MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

SUREMI
SEDOTE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório nº 394 - S
N.º de Volumes: 12 V.: 1-A
OSTENSIVO

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE - JARI

GEOLOGIA DA FOLHA NA. 22 - V

VOLUME I - A

JOSÉ LIMA DA COSTA
ALEXANDRE J.M. FIGUEIRAS
ARIALTO F. DE ANDRADE
ARIOLINO NERES SOUZA
ARMINIO G. VALE
BENEDITO C. DAMASCENO
CARLOS S. SILVA NETO
CAUBI A. C. FERNANDES
HERBERT G. DE ALMEIDA
HOSANA N EULÁLIO
JOSÉ LUIZ B. VIDAL
JOSÉ DE M. CARREIRA
JOSÉ MARIA DO N. PASTANA
LUÍS MARCELO F. MOURÃO
LUIS F. NEVES
NÉLIO G. A. M. REZENDE
OSÓRIO VIVIAN
ORLANDO J B. DE ARAÚJO
RUBENS S. LOURENÇO
RUY CÉLIO MARTINS
VITAL J. R. WANDELEY
XAFI DA S. J. JOÃO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA BELÉM

1974

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

CHEFE DO PROJETO	José Lima da Costa
	Alexandre J.M. Figueiras Arialto Ferreira de Andrade Ariolino Neres Souza Arminio G. Vale Carlos Santos S. Neto Caubi André C. Fernandes Hosana Neiva Eulálio José de Moura Carreira José M.N. Pastana José Moura Villas Boas Luis M.F. Mourão Nelio G.A.M. Rezende Orlando José B. de Araújo Osório Vivian Rubens S. Lourenço Ruy Celio Martins Sergio João Frizzo Vital José R. Wanderley
PARTICIPAÇÃO PARCIAL	Adroaldo Othon Zenker Carlos Otavio F. Puty Edesio M.B. Macambira Eduardo G. Vasconcelos Fernando P. de Carvalho Garrone Hugo Silva Herbert G. Almeida Helcio de O. Castro José do E.S. Lima Luis Fernandes Neves Nazario Peruffo Paulo A.C. Marinho Paulo Edson C. Fernandes Sergio M.S. Guerra
COLABORAÇÃO ESPECIAL	Agildo Pina Neves José Luiz Bautista Vidal José Maria Azevedo Carvalho Xafi da Silva Jorge João
COORDENAÇÃO GERAL	Luís Edmundo Giffoni

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE - JARI

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOL. I-A GEOLOGIA DA FOLHA NA.22-V
I-B FOLHA NA.22-V - ANEXOS

VOL. II-A GEOLOGIA DA FOLHA NA.22-Y
II-B FOLHA NA.22-Y - ANEXOS

VOL. III-A GEOLOGIA DA FOLHA SA.22-V
III-B FOLHA SA.22-V - ANEXOS

VOL. IV- GEOLOGIA DA FOLHA SA.22-Y

VOL. V- RELATÓRIO FINAL INTEGRADO

VOL. VI-A RECONHECIMENTO GEOQUIMICO
VI-B RELAÇÃO DE AMOSTRAS
VI-C RELAÇÃO DE AMOSTRAS

VOL. VII- RECONHECIMENTO DE MINERAIS PESADOS

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente trabalho reune as informações colhidas por técnicos da CPRM, que constituiram a equipe responsável pelo desenvolvimento do Projeto Norte da Amazônia, no âmbito da Agência Belém.

Pretendeu-se aqui, além da apresentação dos resultados de um reconhecimento geológico e cadastramento de ocorrências minerais, fazer recomendações e tirar possíveis conclusões sobre a geologia da Folha NA.22-V, que juntamente com as folhas NB.22-Y, NA.22-Y, SA.22-V e SA.22-Y, constituem o Domínio Oiapoque-Jari do Projeto Norte da Amazônia. Se tais objetivos não foram alcançados a contento, estamos certos de que, um grande número de informações estão contidas neste trabalho, as quais poderão ser reestudadas e reanalisadas de ocordo com as conveniências de cada usuário, ou da própria CPRM, durante o desenvolvimento de novos trabalhos.

Na elaboração deste relatório, participaram todos os técnicos do Projeto que chegaram ao final desta etapa de trabalho, cabendo a cada um ou a cada grupo, a elaboração de um item ou atividade correlata. As diferentes fases de trabalho, tiveram a efetiva colaboração de técnicos de outros projetos, ficando a coordenação geral a cargo da Diretoria de Operações.

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	i
1. RESUMO	x
2. ABSTRACT	xi
3. INTRODUÇÃO	01
3.1 - Histórico	01
3.2 - Objetivo	02
3.3 - Localização e Acesso	03
3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos	07
3.5 - Metodologia	12
3.6 - Dados Físicos de Produção	15
3.7 - Trabalhos Anteriores	18
3.8 - Agradecimentos	20
4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS	20
4.1 - Clima	20
4.2 - Vegetação	21
4.2.1 - Florestas de terra firme..	21
4.2.2 - Florestas de várzea	22
4.2.3 - Siriubais	23
4.2.4 - Cerrados	23
4.2.5 - Campos limpos	24
4.2.6 - Campos de várzea	24
4.3 - Hidrografia	24
4.4 - Solos	26
5. GEOMORFOLOGIA	29
5.1 - Domínio da Planície Costeira	29
5.2 - Domínio Montanhoso a Sub-Montanhoso	31
5.3 - Domínio do Maciço Antigo	31
5.3.1 - Peneplanície	32
5.3.2 - Maciços residuais	34

Pág.

6. ESTRATIGRAFIA 35
6.1 - Comentários Gerais 35
6.2 - Coluna Litoestratigráfica Esquemática da Área 37
6.3 - Unidades Estratigráficas 38
6.3.1 - Complexo Basal 38
6.3.1.1 - Distribuição geográfica 38
6.3.1.2 - Relação de contato e posicionamento estratigráfico 38
6.3.1.3 - Características litológicas 41
6.3.1.4 - Aspectos geoquímicos. 65
6.3.2 - Grupo Vila Nova 67
6.3.2.1 - Histórico 67
6.3.2.2 - Distribuição geográfica 67
6.3.2.3 - Relação de contato e posicionamento estrátigráfico..... 68
6.3.2.4 - Características litológicas 68
6.3.2.5 - Reconhecimento geoquímico 71
6.3.3 - Rochas Intrusivas 71
6.3.3.1 - Distribuição geográfica 71
6.3.3.2 - Características litológicas 72
6.3.4 - Grupo Pará 74
6.3.4.1 - Histórico 74

Pág.

6.3.4.2 - Distribuição geográfica 74

6.3.4.3 - Características litológicas. 75

6.3.5 - Aluviões 76

6.4 - Rochas Cataclásticas 76

7. GEOLOGIA ESTRUTURAL 80

7.1 - Comentários Gerais 80

7.2 - Estudo Sucinto da Área 83

7.2.1 - Complexo Basal 83

7.2.2 - Grupo Vila Nova 84

7.2.3 - Grupo Pará 84

7.3 - Análise Tectônica das Unidades 85

7.3.1 - Complexo Basal 85

7.3.2 - Grupo Vila Nova 90

7.3.3 - Grupo Pará 91

7.4 - Síntese Tectônica 91

7.5 - Considerações Finais 94

8. GEOLOGIA HISTÓRICA 95

9. CONSIDERAÇÕES GEO-ECONÔMICAS 98

9.1 - Ouro 98

9.2 - Sulfetos (Sulfoarsenietos) 99

9.3 - Cobre nativo 99

9.4 - Manganês 100

9.5 - Tantalita 100

9.6 - Bauxita 100

10. CONCLUSÕES 101

11. RECOMENDAÇÕES 102

12. BIBLIOGRAFIA 104

ANEXOS

I - Mapa Geológico escala 1:500.000 .

II - Mapa de Amostragem de Rochas escala 1:250.000 - Folha NA.22-V-A.

III - Mapa de Amostragem de Rochas escala 1:250.000 - Folha NA.22-V-B.

IV - Mapa de Amostragem de Rochas escala 1:250.000 - Folha NA.22-V-C.

V - Mapa de Amostragem de Rochas escala 1:250.000 - Folha NA.22-V-D.

VI - Mapa de Amostragem Geoquímica escala 1:250.000- Folha NA.22-V-A.

VII - Mapa de Amostragem Geoquímica escala 1:250.000- Folha NA.22-V-B.

VIII - Mapa de Amostragem Geoquímica escala 1:250.000- Folha NA.22-V-C.

IX - Mapa de Amostragem Geoquímica escala 1:250.000- Folha NA.22-V-D.

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

TABELAS

I - Quadro Demonstrativo das Atividades de Campo.

II - Quadro Demonstrativo das Amostras Analisadas.

III - Estação Meteorológica da Col.Militar do Oiapoque.

IV - Coluna Litoestratigráfica Esquemática da área.

V - Análise Modal.

FIGURAS

01 - Mapa de Localização do Projeto.

02 - Localização da Folha.

03 - Localização das Bases.

04 - Estação Meteorológica de Clevelândia.

05 - Mapa Esquemático de Clima.

06 - Mapa de Vegetação.

07 - Mapa de Localização das Principais Cachoeiras.

08 - Mapa Esquemático de Solo.

09 - Mapa de Distribuição de Diques Básicos.

10 - Diagrama Circular de Juntas - Medidas de campo.

11 - Diagrama Circular de Juntas - Dados radargramétricos.

12 - Diagrama Polar de Foliação.

FOTOGRAFIAS

01 - Base de Oiapoque.

02 - Abertura de Heliportos.

03 - Clareira para pouso de helicópteros.

04 - Cachoeira Três Saltos.

05 - Vista parcial da cidade de Oiapoque.

06 - Vista parcial da vila de Clevelândia do Norte.

07 - Posto indígena do rio Camopi.

08 - Aldeias indígenas no rio Oiapoque.

09 - Barcos usados em trabalhos de campo.

10 - Helicópteros utilizados nos trabalhos de campo e apoio logístico.

11 - Obtenção de concentrados de bateia.

12 - Baixo curso do rio Curipi.

13 - Cachoeira Grande Rocha.

14 - Baixo curso do rio Curipi.

