual a serra do Aracá é testemunho.

Muitas das grandes falhas NE mostram-se reativadas por movimentos tafrogênico responsáveis pela construção da fossa do Tacutu, ao mesmo tempo que outras fraturas se abriram em direções transversalmente oblíquas.

As sequências vulcano-sedimentares da Amazônia são perfeitamente correlacionáveis, sendo mesmo evidente que possuam continuidade geográfica sob a bacia Amazônica.

Mod. 002 Nº 7530.0210.0343

Já de longa data vêm muitos autores considerando dois escudos arqueozóicos independentes, o Brasileiro e o Guianense, este denominado mais recentemente de "Caribeano" (D. Guimarães, 1972). Entretanto não existe nenhuma evidência desta dualidade, antes ao contrário, vê-se uma perfeita concordância em ambos os lados da sinéclise amazônica, tanto litoestratigráfica como estrutural e até mesmo geocronológica.

Nos trabalhos mais recentes (1969-1972) feitos pela Petrobrás e através da observação dos seus perfis de sondagem, como também pela análise das imagens aéreas, vê-se nitidamente que o grupo Uatumã é contínuo sob a bacia paleozóica e que um alto do embasamento a limitava a oeste, mantendo os dois flancos ligados até o Permo-Carbonífero. Já, na ilha de Marajó, o alto permaneceu até o Cretáceo.

O grupo Uatumã é parcialmente metamórfico e dobrado no mesmo estilo do Roraima e dos outros grupos similares na margem sul da Amazônia. Uma grande discordância separa esse grupo, das camadas de idade siluriana o que significa que durante um longo período (1.200 a 380 m.a.), esta parte da crosta estaria emersa, formando terras contínuas para o sul.

O substrato pré-cambriano das Guianas e da Amazônia formavam, portanto, uma única massa siálica, ou seja, um único craton. É interessante salientar que os mesmos argumentos usados correntemente para provar a primitiva coesão do continente Gonduânico, são desprezados ao se considerar aqui dois escudos independentes.

Uma grande discontinuidade tectônica cerca, todavia o bloco amazônico a leste. Um verdadeiro cinturão de falhas e plissamentos apertados limita as sequências geossinclíneas dos grupos Alto Paraguai, Cuiabá, "Araxá" e Tocantins, contra aquele

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

bloco, mostrando uma notável discordância estrutural.

Esse fato já havia sido salientado por F.F.M. de Almeida em 1970, no seu mapa sobre a "Evolução Estrutural da Plataforma Brasileira".

A cobertura de Radar do Projeto RADAM, complementado pelas imagens de ERTS e fotografias aéreas, permite uma visão completa dessa situação estrutural a qual é plenamente confirmada pelo mapeamento geológico sistemático que se está realizando nos projetos básicos.

Constitui-se, pois, aquele bloco num verdadeiro escudo pré-cambriano, perfeitamente coeso, estrutural e estratigraficamente, contra o qual foram esmagadas todas as sequências geossinclíneas do "sistema Brasileiro". Da mesma forma é esse escudo envolvido, a leste e noroeste, pela faixa orogênica dos Andes, no bordo do qual, às inúmeras falhas inversas, demonstram um deslocamento para oeste (vide fig. nº 10)

Todas as estruturas do escudo Amazônico possuem uma direção geral noroeste, tendendo a oes-noroeste.

Os valores geocronológicos mostram, em ampla distribuição uma grande frequência no intervalo 1.200 a 900 milhões de anos, indicando nessa época um extenso e derradeiro evento tectônico (K'mudku) que deve ter atingido todo o craton amazônico. Segundo observações de G. Amaral os valores geocronológicos desse evento parecem decrescer em direção sudoeste, alcançando valores pouco acima de 900 m.a. no território de Rondônia.

A idade de 1.100 m.a. parece ser limite dos valores mais novos no pré-cambriano do Roraima, sendo esses valores sempre coincidentes com as zonas de cataclase.

Os limites sudoeste e nordeste da cobertura cratônica, as

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sinalados linhas atrás, sugerem a presença de duas zonas móveis deformadas (suturadas) e arrasadas. No bordo da zona oriental situa-se a jazida de manganês da serra do Navio, no Amapá. O estilo tectônico e as rochas dessas zonas fazem-nos supôr sua origem mais em um aulacógeno do que em uma abertura eugeossinclinal típica.

Os derrames plataformais de magma ácido têm sua origem explicada como através da fusão do material siálico (e detrítico) ou fracionamento do manto superior durante o paroxismo da fase orogênica. Sua ascenção se daria através de fissuras da orla pericratônica.

Dois sistemas diastróficos da Amazônia poderiam representar antigas faixas orogênicas capazes de gerar tão volumoso magma: A zona do Tacutu e as zonas do Jari e Uaupés..

Se considerarmos que essas últimas foram deformadas ao mesmo tempo que a formação Roraima, ficarão elas eliminadas. Nesse caso teria sido pela deformação da faixa do Tacutu.

A associação Rupununi constituiria assim os remanescentes do preenchimento geossinclinal.

Supondo que a orogênese tenha se processado no ciclo Trans Amazônico (± 2.000 m.a.) haveria perfeita concordância com as idades das vulcânicas.

Com base nesse raciocínio, podemos supôr uma sequência de eventos tectônicos distribuídos na seguinte ordem:

1º) - por volta de 2.000 m.a. estaria se iniciando o fechamento da sutura do Tacutu, no auge do processo orogênico , ao mesmo tempo que se abririam os aulacógenos e iniciar-se-iam o vulcanismo ácido e a sedimentação..

2º) - em torno de 1.400 m.a. terminaria a sedimentação Rorai-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ma, iniciando-se a inversão nos aulacógenos.

A sedimentação grosseira da base da sequência Roraima mostra uma transgressão, indicando um continente em subsidência progressiva, porém com uma superfície irregular que propiciou a formação de diversas bacias precariamente interligadas. Já a sedimentação superior sugere um período de emersão.

3º) - por volta de 1.200 m.a. parece situar-se o auge dos processos de cizalhamento na faixa rúptil do Tacutu (K'Mudku Mylonite Episode, seg. Barron - 1969). Os deslocamentos relacionados a esse evento parecem ter continuado ainda por alguns milhões de anos, em reativações espasmódicas, pois são detectadas idades mais novas em plutonitos dessas faixas.

E. O. Ferreira (1972), na Carta Tectônica do Brasil, posiciona nessa época as coberturas superiores do bloco Amazônico e os derrames ácidos a elas relacionados. Baseou-se esse autor, em algumas determinações feitas por U. G. Cordani, G. Amaral et alii as quais variam de 1.200 a 900 m.a. Deve ter ocorrido aí o mesmo problema já abordado sobre as vulcânicas Surumu para as quais G. Amaral (1970) encontrou a idade de 1.100 ± 90 m.a. na zona de falha do Surumu.

Essa é, sem dúvida, a idade do tectonismo de ruptura que atingiu todo o bloco amazônico e que é magnificamente representado pela zona de falha do Tacutu e pelas falhas das serras dos Carajás (Estado do Pará), Cachimbo e Apiacás

4º) - movimentos de distensão responsáveis pelo surgimento da depressão Amazônica ocasionaram o aparecimento de fraturas e falhas, sendo algumas preenchidas por diques básicos cujas idades se situam entre 450 e 370 m.a.

5º) - a partir do Triássico Superior, todo o Continente Sul-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

americano começou a ser abalado por esforços de distensão, causadores do fraturamento por onde se deram as intrusões basálticas.

Desencadeou-se assim a tectônica tafrogênica nas principais zonas de fraqueza, formando-se a fossa tectônica ("rift - valley") do Tacutu por reativação das falhas da faixa rúptil, à semelhança das fossas do nordeste do Brasil (Tucano-Jatobá, Rio do Peixe, Iguatu, etc).

Com a translação da massa continental, houve uma ondulação que produziu zonas de flexura nas bacias. A essas zonas, denominadas arcos, parecem estar condicionadas as intrusões alcalinas mesozóicas.

O arco mais notável na bacia Amazônica, é o Alenquer ou Monte Alegre, no baixo Amazonas, onde se localiza um verdadeiro enxame de diques e alguns maciços alcalinos.

Nos trabalhos de mapeamento desenvolvidos no Projeto Norte da Amazônia foi localizado um corpo sienítico nas cabeceiras do rio Xeviuini, à margem direita do rio Branco. Poderá essa ocorrência estar relacionada ao "Arco de Purus".

Logo a norte da localidade do Uaupés, no rio Negro, os técnicos do Projeto RADAM localizaram também um monte isolado com espessa crosta de laterito ferrífero e manganesífero, cujas análises químicas revelaram elevados teores de nióbio, o que sugere a presença de um corpo alcalino.

J. BERROCAL et alii (1972) demonstraram a existência de uma anomalia crustal que interfere na transmissão das ondas sísmicas entre a América Central e a estação sismográfica de Brasília e concluíram situar-se tal anomalia sob a Bacia Sedimentar Amazônica. Como reforço a essa conclusão, citam eles a deteção pela Petrobrás de uma notável anomalia gravimétrica positiva na

Mod. 002 Nº 7530.0210.0343

mesma área.

Como demonstramos anteriormente, não resta dúvidas de que os denominados escudos das "Guianas" e "Brasileiro" foram unidos e formaram um único cráton até o paleozóico. Consequentemente, se a referida anomalia indica uma separação, esta se deu no fanerozóico.

Os sedimentos da bacia Amazônica não mostram nenhuma perturbação até o fim do paleozóico, demonstrando sua deposição em uma suave flexura. Já no mesozóico são registradas grandes perturbações, com falhamentos, intrusões basálticas, deformação na área de Alenquer e Monte Alegre (Pará), etc., que no cenozóico continuam através de pronunciado afundamento no alto e na fóz do Amazonas.

Os altos gravimétricos parecem se associar a inúmeras estruturas lineares magnéticas rasas que se alinham ao eixo da bacia (C.A.C. de ANDRADE e F.M.B. da CUNHA - 1971) demonstrando relacionarem-se a intrusão de grandes massas mais densas.

A anomalia sísmica, portanto deve representar uma ascenção do material da astenosfera através de uma zona de descompressão, resultante da ruptura da crosta. Fenômeno esse que pode ser explicado pela decomposição dos esforços do continente, contra os Andes, em duas componentes divergentes (L. de Loczy - 1970): uma no sentido da Colômbia e outra no sentido do Peru. Essa decomposição determina uma zona de tração no eixo da Bacia Amazônica.

Mod. 002

NE- 7530.0210.0343

VI. - POTENCIALIDADE ECONÔMICA (Geologia Econômica Regional)

VI. 1 - Comentários gerais

O único produto mineral explorado no Território é o diamante que, assim mesmo, ainda é colhido por métodos primitivos de garimpagem. Poucas são as ocorrências minerais conhecidas as quais restringem-se à área centro-nordeste e consistem principalmente em ouro, associado aos diamantes ; molibdenita, na região de Surumu e Guaribas; bauxita, na serra do Arai; barita, no vale do Tacutu; tantalita-columbita e cassiterita, na área do baixo Uraricoera e Mucajaí.

Baseado, todavia, nos aspectos regionais da geologia e da geomorfologia e considerando-se o conhecimento da área norte da Amazônia, tentaremos analisar aqui as principais perspectivas para a pesquisa mineral na área em questão.

A primeira vista podemos considerar as possibilidades de concentrações minerais sob dois fatores fundamentais, a constituição geológica do substrato e a forma de relevo. Assim analisaremos as perspectivas da região quanto à sua subordinação a esses fatores:

VI.2 - Jazidas de lateritização

Os grandes depósitos minerais da Amazônia norte são de enriquecimento supergênico ou indiretamente consequentes de processos geomorfológicos.

Assim temos o manganês da serra do Navio, concentrado às expensas do intemperismo e condicionado à dissecação da superfície de erosão terciária (Sul-americana, seg. L. King) e os depósitos de bauxito e caolim do baixo Amazonas, na planície de acumulação terciária, correspondente a mesma super-

fície de erosão (vide capítulo III.4 - "O Relevo"). Em sentido amplo, em todo o Brasil essa premissa é verdadeira, salvando-se raras exceções. Devemos pois, buscar na área em apreço idênticas condicionantes.

Como já tivemos oportunidade de relatar no capítulo citado, apenas em alguns locais nas serras do Arai e Pacaraima se apresentam condições propícias a um volumoso enriquecimento supergênico. Infelizmente a maioria desses locais situam-se sobre rochas areníticas que não oferecem elementos a se concentrarem economicamente. Contudo foi visto que nas ocorrências de gabro produzem-se concentrações apreciáveis de bauxito. Portanto, todos os remanescentes de pedimentos antigos sobre essas rochas devem ser alvos de pesquisa.

Infortunadamente, a contribuição silicosa das encaixantes tem prejudicado muito a qualidade desses bauxitos, sendo possível, porém, que em áreas mais amplas de ocorrência das rochas gábricas o minério seja mais puro.

No extremo leste da serra do Mucajaí (foto nº 4) observa-se alguns platôs elevados que parecem talhados em rochas graníticas. Ali também há uma vaga possibilidade de concentração de bauxita.

No baixo rio Jauaperi aparecem alguns tabuleiros, que podem constituir remanescentes da "formação Barreiras" e ensejarem a formação de depósitos de caolim e bauxito, como no baixo Jari e Capim ou na baixada oriental da Guiana.

Embora esses dois minérios sejam, nessa situação, de origem sedimentar, eles sofreram reconcentrações por descenso e lixiviação do ferro e da sílica através de processos de podzolização. Essa reconcentração só é possível pelo abaixa

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

mento lento e progressivo do nível de base. Por isso esses depósitos sempre se localizam em antigas planícies em franco processo de dissecação e consequente rebaixamento do lençól freático.

Dessa maneira, na planície meridional, em franco processo de acumulação, é pouco provável a presença desse tipo de depósito; entretanto algumas elevações isoladas nessa planície poderão se apresentar completamente lateritizadas, como ocorre em Uaupés. Já na planície meridional, o rebaixamento do relevo é mais propício a ocorrências desses lateritos. No entanto, a capa sedimentar, muito delgada, já se encontra removida na maior parte da área.

É possível que os locais mais elevados das áreas montanhosas tenham se originado pela recente dissecação de antigos pediplanos cujos últimos indícios já tenham sido destruídos. Rochas planares nessas condições podem ter propiciado uma lateritização mais profunda, permitindo em enriquecimento supergênico. Dessa forma se rochas metamórficas de composição complexa, como metabasitos, calco-metapelitos, metavulcanitos, etc, encontrarem-se nessa situação, poderão oferecer perspectivas de mineralização.

As rochas granatíferas (com espessartita) da associação Rupununi, principalmente os charnoquitos, poderão proporcionar a formação de crostas manganesíferas. Alguns cataclasitos da área do Mucajaí apresentaram pequenas ocorrências dessas crostas.