15 - Inselberg com topo abaulado.

16 - Rio Muturá.

17 - Cachoeira Cricou.

18 - Rio Oiapoque.

19 - Dique básico.

20 - Zonas milonitizadas

21 - Sistemas de fraturas no Complexo Basal.

MOSAICOS

01 - Domínios morfológicos evidenciados na imagem.

02 - Compartimentação do relevo no Domínio do Maciço Antigo.

03 - Estruturas no interflúvio Oiapoque-Anotaie.

04 - Aspectos estruturais evidenciados na imagem.

FOTOMICROGRAFIAS

01 - Cristais de hornblenda, desenvolvidos às expensas da biotita.

02 - Granodiorito-gnaisse.

03 - Kinzigito.

04 - Kinzigito.

05 - Anfibolito.

06 - Milonito.

1. RESUMO

Parte da Folha NA.22-V, abrangendo uma área de aproximadamente 33.000 km² em território brasileiro, foi objeto de estudos de reconhecimento geológico-geoquímico, por parte da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através do Projeto Norte da Amazônia, Domínio Oiapoque-Jari, convênio DNPM/CPRM. Como base cartográfica foram utilizadas imagens radargramétricas nas escalas 1:250.000 e 1:100.000. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos, principalmente, ao longo dos cursos dos rios. Os trabalhos nos interflúvios e apoio logístico, contaram com o auxílio de helicópteros. A região foi dividida em três domínios geomórficos: Domínio da Planície Costeira, Domínio Montanhoso e Sub-Montanhoso e Domínio do Maciço Antigo. Geologicamente a região localiza-se no Escudo das Guianas. A coluna estratigráfica apresentada, procura sintetizar de u'a maneira preliminar os dados observados, fazendo-se correlações com os aspectos geológicos-estruturais da Folha NA.22-Y. As unidades litoestratigráficas mapeadas compreendem rochas do Complexo Basal, Grupo Vila Nova, Intrusivas, Grupo Pará e Aluviões. O Complexo Basal é constituído por gnaisses de composição variada, migmatitos, anfibolitos, granitos e granulitos. O Grupo Vila Nova que assenta discordantemente sobre o Complexo Basal, está representado por anfibolitos, xistos e quartzitos. As rochas intrusivas são predominantemente de natureza básica. O Grupo Pará, de idade Terciária/Quaternária, constitui-se de arenitos ferruginosos e argilas arenosas, localizando-se principalmente na zona costeira. Ao longo da costa e nos vales dos rios, ocorrem aluviões, cuja granulometria varia de cascalho a argila. Baseando-se nos estudos dos critérios representativos dos sistemas de juntas e das foliações, através de diagramas, observa-se que, devido a rididez dos seus litotipos, o Complexo Basal respondeu aos esforços compressivos principalmente, com fraturamentos. Eventos tectonicos-orogenéticos foram constatados através de relações de campo e informações de imagens de radar. A potencialidade econômica está principalmente relacionada à garimpagem de ouro da vila de Lourenço, o qual está associado às rochas granodioríticas e gnáissicas. Cobre nativo disseminado em dique de diabásio, foi observado localmente, no km 40 da rodovia BR-156. Outras ocorrências minerais de menor importância, são citadas, entre elas bauxita e tantalita.

2. - ABSTRACT

A geological and geochemical reconnaissance survey of an area of 33.000 Km^2 was carried out by CPRM geologists for DNPM, as part of the North Amazonia Project. It is encompassed in the NA.22-V quadrangle -the Oiapoque-Jari dominion. Mapping was done at 1:250.000 and 1:100.000 radar images, and the work was practically restricted to river banks, utilizing helicopters for inland sampling. The region is part of the Guyana Shield and is divided into three geomorphological divisions, known as: Dominio da Planície Costeira, Dominio Montanhoso e Sub-Montanhoso, and Dominio do Maciço Antigo. A tentative stratigraphic collumn was aimed to a correlation with the NA.22-Y quadrangle. Lithostratigraphic units are: Basal Complex, Vila Nova Group, Intrusive Rocks, Para Group and Alluvial Sediments. The Basal Complex is made up mainly of gneisses of varied compositions, migmatites, amphibolites, granites and granulites. The Vila Nova Group rests unconformably over the Basal Complex and consists of amphibolites, schists and quartzites. Among intrusive rocks, those of basic composition predominate. Tertiary and Quaternary rocks, composed of iron-bearing sandstones and arenaceous clays are assigned to the Para Group and generally occur along the coast line. Alluvial deposits occur along the coast line and river valleys. Analysis of the joint and foliation diagrams show that the Basal Complex fractures are the result of a single compressive stress. Reported economic mineral occurrences are: gold disseminated in granodiorites and gneisses near Vila Lourenço, minute copper in a diabase dike, tantalite and bauxite.

3. INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O Projeto Norte da Amazônia foi planejado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, para ser executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM. Teve como fundamento legal, o convênio firmado entre ambos, em 21 de maio de 1970. Os trabalhos tiveram início em junho de 1972, por solicitação do DNPM.

O presente relatório versa sobre os trabalhos executados na área correspondente à Folha NA.22-V, pertencente ao Domínio Oiapoque-Jari (fig. 2).

Os trabalhos de campo estiveram a cargo dos geólogos: ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE, CARLOS OTÁVIO FERREIRA PUTY, CARLOS SANTOS SILVA NETO, CAUBI ANDRÉ CALDEIRA FERNANDES, EDUARDO GOMES VASCONCELOS, GARRONE HUGO SILVA, HOSANÁ NEIVA EULÁLIO, HÉLCIO DE OLIVEIRA CASTRO, JOSÉ DO ESPÍRITO SANTO LIMA, JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA, JOSÉ DE MOURA CARREIRA, LUÍS MARCELO FONTOURA MOURÃO, NÉLIO DAS GRAÇAS DE ANDRADE DA MATA REZENDE, NAZÁRIO PERUFFO, OSÓRIO VIVIAN, RUY CÉLIO MARTINS, RUBENS SEIXAS LOURENÇO, SÉRGIO JOÃO FRIZZO e VITAL JOSÉ RIBEIRO WANDERLY.

A coordenação geral do Projeto esteve a cargo do geólogo LUIZ EDMUNDO GIFFONI, enquanto que no âmbito da Agência Belém, esteve sob a orientação dos geólogos: AGILDO PINA NEVES - Chefe da Divisão de Recursos Minerais - DRM , JOSÉ LIMA DA COSTA - Chefe do Projeto, FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO, BENEDITO CARLOS DAMASCENO e CARLOS OTÁVIO FERREIRA PUTY - substitutos eventuais na chefia do Projeto e JOSÉ LUIZ BAUTISTA VIDAL, encarregado da Programação e Interpretação Geoquímica. Os trabalhos de apoio logístico foram coor

denados pelo geólogo JOSÉ MOURA VILLAS BOAS. Os estudos petrográficos foram realizados pelo geólogo XAFI DA SILVA JORGE JOÃO.

A fotointerpretação preliminar foi realizada pelos geólogos ARMÍNIO GONÇALVES VALE, da Agência Belém, ALFEU CALDASSO, da Agência Recife, VITÓRIO ORLANDI FILHO, SABINO A. C. LOGUERCIO, DOUGLAS ROBERTO TRAININI, JORGE E.P. HANSEN, SONIA C. LOWSBY e PAULO R. F. AZEVEDO, do Departamento de Geologia (DEGEO), da Diretoria de Operações da CPRM. A fotointerpretação final foi feita pelo geólogo ARMÍNIO GONÇALVES VALE, da Agência Belém.

As atividades do Projeto foram iniciadas em junho de 1972, com a etapa de compilação bibliográfica para todo o Projeto, seguida da fotointerpretação, que abrangeu os domínios Oiapoque-Jari (Agência Belém) e Baixo Rio Negro (Agência Manaus).

3.2 - Objetivo

O mapeamento geológico básico, como é sabido, é de grande importância para o selecionamento de áreas prioritárias para a pesquisa, e constitui um requisito indispensável para os investidores na mineração.

Sendo a Amazônia desprovida de tal elemento, o Departamento Nacional da Produção Mineral, resolveu criar o Projeto Norte da Amazônia, tendo como objetivos fundamentais os seguintes trabalhos:

1. Reconhecimento geológico regional, com densidade de registros compatível com a escala 1:500.000 .
2. Cadastramento de ocorrências minerais.
3. Definição de áreas prioritárias para estudos de maior detalhe.

3.3 - Localização e Acesso

A área do Projeto é de aproximadamente 1.050.000 km^2, compreendendo parte dos estados do Amazonas e Pará e dos territórios do Amapá e Roraima (fig. 1).

Representa cartograficamente 66 folhas de 1°30' x 1°00', na escala de 1:250.000 das quais 24 são fracionárias.

A área total do Projeto está compreendida pelos seguintes vértices (fig. 2):

A - 3°00'S - 51°00'W
B - 3°00'S - 55°30'W
C - 2°00'S - 55°30'W
D - 2°00'S - 58°30'W
E - 3°00'S - 58°30'W
F - 3°00'S - 64°30'W
G - 2°00'S - 64°30'W
H - 2°00'S - Fronteira com a República da Colombia e daí acompanhando os limites setentrionais do Brasil, em direção à linha da costa até o meridiano 51°00'W, nas proximidades da foz do rio Oiapoque, seguindo após ao vértice A (3°00'S - 51°00'W).

Para maior facilidade de apoio logístico, e desenvolvimento dos trabalhos de campo, a região foi dividida em seis domínios, a saber: Oiapoque-Jari (1), Paru- Trombetas (2), Mapuera-Uatumã (3), Baixo Rio Negro (4), Médio Rio Negro (5) e Alto Rio Negro (6) (fig. 1).