Mod. 002

NE-7530.0210.0343

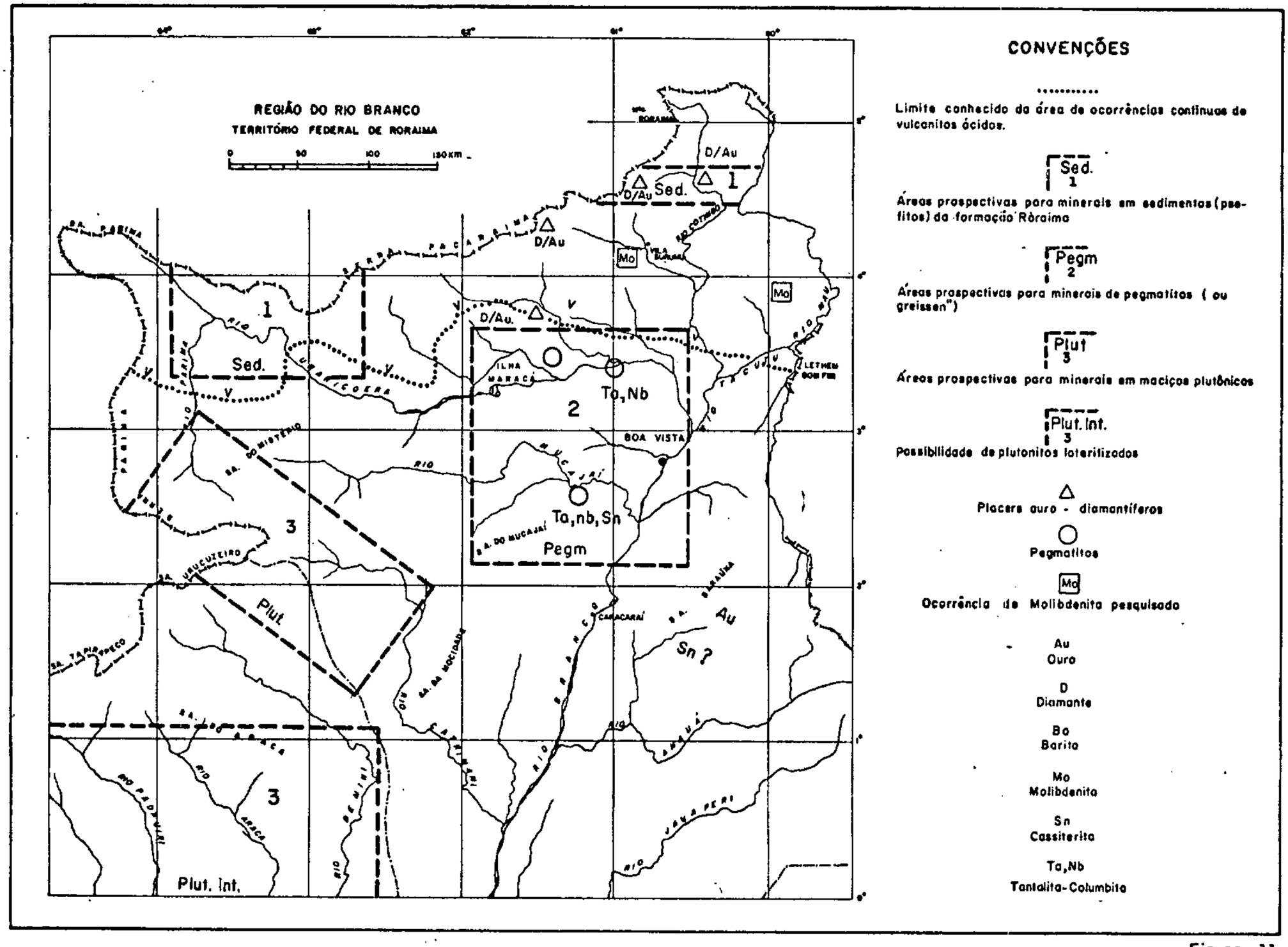

REGIÃO DO RIO BRANCO
TERRITÓRIO FEDERAL DE RORAIMA
0 50 100 150 KM
D/Au
Sed.
1
D/Au
D/Au
Mo
Mo
D/Au.
Sed.
1
2
To,Nb
BOA VISTA
Ta,nb,Sn
Pegm
3
Plut
Au
Sn ?
3
Plut. Int.
CONVENÇÕES
Limite conhecido da área de ocorrências contínuas de vulcanitos ácidos.
Sed. 1
Áreas prospectivas para minerais em sedimentos (psefitos) da formação Roraima
Pegm 2
Áreas prospectivas para minerais de pegmatitos (ou greissen")
Plut 3
Áreas prospectivas para minerais em maciços plutônicos
Plut. Int. 3
Possibilidade de plutonitos lateritizados
Placers ouro - diamantíferos
Pegmatitos
Mo
Ocorrência de Molibdenita pesquisada
Au
Ouro
D
Diamante
Ba
Barita
Mo
Molibdenita
Sn
Cassiterita
Ta,Nb
Tantalita-Columbita

Figura 11

VI.3 - Depósitos sedimentares (detríticos)

As camadas sedimentares mais antigas que cobrem grande extensão no extremo norte do território constituem a Formação Roraima (Formação Kaeiteur e Roraima - Grupo Parima). Na área de ocorrência de seus leitos basais situam-se os garimpos de diamante. Essa gema é retida nos depósitos aluvionares mais novos; todavia, tudo leva a crer que são retrabalhados dos conglomerados intraformacionais daquela unidade (seg. O. Barbosa, cit.). Como ocorre em outras localidades no Brasil, a concentração secundária nesses psefitos não foi suficiente para propiciar uma exploração econômica, sendo possível, porém que existam placers significativos em páleo-canais, a semelhança dos conglomerados cretácicos de Gilbués, no Piauí.

O. Barbosa & J.R. de Andrade Ramos (1959 - op. cit.) citam ocorrência de lentes ilmeníticas nos arenitos do Membro Suapi (F. Roraima), sendo a maior destas encontrada na localidade de Caju, nas proximidades da confluência do rio Quinô com o Cotingo. O.C. Bouman (op. cit. - 1959) descreve um leito no topo do Membro Arai contendo até 70% de opacos metálicos que ele classifica como cassiterita, contudo foi apenas constatada a presença de ilmenita.

Essas ocorrências indicam um ambiente propício a concentração de minerais pesados ("praias fósseis" seg. O. Barbosa) que deverá naturalmente ser pesquisado.

Os psefitos da Formação Roraima ainda podem se tornar prospectivos para minerais de urânio, pois possuem algumas características sugestivas, mantendo certa semelhança com conglomerados da Formação Moeda da Série Minas e da Formação Arraias, do Grupo Arai, onde tem-se encontrado promissoras ocorrências.

O "graben" cretácico do Tacutu abriga uma boa espessura de sedimentos e basalto. Até agora, porém, não se conhece nenhu

ma evidência significativa de mineralização.

Em superfície, apenas nas proximidades da confluência do rio Arraia com o Tacutu, ocorre barita em veios de quartzo que cortam o basalto. Algumas amostras de sondagem realizada na Guiana mostraram teores de cobre acima de 200 ppm.

Dos sedimentos cenozóicos, os terraços e aluviões quaternários, marginais aos rios Suapi, Quinô e Cotingo e igarapé Padre Sobral, no Tepequém, são os que mais interesse têm despertado pela presença do diamante.

A respeito dessa gema e da garimpagem nesses depósitos são excelentes os relatos de O. Barbosa & J.R. de Andrade Ramos(op. cit., 1959) e dos geólogos do presente projeto nos relatórios para o DNPM ("Garimpos do Baixo Maú; Garimpos da Região dos rios Quinô e Cotingo; Garimpos da Região do Suapi"- 1969. Relatório da 2ª Fase do Projeto Roraima, Geologia Preliminar da folha NB-20-Z-D - 1972 e Relatório Final - 1974).

O diamante é encontrado em terraços aluvionares e mesmo coluvionares como no Monte Tepequém, nas aluviões recentes e no próprio leito dos rios, em "marmitas" e "caldeirões". As pedras são em geral pequenas, de muito boa água e bem formadas, tendo aparecido raras pedras acima de 11 quilates. Descoberto por volta de 1912 em Urucá, sua garimpagem tomou grande impulso a partir de 1940. Segundo dados oficiais, de 1943 a 1965 foram produzidos mais de 137.000 quilates.

Nas cabeceiras do rio Quinô, como pode ser visto na foto nº 10, ocorrem amplas áreas aluvionares que poderão suportar uma extração mecanizada, caso possuam diamantes. Entretanto, sendo a matriz secundária o conglomerado do Membro Arai, é possível que a distância dos afloramentos desse psefito não tenha

Mod. 002 NE. 7530.0210.0343

FOTO Nº 18 - Conglomerado intraformacional da Formação Roraima, Membro Arai. Cachoeira do Mutum no rio Mau.

FOTO Nº 19 - Garimpo de diamante do rio Suapi. Vê-se tanque para a apuração de cascalho e, no fundo, barranco nos sedimentos quaternários que cobrem os cascalhos diamantíferos.

CPRM

Foto nº 18

Foto nº 19

permitindo um suficiente enriquecimento da aluvião.

A serra do Aracá, constituída das camadas basais da Formação Roraima poderão ter fornecido diamantes para os depósitos aluvionares dos rios que ali nascem; contudo, como parece que as fontes primárias estariam reunidas nas proximidades dos placers conhecidos, é pouco provável a presença da gema naquela serra.

A ocorrência de ouro nos depósitos diamantíferos dessa região tem sido relatada por quantos os estudaram. Assim mesmo ainda não temos notícias do aproveitamento desse metal que parece ser sempre desprezado pelos garimpeiros locais. Testes feitos pela equipe do projeto mostraram concentrações de 2 a 4 gramas por metro cúbico nos cascalhos do Vale do Suapi.

No igarapé Serrinha que deságua pouco abaixo da confluência dos rios Apiaú e Mucajaí, foi assinalada a presença de monazita e columbita-tantalita, apresentando-se este último com cerca de 80% do concentrado de bateia (Relatório da 2ª Fase, Geologia Preliminar da folha NA-20-X-D - DNPM, 1972). Indicam esses minerais, sem dúvida, a presença de pegmatitos nas proximidades.

Ocorrência de cassiterita foi relatada por garimpeiros na região da serra de Baraúna, não tendo sido porém constatada pela equipe de mapeamento.

Mod. 002

NE, 7530.0210.0343

VI.4 - Ocorrências em rochas ígneas e metamórficas

Apenas três ocorrências importantes nessas classes de rochas são dignas de menção. A molibdenita da área do Surumu, os pegmatitos do baixo Mucajaí-Uraricoera e a ocorrência de sulfetos de cobre no rio Araçá.

A principal ocorrência de molibdenita localiza-se no bordo sul da serra do Mel, aparecendo disseminada em zona de cataclase do granito, junto ao contato com as vulcânicas. O mineral aparece em lamelas esparsas e a pesquisa ali realizada não mostrou até agora maiores concentrações ou mesmo uma disseminação constante em ampla área.

Para leste, mais ou menos na mesma zona de falha, foram descritas pelas equipes do projeto mais três ocorrências situadas na serra do Banco e na serra do Perdiz, e mais distante, na fazenda Guaribas. Nessa última localidade as perspectivas são mais promissoras do que na serra do Mel.

Na Guiana são conhecidas ocorrências com as mesmas características dessas, na localidade de "Eagle Mountain", no médio Essequibo, cuja pesquisa não definiu depósito econômico (J. H. Bateson, 1966).

Logo abaixo da Ilha de Maracá, no rio Uraricoera, ocorrem pegmatitos, um dos quais, no igarapé Eraú, apresenta-se mineralizado com tantalita.

No igarapé Serrinha, como já citamos anteriormente, foram detectados Tantalita e Monazita em concentrado de bateia. Nesses minerais indicadores de pegmatito, a possibilidade de presença da cassiterita nos parece bastante alvissareira. Isto porque existe muita semelhança entre as características geológicas dessa área com as do norte do Território de Rondônia onde esse mineral é encontrado em larga escala.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

A associação de maciços graníticos com vulcanitos ácidos lembra muito a área de Massangana naquele território.

No igarapé Araçá, à margem direita do rio Surumu e logo a norte da serra do Mel, foi encontrada ocorrência de calcopirita e covelina em riodacitos da Formação Surumu. Essa ocorrência situa-se em uma zona de falha onde as vulcânicas acham se milonitizadas.

Em toda a imensa área de distribuição dessas rochas vulcânicas essa é a única ocorrência de sulfetos de cobre conhecida.

Na Guiana, foram feitas pesquisas geoquímicas em áreas de anomalias magnéticas, tendo algumas revelado valores anômalos para cobre, também em vulcanitos tectonizados.

Muito nos falta ainda para conhecer as perspectivas de mineralização nesses vulcanitos.

A presença de seixos de "gondito", assinalada por O. Barbosa nos conglomerados do Monte Tepequém sugere a existência pretérita desse protominério de manganês nas imediações.

É possível que ocorra uma faixa de metamorfitos granatíferos, como no Amapá relacionada com os gnaisses da Associação Maracá ou, mais distalmente, com os gnaisses granatíferos da Associação Rupununi. A ausência, porém, de remanescentes de antigas superfícies pode não ter propiciado o enriquecimento secundário, necessário ao aproveitamento econômico.

O ouro como minério primário não foi encontrado no Território. Na Guiana ele é encontrado em veios de quartzo que cortam rochas metamórficas (micaxistos, quartzitos e anfibólio - xistos).

G. de Paiva (1939) referindo-se ao ouro aluvial extraído na Guiana, diz ter sido atestado experimentalmente que este provinha de diabásios de vulcanismo Roraima nos quais se apresentavam teores médios de "13 grãos por tonelada de rocha". É possível que o ouro associado aos diamantes provenha das soleiras de gabro.

Mod. 002 NE, 7530.0210.0343

O diamante existente nos "placers" fluviais deve provir naturalmente de rochas intrusivas provavelmente "Kimberlíticas". Se o conglomerado do Membro Arai é seu portador secundário, essas rochas deverão ser pré-Cambrianas, havendo, pois, poucas possibilidades de ainda serem encontradas.

Há quem tenha suspeitado do magma básico do Vulcanismo Roraima como portador primário (Harrison apud G. de Paiva, op. cit.). Realmente não é essa hipótese absurda, pois sabe-se hoje que rochas dessa natureza podem ser portadoras de diamante, porém tão largamente esparsos que não permitem sua detecção. Os sucessivos retrabalhamentos dos depósitos sedimentares é que tornam possível sua concentração em níveis econômicos. (Talvez seja explicada dessa maneira a razão de não se ter encontrado rochas kimberlíticas mineralizadas no Brasil, em áreas de grande concentração de gemas em aluviões).

É interessante chamar ainda a atenção para a quase total ausência de calcários no escudo pré-Cambriano da Amazônia e principalmente na área em apreço. Na parte setentrional as rochas carbonáticas magnesíferas da serra do Navio, no Amapá, parecem ser os únicos vestígios (assim mesmo apenas encontradas em sub-superfície). Enquanto na parte meridional apenas uma pequena ocorrência de magnesita no rio Aripuanã representa a classe das rochas carbonáticas.

Não cremos, entretanto, que essas rochas sejam completamente ausentes é possível, sim, que as condições geomorfológicas não permitam sua preservação na superfície. A elevada acidez das águas percolantes deverão dissolver rapidamente os carbonatos, não deixando nenhum vestígio superficial.

De qualquer maneira fica reduzida a possibilidade de se encontrar ocorrências de sulfetos associados a essas rochas como as jazidas de chumbo e zinco do Sul.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

VI.5 - Conclusões e Recomendações

Dentro do espírito do Projeto Básico, numa área virgem em grande parte, deve-se objetivar o conhecimento das principais unidades geológicas e suas possibilidades de mineralização assim como acumular o maior número de informações possíveis, visando trabalhos mais detalhados no futuro.

Ainda nos falta pois, muitos dados para afirmarmos alguma coisa quanto às perspectivas minerais da região, contudo podemos reduzir já consideravelmente as áreas a serem pesquisadas e chamarmos à atenção para alguns pontos de interesse.

A precariedade do acesso e a grande distância dos centros consumidores, não oferecem vantagens a pesquisa de jazimentos de pequeno porte ou minério de baixa rentabilidade. Assim sendo temos que voltar nossa atenção para as perspectivas de grandes jazidas.

Dada as condições pouco favoráveis a minérios lateríticos, a procura de jazidas do tipo das já encontradas na Amazônia, como manganês, ferro, alumínio e bauxita, passa a não ter muito sentido.

Por isso cremos que se deverá objetivar em primeiro lugar a descoberta de grandes concentrações dos minerais já conhecidos na região, como o ouro, o diamante, o molibdênio, a tantalita-columbita, a cassiterita, etc. e, em segundo lugar, a procura de sulfetos metálicos, principalmente de cobre do qual temos imperiosa necessidade.

Assim, deverão ser estudadas as ocorrências notórias com o fito de se torná-las economicamente aproveitáveis e se conhecer suas principais condicionantes geológicas, a fim de se procurar outras em semelhantes condições.

A maioria das jazidas de sulfetos metálicos até agora conhecidas no Brasil estão associadas a metamorfitos carbonáticos e rochas básico-ultrabásicas. Embora quase todas as grandes jazidas de cobre do mundo estejam associadas a rochas vul

cânicas ácidas e intermediárias, no Brasil apenas raros indícios são conhecidos nesse tipo de rocha, não obstante sua área de ocorrências ultrapasse 800.000 Km^2.

Na Amazônia, onde se situam as maiores ocorrências dessas rochas, apresentam-se sítios com condicionamento estrutural propício à concentração de sulfetos metálicos.

Na área em apreço, parece-nos que sítios como esses ocorrem na parte norte, onde nascem os tributários setentrionais do rio Uraricoera e no sudeste (praticamente fora do mapa), nas cabeceiras dos rios Jatapu e Jauaperi. Recomenda-se pois uma atenção especial para indícios de sulfetos de cobre nessas áreas.

Rochas ultrabásicas conhecidas são raras, aparecendo apenas alguns piroxenitos em forma de diques. Na região coberta por mata será difícil encontrá-las devido sua menor resistência ao intemperismo. Contudo, se elas estiverem serpentinizadas ou silicificadas poderão se preservar em áreas montanhosas. Nesses casos a vegetação poderá ser mais pobre, permitindo sua descoberta por fotointerpretação (fotos pancromáticas ou multiespectrais).

Na figura 11, indicamos algumas áreas onde deverão ser concentrados trabalhos de prospecção.

Nas áreas assinaladas com o número 1 ocorrem camadas psefíticas basais da sequência Roraima, onde poderão ser encontrados placers auro-diamantíferos.

Na área 2 distribuem-se as ocorrências conhecidas de pegmatitos mineralizados e na área 3 situam-se os corpos circulares com aspecto de plutonitos.

Em diversos momentos desse trabalho, tivemos oportunidade de comparar a presente região com a zona da serra do Mar. Realmente a estruturação e a grande predominância de migmatitos muito tem em comum. Da mesma forma, boa parte das Associações Maracá e Rupununi parecem nos mostrar, pelo pouco que as conhecemos, a mesma pobreza mineral.

Mod. 002 NE- 7530.0210.0343

CPRM

B I B L I O G R A F I A

1 - ALMEIDA, F.F.M. de - "Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira" - Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Geologia - S.B.G. - Salvador, Bahia. p. 29 a 46, 1 mapa. 1969.

2 - AMARAL, G; RAMGRAB, G.E.; OLIVEIRA, I.W.B.; MANDETTA, P. & DAMIÃO, R.N. - "Determinações geocronológicas e considerações sobre a estratigrafia do Pré-Cambriano na porção setentrional do Território de Roraima". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24. Brasília, DF, 1970, Soc. Bras. Geol., B. Especial nº 1, p. 77 |resumo|.