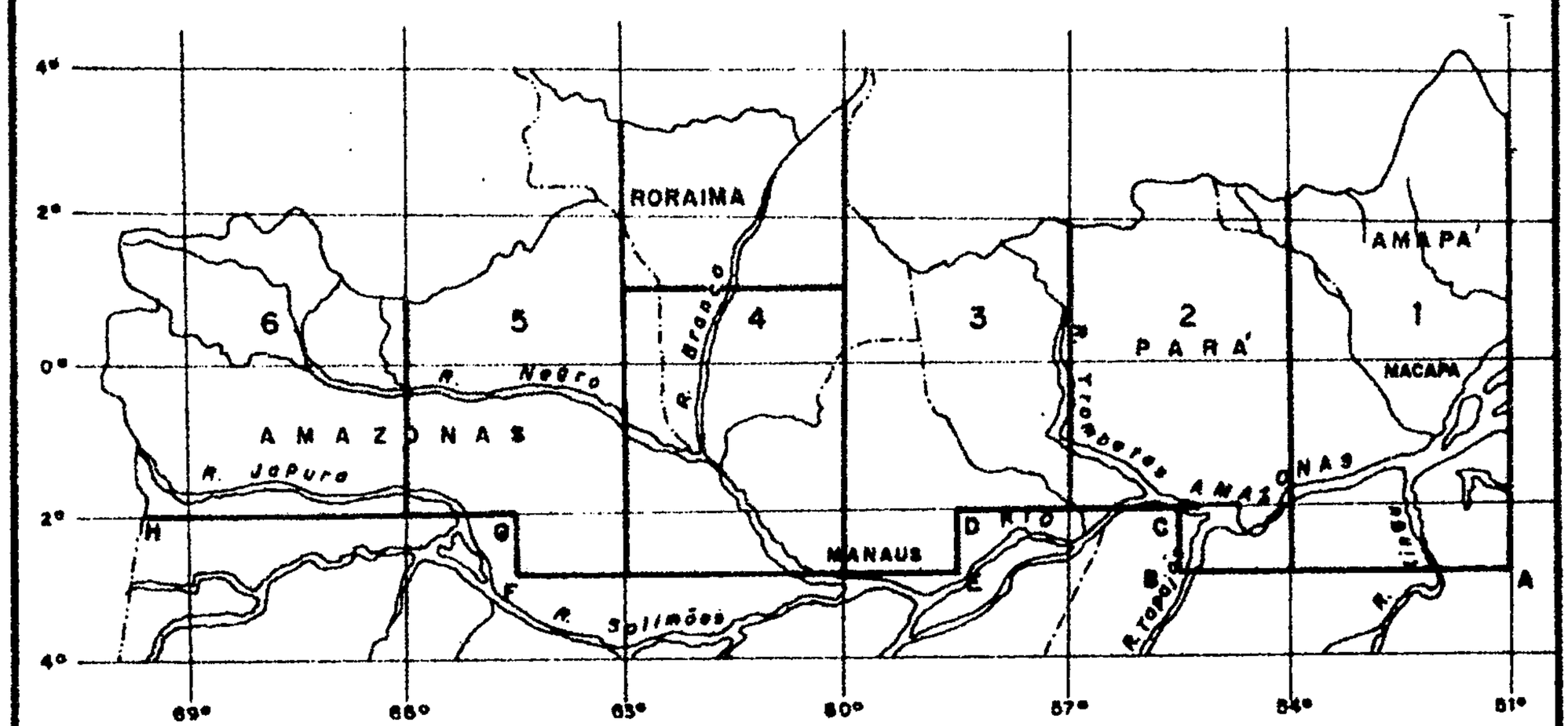
A Folha NA.22-V abrange parte dos territórios do Brasil e da Guiana Francesa, sendo que 33.000 km^2, estão em território nacional (fig. 2). Esta área é limitada ao norte pelo rio Oiapoque e serra Tumucumaque, ao sul pelo paralelo 02°N, a leste pela Costa Atlântica e a oeste pelo

FIG. 1

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

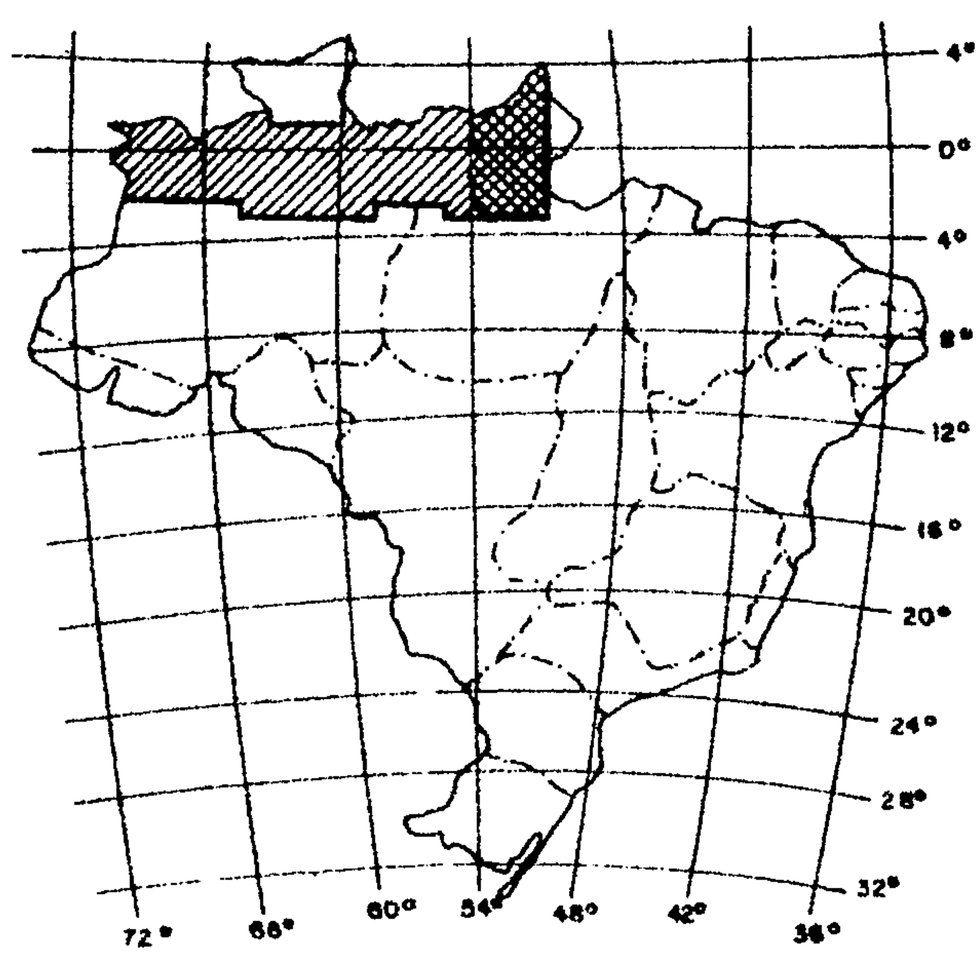
DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Escala Aproximada - 1/15.000.000



DOMÍNIOS

1 - Domínio Oiapoque - Jari

2 - Domínio Paru - Trombetas

3 - Domínio Mapuera - Uatumã

4 - Domínio Baixo Rio Negro

5 - Domínio Médio Rio Negro

6 - Domínio Alto Rio Negro

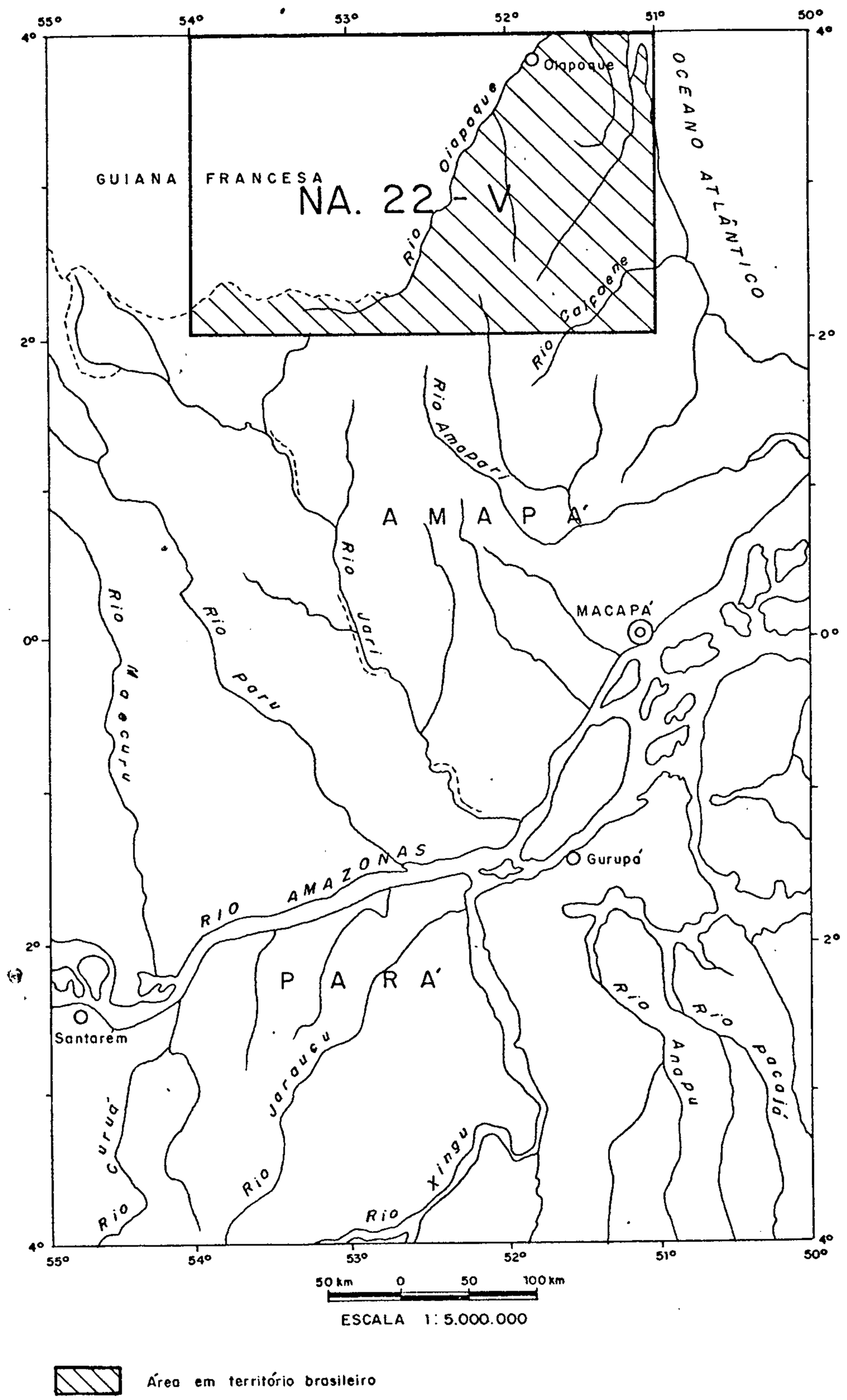
ÁREA DO PROJETO

ÁREA DO DOMÍNIO

RELATÓRIO FINAL · COSTA, J.L., ET. AL II - 1974

FIG. 2

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - DOMÍNIO OIAPOQUE/JARI - FOLHA NA.22-V - RELATÓRIO FINAL - COSTA, J.L ET ALII - 1974

meridiano 54°00'W.