3 - AMARAL, G. - "Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica". Tese para o Conc. de livre docência no Dep. de Paleontologia e Estratigrafia do Inst. de Geoc. da U.S.P. - Distr. restrita- São Paulo - 240 p. 1974.

4 - BARBOSA, O. - Geomorfologia do Território do Rio Branco. Not. Geomorf., Campinas, 1 (1): 16 - 18, 1958.

5 - BARBOSA, O. & ANDRADE RAMOS, J.R. - Território do Rio Branco, aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional: Div. Geol.Min., Dep. Nac. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, 196, 49 p. il. 1959.

6 - BARBOSA, O. & ANDRADE RAMOS, J.R. - Principal aspects of the geomorphology and geology in the Territory of Rio Branco, Brazil. In: Proceedings of the fifth Inter-Guiana Geological Conference, Georgetown, British Guiana, 1959, Geol. Surv. Depart., p. 33 - 36, 1961 |abstract|

7 - BARBOSA, O.; ANDRADE RAMOS, J.R.; GOMES, F. de A. & HELMBOLD, R. - "Geologia Estratigráfica, Estrutural e Econômica da Área do "Projeto Araguaia" - Divisão de Geologia e Mineralogia - DNPM, Monografia nº XIX, p. 1 a 50, 45 ilustrações e 1 mapa.1966.

8 - BARRON, C.N. - "Notes on the Stratigraphy of Guiana" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown - Guyana - V. VI - p. II-1 a II-28, 3 ilustr. 1969.

9 - BARRON, C.N. -"The Present Approach to Mineral Exploration in

Mod. 002 NE-7530.0210.0343

10 - Guyana" - Geological Survey of Guiana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown - Guyana - Vol. VI pág.V-3 a V-11, 7 ilustr. - 1969.

11 -BARRON, C.N. - "Notes on the Stratigraphy of Central British Guyana" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 121 a 126, 3 ilustr. - 1966.

12 - BARRON, C.N. - "A Note on the Contact of the Cuyuni Formation with the Devil's Hole Gnaiss Complex British Guiana" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 p. 127 a 128, 1 ilustr. - 1966.

13 - BARRON, C.N. & HARDEN, G. - "An Interim Account of Sub-Surface Prospecting Near Haimaralli Falls, Guiana River, British Guiana" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 143 a 150, 8 ilustr. 1966.

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

15 - BATESON, J.H. - "Geochemical Investigation of the Eagle Mountain Area" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown - Guyana - Vol. VI - p. III-1 a III-8, 5 ilustr. - 1969.

16 - BEIGBEDER, Y -"Étude préliminaire des aplainissements observés dans le haut Rio Branco entre les rios Surumu, Cotingo et Mau". In: Premier Report du XVIII Congrés International de Geographie, Rio de Janeiro, 1956, v. 5, p. 29 - 56.

17 - BEIGBEDER, Y. - Estudo Preliminar dos apalinamentos observados no alto rio Branco entre os rios Surumu, Cotingo e Maú. Not. Geomorf., Campinas, 1 (1): 22 - 24, 1958.

18 - BEIGBEDER, Y. - La région moyenne du haut rio Branco (Brésil). Étude géomorphologique. /Institut des Hautes Études de L'Amérique Latine/Paris, Impremiere Nationale, 1959, 254 p. il.

19 - BERRANGÉ, J.P. - "The Tectonic Geological Map of Southern Guyana" Inter-Guiana Geological Conference, 9. Puerto Ordaz, 1972.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

20 - BERRANGÉ, J.P. - "Slar Mapping in Território Federal de Roraima" - Relatório para o Projeto RADAM - DNPM, Manaus - p. 21 - 2 ilustr. - 1973.

21 - BOER, N.P. de - "The Tectonic Framework and history of Sedimentary Basins of Northern Brazil" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM - DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 78 a 82, 2 ilustr. - 1966.

22 - BONFIM, L.F.C. - Reconhecimento geológico ao longo dos rios Mucajai e Apiau. - DNPM - Rel. inédito, nº 970, Boa Vista, 1970.

23 - BONFIM, L.F.C.; RANGRAB, G.E. et alii - Relatório Final do Projeto Roraima - CPRM/DNPM - Rel. Inédito - 10 vol. Brasília 1974.

24 - BOUMAN, Q.C. - The Roraima Formation. Northern part of the Território do Rio Branco., PETROBRÁS, Rel. Inédito, Report nº 350 - A, |s.l.| 1959.

25 - BRASIL - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Estudos de desenvolvimento regional (Territórios Federais). Rio de Janeiro, 1958 - 98 p. |Série Levantamentos e Análises, 23|

26 - BRAUN, E.H.G. - "Observações Pedo-Geomorfológicas entre Boa Vista e Lehtem" Rev. Bras. de Geogr. - Rio de Janeiro, p. 78 - 94 e Ilustr., julho-setembro de 1963.

27 - BRAUN, E.H.G. - "Ocorrências Singulares na Fitofisionomia da Região do Alto Xingu - Araguaia" - Rev. Bras. Geogr. - Rio de Janeiro - 3 (4): 129 - 140 - 1969.

28 - BRAUN, E.H.G & ANDRADE RAMOS, J.R. - "Estudo Agrogeológico dos Campos de Puciari - Humaitá, Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia". Rev. Bras. de Geogr. - Rio de Janeiro-21 (4): p. 3 e 57 (Separata) - 1959.

29 - BRAUN, E.H.G. ; DERTING, J. & SUGGETT, G.R. - "A General Map of British Guiana on 1:1.000.000 Scale" - F.A.O. United Nations - Joint Project of B.G. Soil Survey - U.N. Special FUND - Publ. Avulsa - p. 1 - 40 il., 1964.

30 - BRAUN, O.P.G. - "Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central" - Rev. Bras. de Geogr. - 32 (3): 3 - 39 1971

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

31 - BRAUN, O.P.G. - "Faixas Rúpteis do Escudo Brasileiro" XXVI Congresso Brasileiro de Geologia - Avulso - p. 1 - 4 e ilustr. - Belém - 1972

32 - BRAUN, O.P.G. & RAMGRAB, G.E. - "Geologia do Território de Roraima" - XXVI Congresso Brasileiro de Geologia - Resumos das Comunicações (Simpósio sobre o Pré-Cambriano da Amazônia) - Belém - Bol. nº 2 - p. 68-70 - 1972

33 - BRAUN, O.P.G. - "O Termo Associação e seu Emprego na Taxionomia Estratigráfica Brasileira" - XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia-Resumos das Comunicações-Porto Alegre - 1974

34 - CARTER, J.W. - "Geological Setting of the Maridi Mountain Goldfield" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 129 a 142 - 3 ilustr. - 1966.

35 - CARTER, J.W. & FERNANDES, L.L. - "The Stratigraphycal, Lithological and Structural Controls to Mineralization within the Barama - Mazaruni Assemblage" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference)Georgetown - Guyana - p. XII-1 a XII-21 - Vol. VI - 1969.

36 - CARVALHO, P; GUIMARÃES, D. & DEQUECH, V. - "Jazidas Plumbo-Zinífera do Município de Vazante - Minas Gerais"- Divisão de Fomento da Produção Mineral - DNPM-MME - Rio de Janeiro, Bol. nº 110 - 1130, p. 30 - ilustr., 3 mapas - 1962.

37 - COLWELL, R.N.; THORLEY, G.A.; DRAEYR, W.C.; LENT, J.D.; ROBERTS, E.H.; CARNEGGIE, D.M. & HAY, C.M. - "A Training Program in Aircraft and Spacecraft Remote Sensing For Scientists and Resources Managers of the U.S. Departament of the Interior" - EROS, Earth Resources Observation System Program - A course syllabus - U.S. Dep. of the Interior - 480 p. e ilustr. 1971

38 - DAMIÃO, R.N. & RAMGRAB, G.E. - Reconhecimento geológico dos rios Anauá e Baruana. DNPM, Rel. Inédito, nº 673, Boa Vista, 1970

39 - DAMIÃO, R.N. & RAMGRAB, G.E. - Diatomito do igarapé Puraquê. Território Federal de Roraima. DNPM, Relat. Inédito, nº 679, Boa Vista - 1970

40 - DUCKE, A. & BLACK, G.A. - "Notas sobre a Fitogeografia da Amazônia Brasileira" - Instituto Agronômico do Norte - Boletim nº 29 - Belém - Pará - p. 1 a 48, 1 ilustr. - 1954

41 - DUTRA, C.V. & GUIMARÃES, D. - Ainda sobre a Gênese dos Charno

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

42 - ckitos - Inst. de Tecnologia Industrial - Avulso, Belo Horizonte, nº 22, 12 p. 1961

43 - EROS PROGRAM staff - "Erts & Eros" - Americam Geological Institute - Geotimes - March 1972 - USA - p. 20 a 24 - 1972

44 - FERREIRA, E.O. - "Colunas geológicas do Território de Roraima e Estados do Amazonas e Acre". In: Relatório Anual da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro, DNPM - p. 10-12, 1956.