A penetração nessa área pode ser feita via fluvial e aérea, sendo esta última com grandes limitações, mesmo quando usado helicóptero.

Houve necessidade da montagem de acampamentos e bases de apoio logístico. O acampamento principal foi localizado na cidade de Oiapoque (foto 1), enquanto que as bases foram montadas nos rios Marupi, município de Oiapoque e Utu, no município de Calçoene (fig. 3).

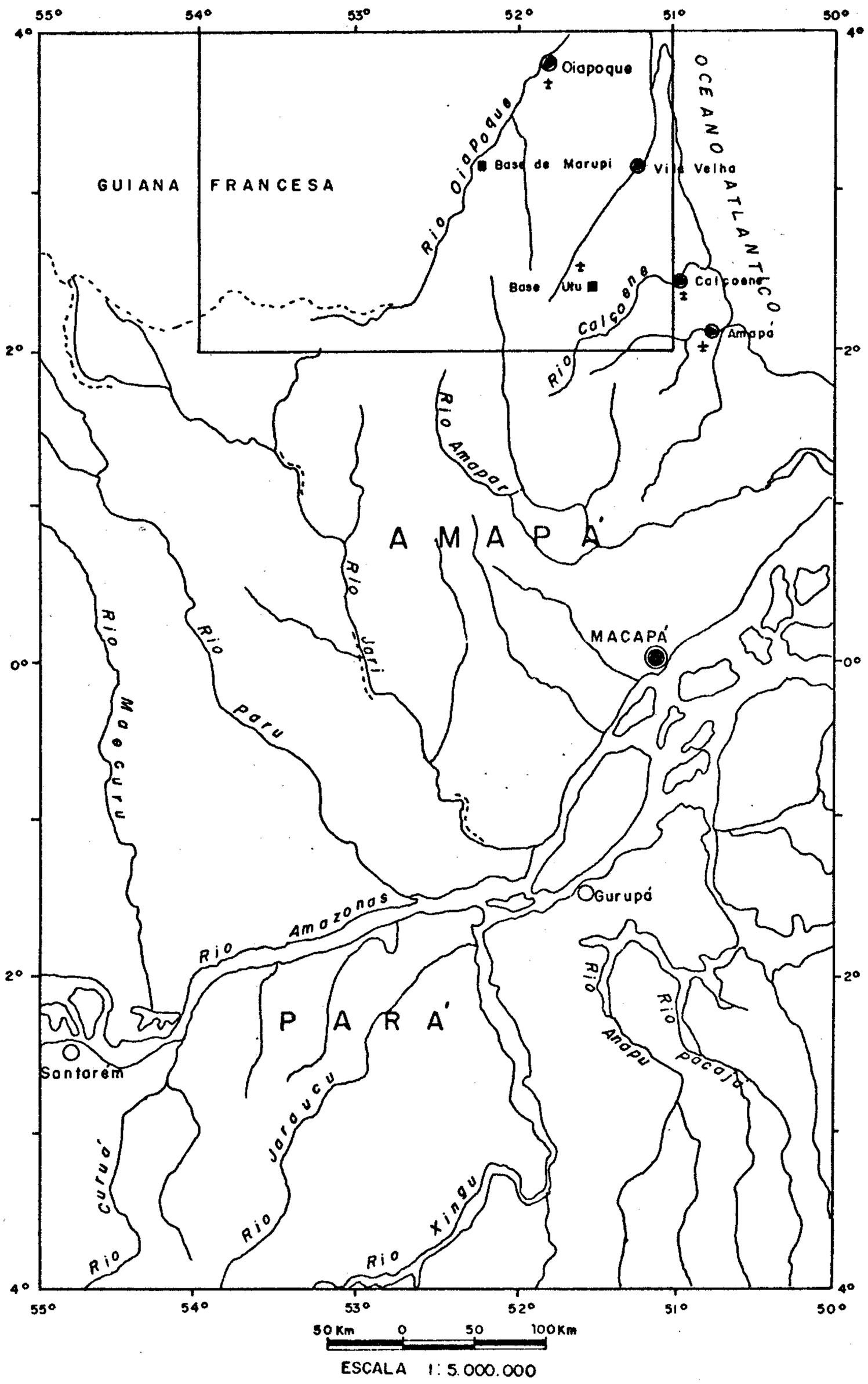
O deslocamento ao longo dos rios, foi feito em barcos de pequeno porte (800 a 2.000 kg de capacidade).

Foto 1 - Vista do acampamento principal, situado na cidade de Oiapoque.

De grande valia foi a utilização de helicópteros, embora com limitações, como já foi dito, devido às características da Amazônia, onde a vegetação luxuriante dificulta a operação com este tipo de aeronave. Apesar dessas dificuldades, os helicópteros foram usados para dar apoio

FIG. 3

LOCALIZAÇÃO DAS BASES



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - DOMÍNIO OIAPOQUE/JARI - FOLHA NA.22-V - RELATÓRIO FINAL - COSTA, J.L ET ALII - 1974

logístico às equipes, bem como para verificação das características geológicas em pontos de difícil acesso (interflúvios).

Foram abertos heliportos na foz dos rios Pantanari, Iauê, Anotaie, Cricou, Marupi e Muturá (fotos 2 e 3).

Embora a região conte com poucos campos de pouso, alguns deles ainda em condições precárias de operação, o uso dos mesmos é a única alternativa para o abastecimento e deslocamento das equipes nos trabalhos dos altos cursos de rios.

Para atender a este condicionamento, aviões bimotores de pequeno porte, tipo Piper Aztec e Islander, foram utilizados.

Foto 2 - Aspecto de abertura de heliportos, vendo-se o desmatamento do local preestabelecido.

Foto 3 - Vista aérea de uma clareira, utilizada por helicópteros para cheques de campo.

As cidades de Amapá, Calçoene e Oiapoque, situadas respectivamente nas margens dos rios homônimos, podem ser atingidas navegando em barcos com capacidade de até 250 toneladas, partindo-se de Macapá e usando como via de acesso, o rio Amazonas e o Oceano Atlântico. Excetuando-se os trechos até esses locais, a navegabilidade é possível somente para barcos movidos por motor de popa, com capacidade máxima de 3.000 kg, em virtude das inúmeras cachoeiras e corredeiras (foto 4).

Macapá, importante ponto de apoio, possui campo de pouso asfaltado em boas condições, permitindo pouso para aviões à jato.

Em Oiapoque e Amapá, existem campos de pouso que permitem operações regulares até para aviões dos tipos Hércules e Búfallo, normalmente usados pela 1ª Cia. do 3º Batalhão de Fronteiras, em trânsito para a Colônia Militar do Oiapoque e pela Força Aérea Brasileira (FAB).

Foto 4 - Cachoeira Três Saltos. Obstáculo à navegação, comumente encontrado nos principais rios da região.

Em Calçoene e Vila Velha, esta última no rio Cassiporé, os campos de pouso só permitem acesso aéreo com aeronaves do tipo Islander e similares.

A Rodovia BR-156, que ligará Macapá ao Oiapoque, com cerca de 1.000 km de extensão, encontra-se em fase de execução, permitindo acesso atualmente somente entre os trechos Macapá-Calçoene e Oiapoque-Km 57.

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A área em questão, abrange a maior parte dos municípios de Oiapoque e Calçoene e uma pequena parte do município do Amapá.

O município de Oiapoque possui uma população aproximada de 5.000 habitantes, concentrados em grande maio

ria, na cidade de Oiapoque (foto 5), vila de Clevelândia do Norte, Vila Velha e proximidades. Sua economia é baseada em produtos de lavoura, pesca e garimpagem de ouro ao longo do rio Oiapoque e seus tributários. A cidade de Oiapoque, sede do município homônimo, conta com um posto médico carente de medicamentos, escolas do primeiro grau e parte do segundo, instalações hidráulicas, com abastecimento durante algumas horas do dia, luz elétrica nas primeiras horas da noite, gerada por motor Diesel, uma agência postal e vôos comerciais de uma empresa de táxi aéreo, que opera com aeronaves tipo Beachcraft.

Foto 5 - Vista parcial da cidade de Oiapoque.

A vila de Clevelândia do Norte é a que possui melhores condições sócio-econômicas da região em questão (foto 6). Nela está situada a Colônia Militar do Oiapoque com a 1ª Cia. do 3º Batalhão de Fronteiras. Possui um comércio bem desenvolvido, apresentando um sistema de cooperativa controlado pelo Exército, assistência médica para socorros de

urgência, instalações hidráulicas, sistema de esgotos, limpeza pública, energia elétrica gerada por motor Diesel durante 15 horas por dia, curso completo do primeiro ciclo e parte do segundo. Sua população em geral, vive de soldos, salários e serviços prestados à Colônia Militar do Oiapoque.

Foto 6 - Vista parcial da vila de Clevelândia do Norte.

O abastecimento do comércio em gêneros alimentícios, vestuários, combustíveis e demais necessidades inerentes à área, tanto de Oiapoque como de Clevelândia, chega até estes locais, através de barcos provenientes de Belém e Macapá.

Vila Velha, no rio Cassiporé, é que possui ' menor renda per capita do município. Sua população não chega a atingir 150 habitantes e vive principalmente de lavoura e agropecuária rudimentar. Possui um campo de pouso para avião monomotor, um posto médico totalmente desaparelhado e energia elétrica deficiente.

Além desses grupos populacionais, existem ainda quatro postos indígenas, sendo dois ao longo do rio Oiapoque, situados na confluência do rio Camopi (foto 7) e próximo à cachoeira Três Saltos, com assistência dada por missão francesa, e dois no rio Curipi, um na foz e outro no médio curso, tendo estes assistência da FUNAI.

Foto 7 - Posto indígena situado na foz do rio Camopi.

Nas proximidades destes postos existem tribos indígenas denominadas de Oiampis, Omerillons, e Alicotos no rio Oiapoque (foto 8), Palicuras, Caripunas e Galibis nos rios Urucauá, Curipi e Uaçá, respectivamente.

O município de Calçoene, possui população aproximada de 3.500 habitantes, sendo 75% destes residentes na cidade de Calçoene, sede do município e os restantes nas vilas de Lourenço, Cunani e ao longo de alguns rios da região.

A cidade de Calçoene possui rede elétrica com funcionamento durante 4 horas por noite, gerada por motor

Diesel, um posto de saúde, escola do primeiro e parte do segundo ciclo e um campo de pouso para aviões de pequeno porte. É de baixo índice de desenvolvimento, com uma economia baseada fundamentalmente nos produtos extrativos, como madeira de lei (andiroba, acapu e outras), peles de animais silvestres, pesca, lavoura e garimpagem de ouro.

Foto 8 - Aspecto das aldeias de tribos indígenas no rio Oiapoque.

A vila de Lourenço tem sua economia baseada na garimpagem de ouro. Possui um comércio rudimentar e um campo de pouso para aviões monomotores.

A vila de Cunani encontra-se em declínio e sua população vive de caça, pesca e pequena agricultura.

No município de Amapá existe uma população aproximada de 11.000 habitantes, dos quais 6.500 são residentes na sede. Tem sua economia baseada principalmente na pecuária bovina de corte, extração de produtos vegetais e peles de animais silvestres.

A cidade de Amapá possui comércio razoavelmen

te bem abastecido, luz gerada a motor Diesel nas primeiras horas da noite, instalações hidráulicas em um trecho da cidade, escolas do primeiro ciclo e parte do segundo, assistência médico-sanitária, agência postal e um campo de pouso asfaltado, em condições para operar aviões de grande porte, sendo controlado por uma unidade da FAB que dispõe de radiofonia.

De um modo geral, a região apresenta-se insalubre, onde a população às vezes é afetada por doenças tropicais, tais como hepatite, malária e leischimaniose.

3.5 - Metodologia

Os trabalhos do Projeto Norte da Amazônia, seguiram a sistemática normal para execução de projetos de reconhecimento geológico regional.

Inicialmente, foram feitas pesquisas bibliográficas e fotointerpretação preliminar, que resultaram nos relatórios 01 e 02 respectivamente, previstos na programação do Projeto.

A fotointerpretação foi feita em imagens de radar, na escala 1:250.000 . Fotografias aéreas convencionais, existentes de algumas áreas do Projeto, foram usadas para auxiliar a interpretação das imagens.

Após os trabalhos de fotointerpretação e pesquisa bibliográfica, foi executada a programação dos trabalhos de campo, tendo em vista a verificação de todas as unidades geológicas fotointerpretadas, bem como de ocorrências minerais, ou outros aspectos citados na bibliografia. Concomitantemente, foi feita a programação dos pontos a serem amostrados na prospecção geoquímica.

A amostragem geoquímica foi programada de tal maneira que, uma amostra, representasse 100 km^2 nas áreas de idade Precambriana é 300 km^2 , nas áreas sedimentares. Os concentrados de batéia foram programados em torno de 10% das amostras de sedimentos.

Todos os pontos a serem visitados, foram numerados, para o acompanhamento da evolução dos trabalhos, pelo setor de logística da Agência. Assim, para se tornar possível esse empreendimento, todas as equipes de campo foram equipadas com rádio transceptor.

Os meios de transporte utilizados para a execução dos trabalhos de campo, foram barcos de madeira e alumínio, com capacidade entre 800 e 2.000 kg, movidos por motor de popa, e helicópteros monoreatores, modelo Hughes 500. Este último foi usado também para dar apoio logístico (fotos 9 e 10).

Foto 9 - Tipos de barcos usados durante os trabalhos de campo.

Foto 10 - Helicópteros usados nos trabalhos de campo, tanto de caráter geológico como logístico.

A programação foi cumprida quase que rigorosamente, tendo sido usada a seguinte sistemática:

- A amostragem de sedimento de corrente, foi preferencialmente do tipo composta, sendo o material coletado nas calhas dos rios, em seções transversais ao leito. No campo foi feita ainda, uma descrição minuciosa do ambiente de coleta, bem como das características do sedimento, após o que, as amostras foram enviadas a Belém, com suas respectivas fichas descritivas, onde se procedeu o peneiramento a 80 mesh, para posterior encaminhamento ao LAMIN, a fim de serem analisadas por espectrografia semi-quantitativa para 30 elementos. Com os resultados obtidos, foi feito o tratamento estatístico, cujos resultados são apresentados neste relatório.

- Os concentrados de minerais pesados foram obtidos com bateia, a partir de uma quantidade inicial de 20 litros, e coletados a média de 10% das amostras de sedimento de

corrente, em locais favoráveis à sua deposição (foto 11). Essas amostras não sofreram tratamento no campo ou em Belém, tendo sido enviadas ao LAMIN (Rio), para serem submetidas à análise mineralógica.

- As amostras de rochas, quando necessário, foram laminadas e os resultados, tanto da petrografia como de sua descrição macroscópica, são apresentados neste relatório.

Todos os pontos de amostragem, sejam sedimentos, concentrados de bateia, foram plotados em mapas na escala 1:250.000 .

Com os subsídios colhidos nos trabalhos de campo, foi feita uma reinterpretação fotogeológica, resultando no mapa geológico, ora apresentado.

3.6 - Dados Físicos de Produção

Para proprocionar melhor visualização dos dados aqui expostos, os mesmos são apresentados sob a forma de tabelas, conforme segue:

QUADRO DEMONSTRATIVO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

ÁREAS TRABALHADAS	DIAS	Km Percorridos	GEOLOGIA		GEOQUÍMICA		
			Aflor.	Rochas	Sed.	Conc.	Solos
Rio Curipi	34	130	52	23	71	13	1
Rio Uaçá	19	150	32	30	21	4	-
Rio Urucauá	24	56	25	22	45	7	-
Rio Pantanari	15	40	53	19	21	3	-
Rio Cricou	29	105	65	28	76	9	-
Rio Marupi	28	66	87	53	48	8	-
Rio Anotaie	40	130	99	63	187	12	-
Rio Iauê	35	74	56	27	180	35	1
Rios Varador e Arapari	28	130	37	22	63	1	-
Rio Cassiporé	40	240	79	20	112	13	-
Rio Oiapoque	35	320	107	131	99	11	-
Rio Tangararé	29	52	15	15	27	5	-
Rio Muturá	26	105	40	17	75	8	-
Estrada BR -156	37	57	28	28	11	10	-
Operação com Helicópteros	103	-	67	97	22	2	-
T O T A I S	522	1.655	842	595	1.058	141	2

Para verificação de pontos geológicos e/ou pa

ra coleta de sedimentos de corrente, foram efetuados 414 km de picadas.

QUADRO DEMONSTRATIVO DAS AMOSTRAS ANALISADAS

ÁREAS TRABALHADAS	Rochas	Sedimen.	Concent.	Solos
Rio Curipi	9	67	13	1
Rio Uaçá	7	21	3	-
Rio Urucauá	13	45	30	11
Rio Pantanari	10	21	3	-
Rio Cricou	10	35	6	-
Rio Marupi	16	22	8	-
Rio Anotaie	12	84	9	-
Rio Iauê	19	35	35	1
Rios Varador e Arapari	7	29	1	-
Rio Cassiporé	4	74	13	-
Rio Oiapoque	78	93	11	-
Rio Tangararé	3	25	5	-
Rio Muturá	7	18	3	-
Rio Cuc	-	11	1	-
Rio Culari	-	10	1	-
Estrada BR-156	15	11	10	-
Operação com Helicópteros	33	18	2	-
T O T A I S	243	619	154	13

Foto 11 - Maneira pela qual são obtidos os concentrados de bateia.

3.7 - Trabalhos Anteriores

O primeiro trabalho que se tem notícia sobre a região, é datado de 1934, da autoria de Pedro de Moura, onde apresenta uma vasta descrição geológica, geomorfológica e geotectônica da área.

Após esse trabalho, a região permaneceu muito tempo ignorada, até à descoberta de manganês em Serra do Navio, quando então grande número de autores passou a abordar os aspectos geográficos e geológicos de todo o Território.

Em 1948, F.L. Ackermann, trabalhando para o Governo do Território, estabeleceu uma estratigrafia para a região e citou ocorrências de Fe, Mn, diamante, tantalita e outras de minerais úteis.

Em 1952, o geógrafo A. T. Guerra, corrobora as observações de Ackermann e amplia esses estudos, principalmente quanto à tectônica.

Em 1955, L.R.S. Carneiro, em trabalhos para

extinta SPVEA, apresenta um estudo sobre os solos do Território do Amapá.

Em 1955 e 1957, L.J. de Morais faz uma análise sucinta dos recursos minerais da área, ressaltanto a gênese da bauxita encontrada na região do Oiapoque.

Em 1967, a LASA executou um levantamento aerofotográfico e geológico, descritivo da parte centro-leste do Território Federal do Amapá.

Em 1964, E.A. de La Rue, faz estudos de caráter regional, compreendendo os escudos do Brasil Central e das Guianas e o geossinclinal amazônico, com datações geocronológicas. Ainda nesse ano, J. de Mello Morais refere-se ao diastrofismo sofrido pela Bacia do Oiapoque, colocando-o no Algonquiano.

Estudos pedológicos foram levados a efeito no ano de 1964, pelo agrônomo I.C. Falesi do IPEAN, ao longo da Estrada de Ferro do Amapá.

Em 1966 são realizados novos trabalhos, H. Ebert, faz uma correlação entre a Série Amapá e as séries Minas e Barbacena; Ackermann dedica-se à geologia e geomorfologia do Território do Amapá, de caráter regional; A. T. Barbour desenvolve trabalhos sobre a laterização e sua consequência no relevo do Território Federal do Amapá.