45 - FERREIRA, E.O. - "Carta Tectônica do Brasil" - DNPM - MME. Boletin nº 1 - Rio de Janeiro - p. 1 a 19 e 1 mapa - 1972.

46 - FUNDAÇÃO DELMIRO GOUVEA - Território Federal de Roraima: |s. l.||s.d.| 2 v. il. |Estudo contratado pelo Exmo. Sr. General Oswaldo Cordeiro de Farias, Ministro Extraordinário para Coordenação dos Organismos Regionais|

47 - GABAGLIA, F.A.R. - Aspectos gerais da fisiografia das Regiões fronteiriças. A região das Guianas. Bol. Geogr., Rio de Janeiro, nº 33: 1199-1205, dez., 1945

48 - GUERRA, A.T. - "Dicionário Geológico-Geomorfológico" Instituto Brasileiro de Geografia (3ª edição) - Rio de Janeiro - Série A, Publicação nº 21 - 440 p. - 1969.

49 - GUERRA, A.T. - Os lateritos dos campos do Rio Branco e sua importância para a geomorfologia. Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 17 (2): 220 - 224, 1955.

50 - GUERRA, A.T. - Aspectos geográficos do Território do Rio Branco. Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 18 (1) p. 117 - 118, 1955.

51 - GUERRA, A.T. - Os lateritos dos campos do Rio Branco e sua importância para a geomorfologia. Not. geomor., Campinas, 1 (1): 21-22, 1958.

52 - GUERRA, A.T. - Aspectos geográficos do Território do Rio Branco. Rev. Bras. Geogr., nº 1: 117 - 128, 1956.

53 - GUERRA, A.T. - Estudo Geográfico do Território do Rio Branco. Rio de Janeiro, Ser. Graf. do IBGE, 1957. 252 p. il. |Biblioteca Geográfica Brasileira. Série A. Publicação nº 13|.

54 - GUIMARÃES, D. - "O Escudo Arqui-Caribeano", "O momento crítico da Deriva do Continente Brasileiro", "A Série Rio das Velhas" e "Considerações sobre dados Cronogeológicos..." - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Série Geologia, TG-01-72 Rio de Janeiro - p. 1 a 23, 3 ilustr. - 1972

55 - GUIMARÃES, D. - O processo de hypersthenização nas rochas do alto Rio Branco. Acad. Bras. Scie., Ann. Rio de Janeiro, 1 (4): 191 - 195, 1929.

56 - GUIMARÃES, D. - O phenomeno de hypersthenização e sua exagese. Acad. Bras. Scie., Ann. Rio de Janeiro, 2 (1): 1-11,1930.

57 - GUIMARÃES, D. - Província magmática de Roraima. Brasil Sep - trentional. Serv. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 45 57 p. il., 1930

58 - GUIMARÃES, D. - A província magmática de Roraima. Div. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 121, 108 p. 1947

59 - GUIMARÃES, D. - Os Charnockitos do Espirito Santo. Inst. de Tecnologia Industrial, Bol., Belo Horizonte, nº 23 30 p. 1956.

60 - HAMMEN, T. Van der, & BURGER, D. - "Palynology and Age of the Takutu Formation (Guyana)" - VII Conf. Geol. das Guianas, Suriname, nov. 1966 - publ. no "Records of Geological Survey of Guiana", Vol. 6, p. VII/1-9 - Georgetown - 1969

61 - HEBEDA, E.H.;- BOELRIJK, N.A.I.M.; PRIEM, H.N.A.; VERDURMEN, E.A. th. & VERSCHURE, R.H. - "Excess Radiogenic Argon in the Precambrian Avanero Dolorite in Western Suriname(South America)" - Z.W.O. Laboratorium VOOR ISOTOPEN GEOLOGIE - Progress Report - Sept., 1 - 1970/Agu., 31 - 1972 - Amsterdam, Holland.

62 - HOLDRIDGE, D. - Exploration betweem the Rio Branco and the Serra Parima. Geographical Review, London, p. 372-384,jul., 1933.

63 - JANSSEN, J.J. - "Bauxite in the Adanpada - Kabelebo Area, Surinan" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 189 a 193, 4 ilustr. - 1966.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

64 - LOWMAN, Jr. P.D. & TIEDEMANN, H.A. - "Terrain Photography from Gemini Spacecraft: Final Geologic Report" - Goddard Space Flight Center - Grenbelt, Maryland - X-644-71- 17, 75 p., 38 ilustr. - 1971

65 - LYON, R.J.P. & LEE, K. - "Infrared Exploration for Coastal and Shoreline Springs" - Stanford RSL Technical Report 68-1-U.S. . Department of the Interior - Geological Survey - Washington, D.C. - 68 p. 25 ilustr. - 1968

66 - MAHADEVAN, C. - "Reconhecimentos geológicos em áreas do Estado do Amazonas e Territórios do Rio Branco e Rondônia". In: Martins, C.P. - Notas sobre os depósitos de evaporitos da Bacia Amazônica, bauxita fosforosa do Maranhão e reconhecimento geologico em areas do Estado do Amazonas e Territorios do Rio Branco e Rondônia., Belém. SPVEA, 1959 V. 2: 124-146.

67 - MANDETTA, P. - Reconhecimento Geológico dos rios Uraricuera, Auaris e Parima. DNPM, Relt. Inédito, |s. ident.| Boa Vista, 1970

68 - MAROTTA, C.A.; SCARPELLI, W.; MARVO, J.; BARBOUR, A.P. & LIMA, L.B.C. - "Notas Sobre o Distrito Manganesífero da Serra do Navio, Territórioo Federal do Amapá" - Brasil - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM - DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41 - p. 57 a 69 - 1966.

69 - McCONNELL, R.B. - "Provisional Geological Map of British Guiana - Scale 1:1.000.000" - Geological Survey of British Guiana - (mapa colorido) British Guiana - 1962.

70 - McCONNELL, R.B. - "The Succession of Erosion Bevels in Guiana" - VII Conferência Geológica das Guianas - Suriname , nov. de 1966 - publicado na Records of Geological Survey of Guiana" - V. 6 p. VIII/1-18 - Georgetown - 1969.

71 - McCONNELL, R.B. - "Fundamental Fault Zones in the Guiana , and West African Shields in Relation to Presumed Axes of Atlantic Spreading" - Geological Society of America Bulletin, v. 80, p. 1775, 2 figs., - U.S.A. - 1969.

72 - McCONNELL, R.B.; SMITH, D.M. & BERRANGÉ, J.P. - "Geological and Geophysical evidence for a Rift Valley in the Guiana Shield" - "Records of Geological Survey of Guiana" - p. IV/1-12 - Georgetown 1969.

73 - MEYER, A., O.S.B. - Recursos minerais do Território do Rio

Branco. Boa Vista |s. ed.| 1944.

74 - MORAES, S.J. - Diatomito do norte do Brasil. Min. Metal.,Rio de Janeiro, 4 (23): 266, 1940.

75 - O'HORNE, L. - "Some Remarks About a Recent Geological Map of Three Guianas" - Anais da VII Conferência Geológica das Guianas - DNPM-DGM - Rio de Janeiro - Avulso nº 41, p. 173 a 181 - 2 ilustr. - 1966.

76 - OLIVEIRA, A.I. - Bacia do Rio Branco. Estado do Amazonas. Serv. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, 37, 71 p., 1929.

77 - OLIVEIRA, A.I. - Recursos minerais da bacia do Rio Branco (Estado do Amazonas). Min. Metal., Rio de Janeiro, 1 (6): 243-250, 1937.

78 - OLIVEIRA, A.I. - Recursos minerais da bacia do Rio Branco(estado do Amazonas). Serv. Fom. Prod. Min., Avulso, Rio de Janeiro, 18, 12 p., 1937.

79 - OLIVEIRA, I.W.B. et alii - "Nota sobre a geologia e os recursos minerais do Projeto Roraima". In:. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23. Salvador, BA, 1969, Soc. Bras. Geol., B. Espec. nº 1, p. 33-34 |resumo|.

80 - PAIVA, G. - Geologia do alto Rio Branco. Traços principais In: Relatório Anual do Serviço Geológico e Mineralógico. 1927, Rio de Janeiro, DNPM, 12 - 16 p., 1929.

81 - PAIVA, G. - Alto Rio Branco. Ser. Geol. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 99, 44 p. il., 1939.

82 - PAIVA, G. - Condições dos jazigos de rochas basálticas do alto rio Branco. Inst. Tecn. Indust., Bol., Belo Horizonte, nº 1, p. 5 - 10, 1946.

83 - PASSARGE, S. - Das Rio Branco - Essequibo Problem. Peterman's Geographische Mitteilungen, Gotha nº 77: 135-137, 1931.