Finalmente, nos anos de 1970, 1971 e 1972, a CPRM realizou trabalhos na área sendo: a) Projeto Paru-Jari, A.P. Neves et alii, 1972 - Investigações geológico- econômicas nas bacias dos rios Paru (rios Paru e Mapari) e Jari (rios Jari e Citaré), executando um levantamento geológico e geoquímico; b) Projeto Macapá-Calçoene, F.P. de Carvalho et alii, 1972 - amplia e desenvolve a coluna estratigráfica proposta por Nagell, especifica direções tectônicas prefe

renciais, revela várias anomalias geoquímicas que sugerem sulfetos e cadastra as principais ocorrências minerais. Estes trabalhos foram executados para o DNPM.

3.8 - Agradecimentos

Agradecemos à 1ª Cia. do 3º Batalhão de Fronteiras, sediada na Colônia Militar do Oiapoque, à Força Aérea Brasileira e a todas as entidades ou pessoas, que colaboraram para o bom desempenho deste trabalho.

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

4.1 - Clima

A região conta com uma estação metereológica, localizada na Colônia Militar do Oiapoque, em Clevelândia do Norte (fig. 4).

O clima é quente e úmido, podendo ser classificado do tipo Am, segundo Köppen, uma vez que apresenta temperaturas anuais nunca inferiores a 18°C e duas estações não muito bem definidas, uma caracterizada pela estiagem, denominada "verão", correspondente aos meses de junho a dezembro e outra chuvosa "inverno", nos meses restantes do ano (fig. 5).

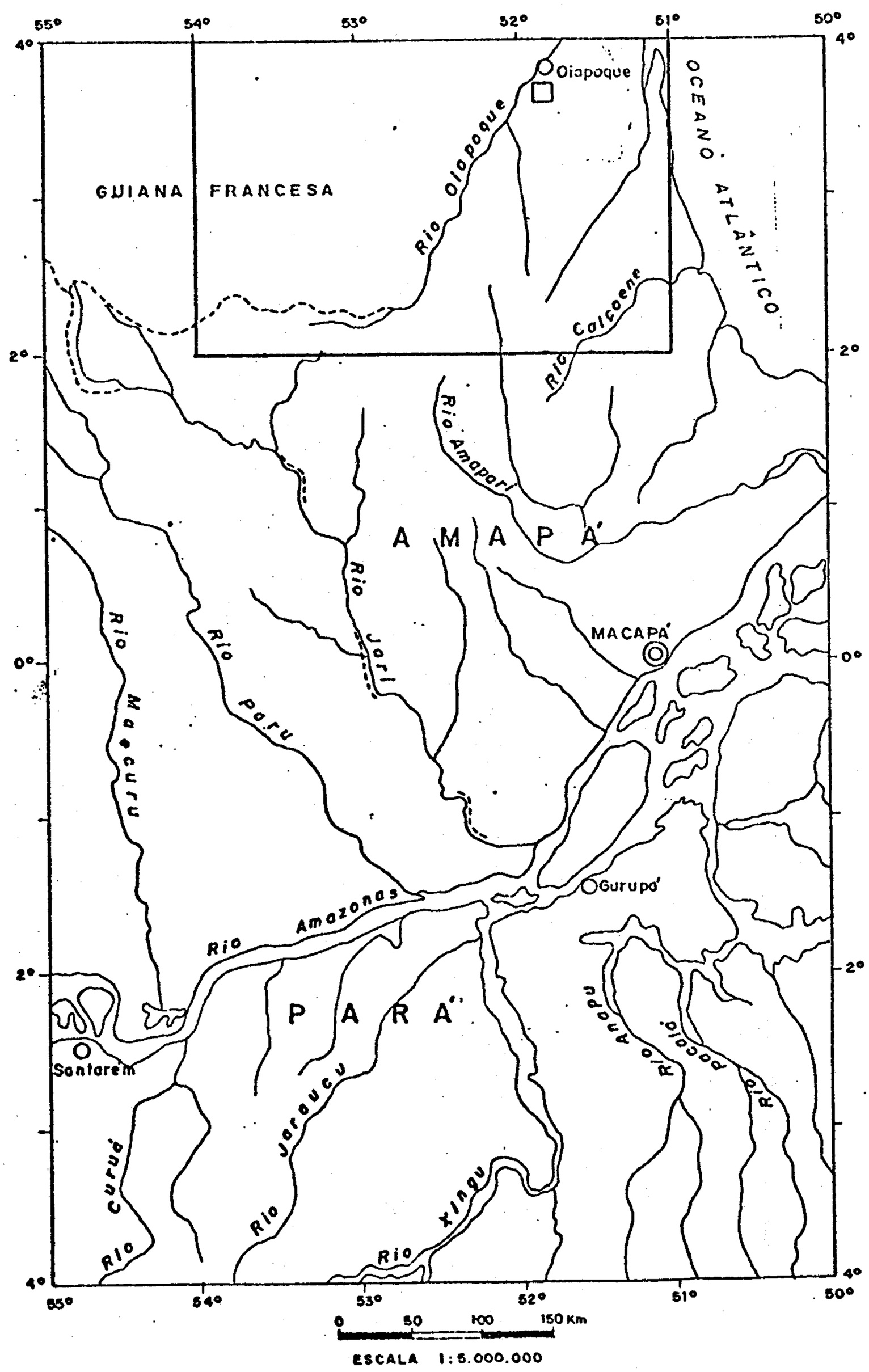
As temperaturas médias anuais oscilam em torno de 24° e 26°C, podendo a máxima atingir 36°C.

Por se tratar de área próxima à linha do Equador, apresenta uma amplitude térmica anual pequena, em torno de 1°C.

Em duas estações hidrológicas da CPRM, instaladas na área, registrou-se, em 1972, uma precipitação mé

Fig.4

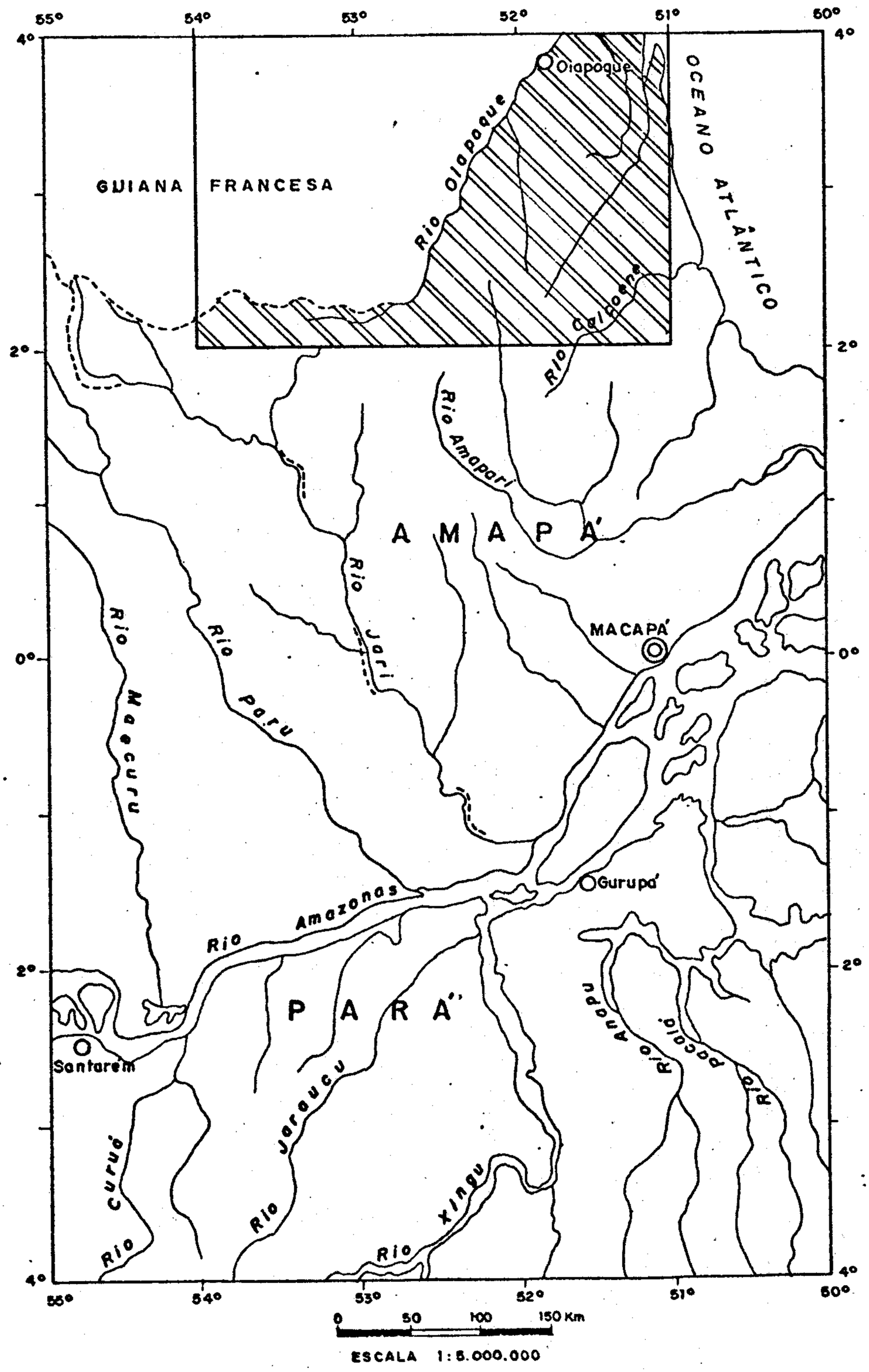
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA



☐ Estação Meteorológica de Clevelandia do Norte

Fig. 5

DISTRIBUIÇÃO CLIMÁTICA



Clima quente e úmido – AM segundo Köpen

dia mensal de 234,4 mm. A bibliografia especializada refere que a precipitação anual varia entre 2.000 e 3.000 mm, o que enquadra a região entre as mais chuvosas do Brasil. O regime pluviométrico equatorial típico é encontrado principalmente em Clevelândia do Norte, com máxima precipitação em janeiro e maio (Atlas do Amapá - IBGE, 1966).

A umidade relativa do ar atinge valores entre 76% a 97%, respectivamente, nos meses de outubro e junho (Oiapoque).

Um interessante fator a se considerar também é o vento que sopra de nordeste durante o período de janeiro-maio, com velocidade variando de 2 a 4 km/h.

4.2 - Vegetação

A vegetação que recobre a área é típica da Hiléia Amazônica, com acentuada presença de floresta fechada, característica dos climas quentes e úmidos. Essa vegetação exuberante varia tanto no seu porte como na natureza das espécies, dependendo, principalmente, das mudanças da topografia e do solo.

O quadro fitofisionômico regional, é representado por dois tipos principais de vegetação: florestal, com os sub-tipos, florestas de terra firme, florestas de várzea e siriubais; e campestre, com os sub-tipos, cerrados, campos limpos e campos de várzea (fig. 6).

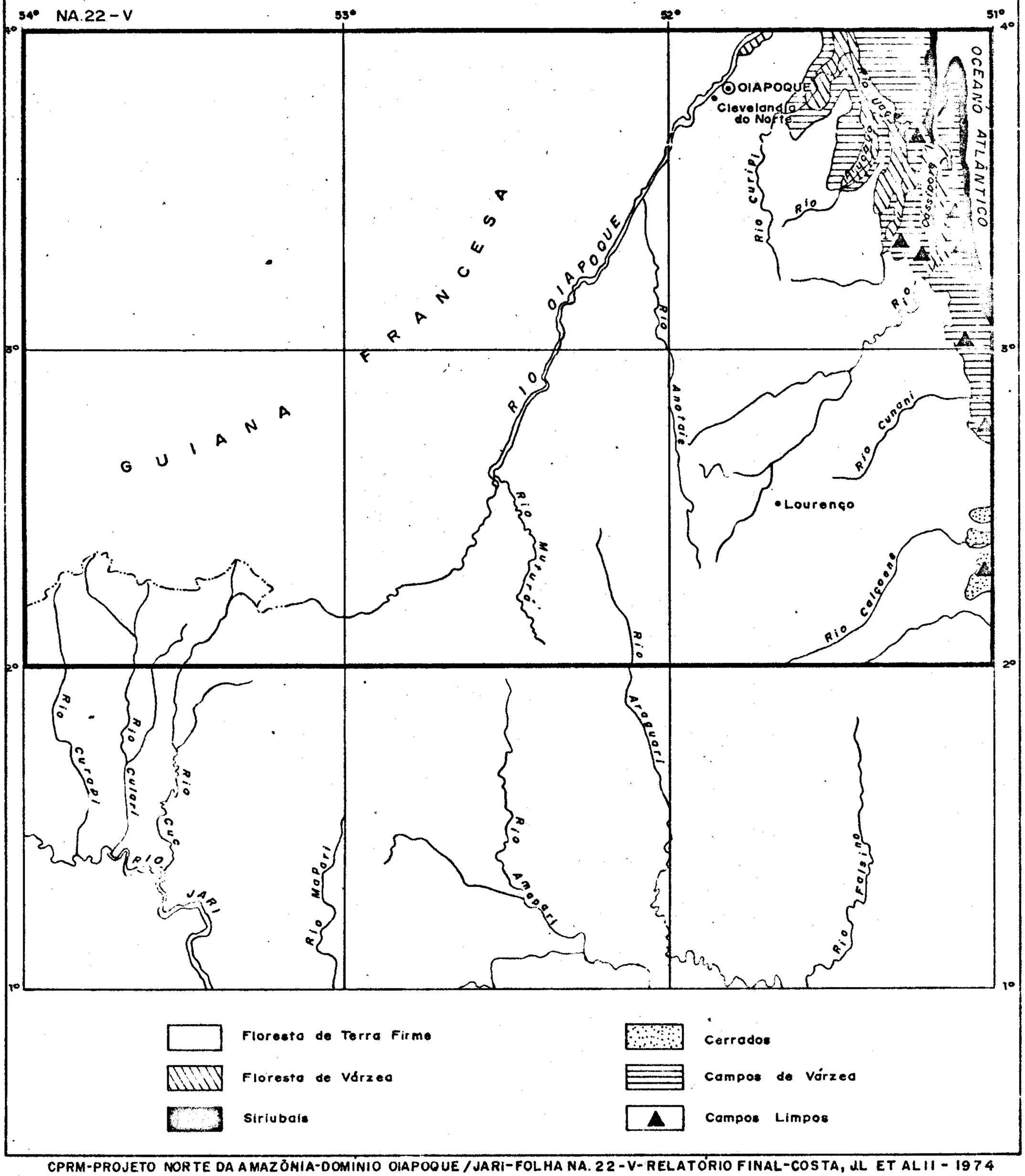
4.2.1 - Florestas de terra firme

Abrangendo cerca de 80% da área, este sub-tipo embora parecendo bastante uniforme em sua fisionomia, lo

FIG. 6

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO

ESCALA 1:2.000.000



CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-DOMINIO OIAPOQUE/JARI-FOLHA NA. 22-V-RELATÓRIO FINAL-COSTA, JL ET ALII - 1974

IRDA
IBGE - 1966

calmente, constata-se que o relevo, assim como os solos, são capazes de imprimir modificações em seu aspecto. Esta floresta recobre o topo de elevações e superfícies mais regulares sobre solos residuais, geralmente ferruginosos (lateríticos). É nessas áreas que se encontram as árvores de grande porte e economicamente exploráveis como madeira de lei. Entre elas, destacam-se o acapu (Voucapoua americana), caraipé (Licania sp), cupiúba (Goupia glabra), matamatá (Eschweileira sp), louro amarelo (Aniba sp), angelim (Hymenolibium sp), pau rosa (Aniba rosaedora), cedro (Cedrela sp), freijó (Cordia sp), maçaramduba (Mimuso sp) e castanheira (Bertholletia excelsa).

4.2.2 - Florestas de várzea

Nas várzeas são formados solos aluvionares, devido à deposição e acúmulo de material transportado pelos rios, contendo grande quantidade de matéria orgânica, possibilitando o crescimento de grande variedade florística.

A fitofisionomia nessas áreas "baixas", caracteriza-se principalmente, pela presença de um maciço florestal que segue margeando os rios, com 20 a 25 m de altura, grande quantidade de árvores de raízes tabulares(sapopema), presença de lianas e de um sub-bosque arbustivo, denso, que muitas vezes obstrui a foz dos igarapés. Entre as espécies mais freqüentes podem-se citar: samaúma (Ceiba pentandra), andiroba (Caiopa guianensis), taxizeiro (Tachigalia paniculata, Triplaris surinamensis e Pterocarpus sp), ucuúba branca (Virola surinamensis), muiratinga (Olmedia maxima), murumuru (Astrocarium murumuru), pau mulato (Calycophyllum spanceanum) e pracuúba (Virola paraensis).

O aspecto peculiar é a homogeneidade das espécies e a tonalidade de verde mais claro. Beirando os cursos d'água, existe uma vegetação tipo hidrófila, formando matas-galeria. Esta vegetação é constituída, predominantemente por palmáceas (buritizeiros), que se desenvolvem nos locais mais úmidos, onde o nível freático está aflorando ou próximo da superfície (freatófitas).

4.2.3 - Siriubais

Ocorrem formando um cinto litorâneo, sendo ainda encontrados nos baixos cursos dos rios que chegam ao oceano, até o ponto onde se faz sentir a influência da salinidade. Apresentam aspecto uniforme, contrastando com os outros tipos florestais. A siriuba (*Avicenia nitida*), ocupa solos de natureza coloidal, pobres em oxigênio, com certo teor de salinidade, sendo a espécie pioneira encontrada no cabo Cassiporé e bancos de argila ao longo do litoral.

4.2.4 - Cerrados

Contrastando com a paisagem florestal, o cerrado é limitado pelos campos inundáveis entre os rios Calçoene e Amapá (porção sudeste), com predominância de Xiridáceas, Ciperáceas, Eriocauláceas e Droseráceas. Os cerrados amapaenses ocorrem num relevo muito suave, onde o intenso ravinamento das bordas dos platôs provoca curiosos aspectos dendríticos. Geralmente os locais ocupados pelos cerrados, apresentam argila concrecionada, em adiantado processo de degradação. Magnanini, A.(1952), pressupôs a presença de um lençol d'água subterrâneo muito profundo, pois a água

de infiltração é muito pouca e há formação em toda a parte de torrentes violentas e curtas.

Os cerrados situam-se geralmente junto à mata, formando como que uma transição entre esta e os campos limpos.

4.2.5 - Campos limpos

Formações campestres caracterizam-se pela ausência de arbustos e árvores, ocorrendo como é mostrado em mapa anexo, geralmente nos topos das suaves elevações da planície aluvionar. O solo apresenta-se com caracteres semelhantes aos dos cerrados vizinhos. A capa superficial é composta de concreções ferruginosas, pequenas e resistentes.

4.2.6 - Campos de várzea

Constituem a paisagem peculiar de campos inundáveis sendo caracterizados pela presença de guaramuranas e maboas com predominância de gramíneas, bem destacáveis ao longo do rio Curipi.

4.3 - Hidrografia

A alta pluviosidade e a vegetação luxuriante, tornam o quociente precipitação/evaporação muito alto, acarretando um aumento da umidade e o conseqüente surgimento de grande número de rios e igarapés. Raros são os igarapés que secam totalmente, havendo sempre muitas áreas úmidas, mesmo na época de estiagem.

A região apresenta, aproximadamente, 1.570 km de rios navegáveis por embarcações de pequeno porte, movidas à motor de popa.

O rio Oiapoque representa o maior curso d'água, recebendo pela margem brasileira, grandes afluentes, tais como: rios Pantanari, Cricou, Anotaie, Marupi, Iauê, Muturá, Tangararé, Mutaquerê, Curinotô e Uaçaipein. Outros rios como Uaçá, Cassiporé e Cunani, Calçoene e Amapá Grande, drenam a porção leste da região.

As marés influenciam os principais rios acima citados, até as primeiras cachoeiras, estabelecendo desníveis entre a preamar e baixamar em torno de 2,00 metros' (verificado no rio Oiapoque), notando-se no rio Curipi (extremo norte da área) deslocamentos de grandes touceiras de mururé, portando-se como "ilhas flutuantes" da foz para as cabeceiras e vice-versa (foto 12). A água apresenta-se salobra até aproximadamente 35 km da foz deste rio.