84 - PRIEM, H.N.A.;-BOELRIJK, N.A.I.M.; HEBEDA, E.H.; VERDURMEN, E.A. th & VERSCHURE, R.H. -"Age of Pré-Cambrian Roraima Formation in Northeastern South America; Evidence from Isotopic Dating of Roraima Pyroclastic Volcanic Rocks in Suriname" Geological Society of America Bulletin - V. 84, p. 1677 - 1684, 3 figs. - U.S.A. - 1973.

85 - RAMGRAB, G.E.; BOMFIM, L.F.C. & MANDETTA, P. - "Projeto Roraima - 2ª fase - Geologia Preliminar" Ministério das Mi-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nas e Energia - DNPM - (Arquivo Técnico - DGM) Relatório Parcial, 9 volumes - 1973

86 - RAMGRAB, G.E. & DAMIÃO, R.N. - Reconhecimento geológico dos rios Anauá e Barauana. DNPM., Rel. Inédito, nº 673, Boa Vista, 1970.

87 - RAMGRAB, G.E. & DAMIÃO, R.N. - Diatomito do igarapé Puraquê. Território Federal de Roraima. DNPM - Rel. Inédito, nº 679, Boa Vista, 1970.

88 - RAMOS, J.R.A. - "Reconhecimento geológico no Território do Rio Branco". In: Relatório Anual do Diretor. 1956. Rio de Janeiro, DNPM-DGM, p. 58-62, 1956.

89 - RAMOS, J.R.A. - Reconhecimento geológico do Território do Rio Branco. Not. Geomorf., Campinas, 1 (1): 18 - 21,1958.

90 - RAMOS, J.R.A. & BARBOSA, O. - Território do Rio Branco, aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. DNPM-DGM, Bol., Rio de Janeiro, 196, 49 p. il., 1959.

91 - RAMOS, J.R.A. & BARBOSA, O. - "Principal aspects of the geomorfology and geology in the Territory of Rio Branco, Brazil. In: Proceedings of the fifth Inter-Guiana Geological Conference, Georgetown, British Guiana, 1959. Geol. Surv. Depart., p. 33 - 36 1961 |abstract|

92 - RICE, A.H. - The Rio Branco, Uraricuera and Parima. Geograp. Juor., London, 71 (2): 113-143; 71 (3): 209 - 223; 71 (4): 341-357, 1928.

93 - RICE, A.H. - Air photography in geographical exploration and topographical and geological surveying. Am. Jour. Scie., New Haven, 243-A |Daly v.| p. 486-494, 1945.

94 - RICE, A.H. - Expedição ao Rio Branco, Uraricuera e Parima. Trad. de Araújo Cavalcante e Océlio Medeiros. In: BRASIL Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. Comissão Parlamentar do Plano de Valorização Econômica da Amazônia., Rio de Janeiro, 1949, v. 1: 25-135.

95 - RODRIGUES FRANCISCO, B.H. & LOEWENSTEIN, P. - "Léxico Estratigráfico da Região Norte do Brasil". Museu Paraense Emi

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

lio Goeldi - Inst. Nac. de Pesq. da Am. - CNPQ - Belém, Pará Public. Avulsa nº 9 - p. 1 a 93 - 1968.

96 - RODWELL, G.N. & BARRON, C.N. - "The Ground Investigation of a linear Conduction Zone Detected by Airborne Geophisical Survey in Northern Guyana" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown - Guyana - Vol. VI - p. X-1 a X-8, 2 ilustr. - 1969.

97 - RUELLAN, F. - Expedições geomorfológicas no Território do Rio Branco. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Rio de Janeiro, |s. ed.| 1957, 171 p. il.

98 - SCARPELLI, W. - "Aspectos Genéticos e Metamórficos das Rochas do Distrito da Serra do Navio -Território Federal do Amapá" - Anais da VI Conferência Geológica das Guianas - DNPM - DGM, Rio de Janeiro, Avulso nº 41 - p. 37-56, 1 ilustr. , 1966.

99 - SCHOMBRUCK, R.H. - Journey from fort San Joaquim, on the Rio Branco, to Roraima, and thence by the rivers Parima and Merewari to Esmeralda on the Orinoco, in 1838 - 39. Journal of Royal Geographical Society, London, nº 10: 191 - 267.

100 - SINGH, S. - "The Search for Mineral Deposits in the Tropical Rain Forests of Guyana - a Review of the applications of Modern Rechniques of Mineral Exploration in the Tropical Forest Terrain" - Geological Survey of Departament - Avulso - Georgetown, Guyana (V Caribbean Geological Conference St. Thomas, Virgin Islands) p. 1 - 17 - 1968.

101 - SINGH, S. - "The Granite-Gneiss Problem. Evidence from Guyana Shield Rocks of Southern Guyana" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) George - town, Guyana - Vol. VI - p. IX-1 a IX-10, 13 ilustr. 1969.

102 - SNELLING, N.J. & McCONNELL, R.B. - "The Geochronology of Guyana"-Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown Guyana - Vol. VI - p. XI- 1 a XI-23, 5 ilustr. 1969.

103 - SMEDES, H.W.; SPENCER, M.M. & THOMSON, F.J. - "Reprocessing of Multispectral Data and Simulation of Erts Date Channels to Make Computer Terrain Maps of a Yellowstone National Park Test Site" - EROS - ERTS Program - U.S.A. - Section 10 - Geology, p. 1-21, 7 ilustr. - 1971.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

104- SOARES, L.C. - Território do Rio Branco. Bol. Geogr., Rio de Janeiro, 2 (17): 668-670, 1944.

105 - SUSZCZYNSKI, E.F. - "La Geologia et la Tectonique de la Plataforme Amazonienne" Geologischen Rundschau, Band 59 (3) - Stuttgart, p. 1232 a 1253, 3 ilustr. - 1970.

106 - TATE, G.H.H. - Notes on the Mount Roraima. Geog. Rev., New York, 20 (1): 53-68, 1930.

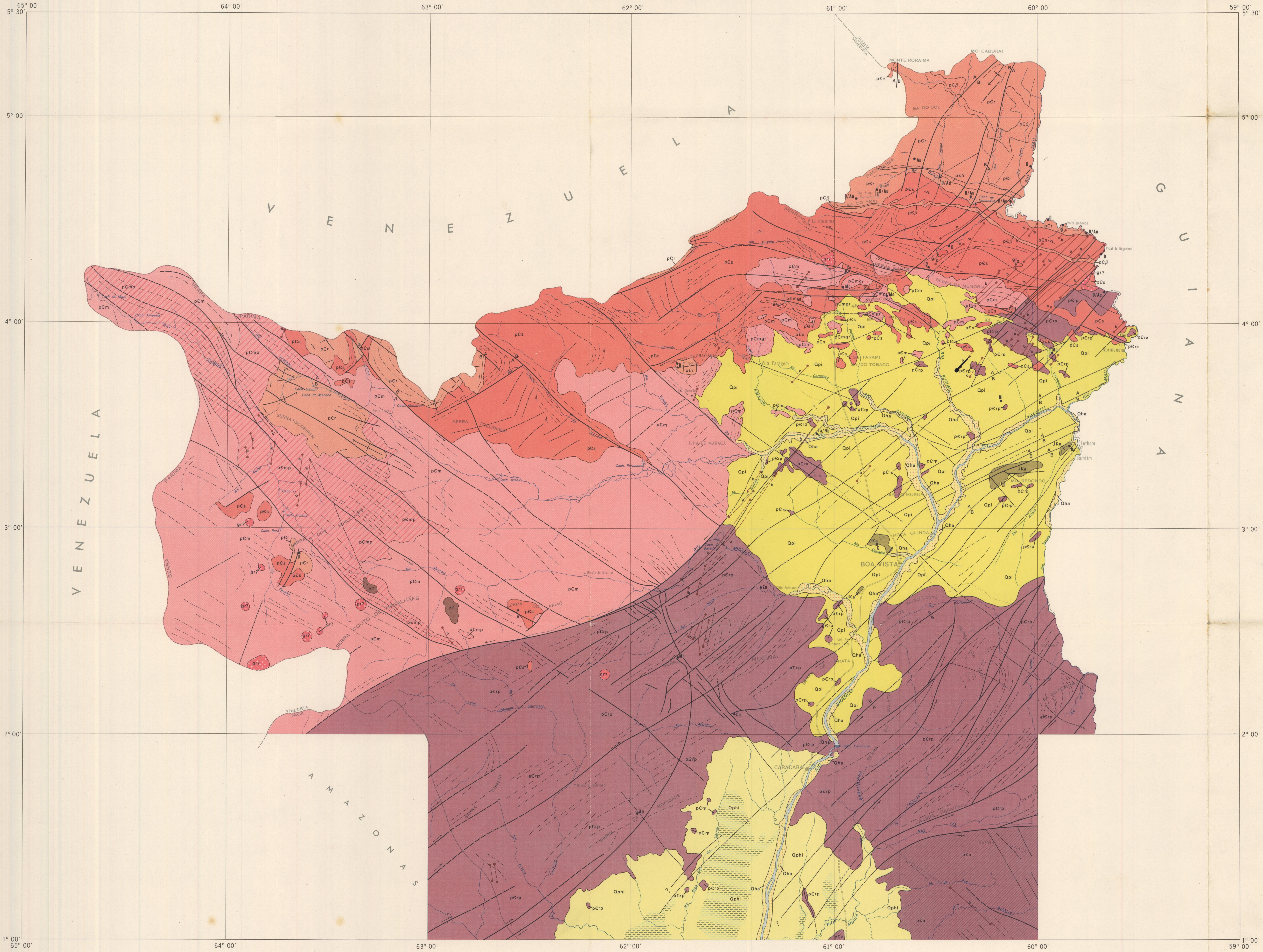
107 - TATE, G.H.H. - Notas sobre a região do Monte Roraima. Trad. de Regina Pinheiro Guimarães. Bol. Geogr., Rio de Janeiro, nº 33: 1173-1181, dez., 1945.

108 - WIJMSTRA, T.A. & HAMMEN, T. Van der - "Late-Glacial and Holocene Climatic and Vegetational History of the Rupununi Savannas (Guyana)" - Geological Survey of Guyana Records (VII Guyana Geological Conference) Georgetown, Guyana - Vol. VI p. I-1 a I-10 - 1969.

RORAIMA BOA VISTA TUMUCUMAQUE
FOLHAS NB.20/21* NA.20/21*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO



LEGENDA

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO-HOLOCENO

Qha — Depósitos aluviais ribeirinhos
alluvial deposits

QUATERNÁRIO - HOLOCENO/PLEISTOCENO

Qphi — Coberturas coluvio aluviais (cascalhos, areias, argilas, etc.) indiferenciadas na planície de acumulação do Rio Branco.
Undiferentiated colluvial-alluvial deposits (gravels, sands, clays, etc.) along Rio Branco flood plain.

Qpi — Coberturas colúvio-aluviais e solos parcialmente lateritizados em franco processo de denudação, incluindo pequenas áreas de rochas mais antigas não representáveis na escala do mapa
Colluvial alluvial deposits and partially lateritized soils in advanced process of denudation, including small exposures of older rocks.

MESOZÓICO
CRETÁCEO/JURÁSSICO

JKa — FORMAÇÃO APOTERI (basaltos) e FORMAÇÃO TACUTU (arenitos)
Apoteri Formation (basalts) and Tacutu Formation (sandstones)

FANEROZÓICO INDIFERENCIADO

b — β? — Diques básicos em geral (b) interrompidos onde encobertos
Basic dikes (b); dashed lines where covered
Possíveis ocorrências de rochas básicas ou ultrabásicas (β)
Possible ocurrences of basic or ultrabasic rocks (β)

PRÉ-CAMBRIANO
Pré-cambriano "B" -1.100 a 1.700 ma (*)
Pre-cambrian B-1,100-1,700 m.y. (*)

gr — gr? — Granitos em geral (gr)
Possíveis granitos ou alcalinas (gr?)
Predominantly granitic rocks (gr). Possible granites or alcaline rocks (gr?)

pЄβ — pЄr — FORMAÇÃO RORAIMA Sequência básica intrusiva (pЄβ) Sequência sedimentar (pЄr)
Roraima Formation-basic instrusive sequence (pЄβ); sedimentary sequence (pЄr).

pЄs — gr_2 — FORMAÇÃO SURUMU - vulcânicas ácidas (pЄs) Granitos Subvulcânicos (gr_2)
Surumu Formation-acidic volcanic rocks (pЄs); Subvolcanic granites (gr_2)

(*)Segundo Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (1974)
According to chart of Brazil at 1:1 000000 (1974)

PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO ESTRATIGRAFICAMENTE
Em grande parte provavelmente mais velho do que 1.800m.a
Pre-cambrian stratigraphically undivided, mostly older than 1,800 m.y.

pЄm — pЄmp — pЄmgr — Associação Maracá- indivisa (pЄm)
Complexo Parima (pЄmp)
Granitos em geral (pЄmgr)
Maraca Assemblage undivided (pЄm), Parima Complex (pЄmp), Predominantly granites (pЄmgr)

pЄrp — Associação Rupununi indivisa
Rupununi Assemblage undivided

pЄa — Associação Anauá indivisa
Anauá Assemblage undivided

Contatos
Contacts

Fraturas em geral
Fractures

Contatos prováveis
Probable contacts

Mergulho regional do bandeamento nos derrames vulcânicos
Regional dip of banding in volcanic flows.

Falhas indiscriminadas
Faults. Direction of movement unknown

Lineamentos estruturais
Structural lineaments

Falhas prováveis
Probable faults

Falhas encobertas
Covered faults

Eixos de anticlinal e sinclinal com caimento
Axes of anticline and syncline, arrows indicate plunge.

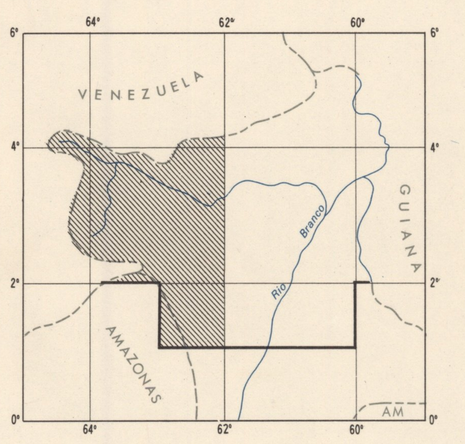
Falhas complexas de deslocamento oblíquo, com indicação do deslocamento aparente.
Complex faults with oblique offset, arrows indicate apparent movement.

Sentido regional do mergulho
Regional dip.

A / B — Falhas normais com indicação dos blocos alto e baixo.
Normal faults, (A) indicates up and (B) down.

OCORRÊNCIAS MINERAIS
Mineral occurrences

D	Diamante *Diamond*	Al	Bauxita *Bauxite*	Zn	Zinco *Zinc*	Ta	Tântalo *Tantalum*
Au	Ouro *Gold*	U	Minerais Radioativos *Radioactive mineral*	Ba	Barita *Barite*	Nb	Nióbio *Niobium*
Mo	Molibdênio *Molybdenum*	Cu	Cobre *Copper*	Di	Diatomito *Diatomite*	Mn	Manganês *Manganese*
C	Calcário *Limestone*						



Área com controle sistemático de campo
Field cheked area

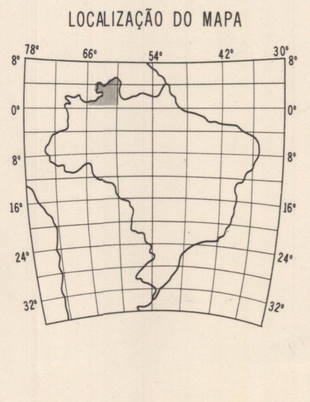
Área fotointerpretada, com controle de campo somente em nível de reconhecimento
Area mapped by photogeology, partially cheked in the field.

CAPITAL
CIDADE
Vila
Fazendas e Povoados
Aeródromo
Estrada construída
Estrada em construção, Caminho
Limite internacional
Limite interestadual
Drenagem principal
Drenagem secundária
Cachoeira
Área alagadiça

Base cartográfica extraída das folhas da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo - IBGE 1971, com modificações baseadas em interpretação de radargramas e imagens do SATÉLITE ERTS-1 (1973).

Projeção Cônica Conforme de Lambert.

LOCALIZAÇÃO DO MAPA



PROJETO RORAIMA

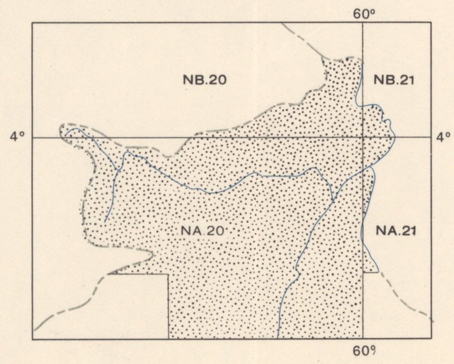
CONVÊNIO DNPM/CPRM

ESCALA 1:1.000.000

10km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100km

1975

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



CPRM

— Coordenação geral: Departamento de Geologia
— Execução do Projeto: Agência Manaus
Compilação e integração: Geólogos OSCAR P. G. BRAUN e GILBERTO E. RAMGRAB.
Planejamento Cartográfico: Engº cartógrafo HENRIQUE A. LEPSCH.

Preparado e impresso por CARTO-GRAFICA Cruzeiro do Sul S. A.