Foto 12 - Baixo curso do rio Curipi.
Deslocamentos da vegetação hidrófita
devido a efeitos da maré.

Nas bacias trabalhadas destacam-se as cachoeiras Grande Rocha (foto 13) e Três Saltos, no baixo e alto curso do rio Oiapoque, respectivamente (fig. 7), po-

dendo, especialmente a primeira, constituir um potencial energético, devido seu grande desnível e volume d'água. Segundo informações obtidas no Serviço de Geografia e Estatística do Governo do Território Federal do Amapá, o potencial hidráulico seria de 300.000 cv.

Foto 13 - Cachoeira Grande Rocha situada no baixo curso do rio Oiapoque. Vista parcial de um trecho.

Destaca-se ainda, na região, o sistema lacustre estendendo-se na direção N-NE, bastante visível na imagem de radar, entre os rios Cassiporé, Uaçá e os dois afluentes deste último (Curipi e Urucauá), tornando a região circundante pantanosa e rica em vegetação hidrófita (foto 14).

4.4 - Solos

Na determinação de relações entre solos e vegetação, os dados disponíveis apenas têm valor limitado,

visto que não foram feitas pesquisas de caráter puramente ecológico (fig. 8).

Foto 14 - Baixo curso do rio Curipi. Vegetação hidrófita característica (aninga , mururé).

Nos terrenos ondulados, com embasamento cristalino aflorante, ocorre como solo provavelmente mais importante, o Latossolo-Vermelho-Amarelado, havendo possibilidade de Latossolos e solos Podzólicos Vermelho-Amarelado.

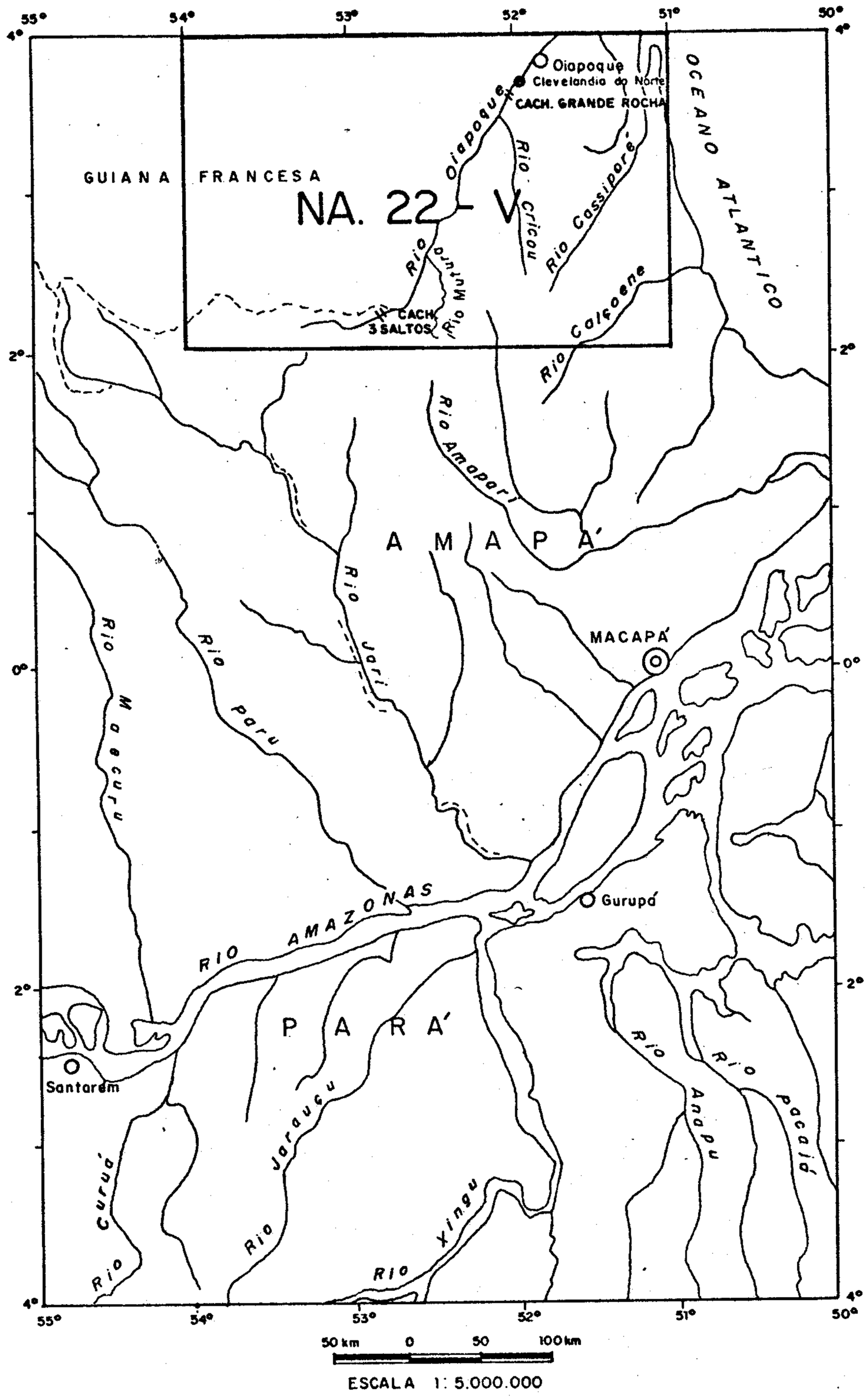
A oscilação do nível freático, atuando próximo a superfície, ocasiona uma drenagem imperfeita, com formação de Laterita Hidromórfica ou Latossolo Amarelo Caulinítico.

Nas várzeas, predominam os solos "glei" pouco húmico e "glei" húmico, sendo turfosos nos igapós. Na zona costeira ocorrem solos salinos e alcalinos.

Os cerrados, ocorrentes em estreitas faixas do terreno baixo e arenoso, ao longo de rios ou sobre antigos leitos preenchidos de areia, ocorrem sobretudo em Podzols Hidromórficos.

FIG. 7

LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS CACHOEIRAS



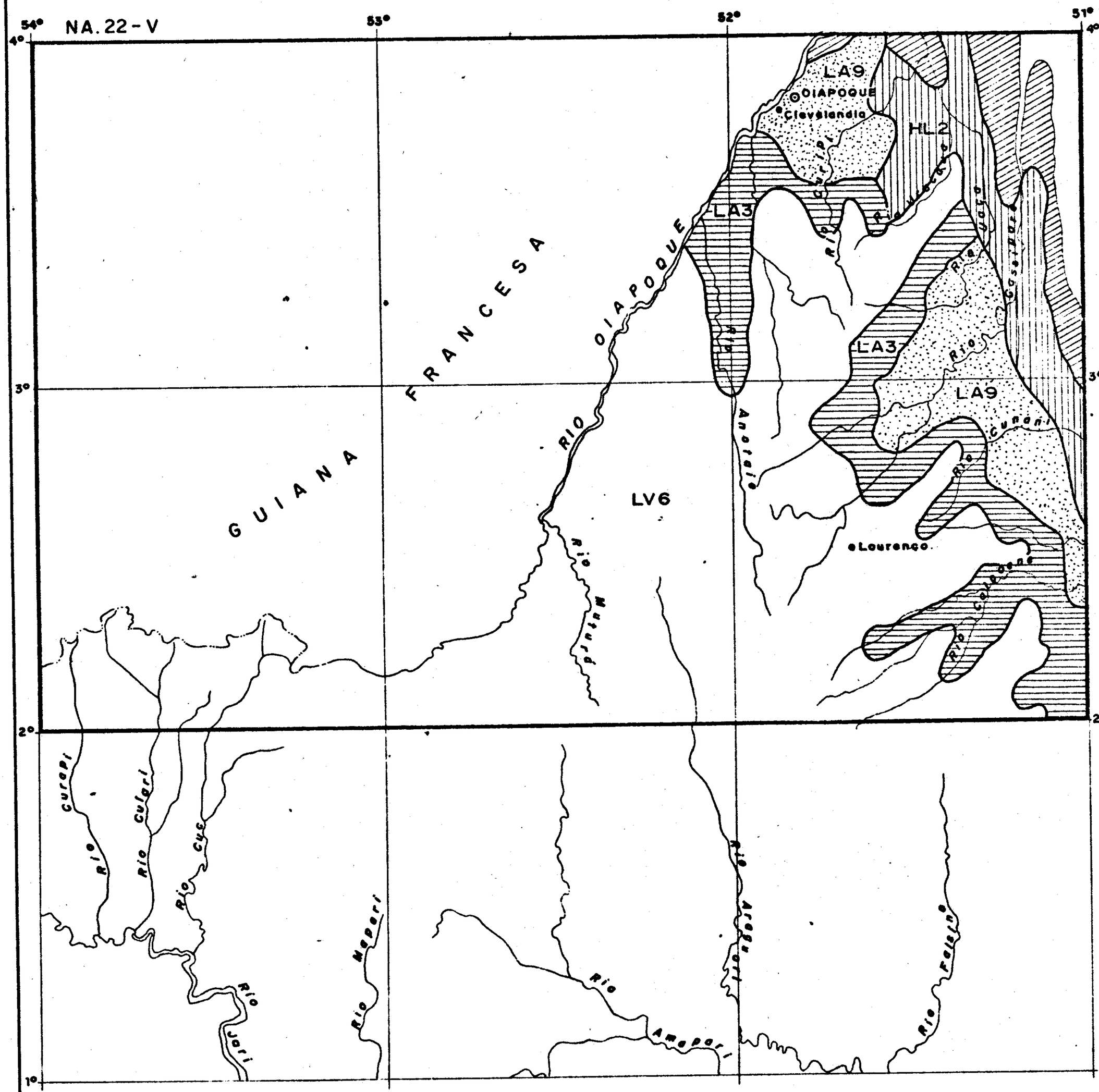
● – Estação meteorológica

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA – DOMÍNIO OIAPOQUE/JARI – FOLHA NA.22-V – RELATÓRIO FINAL – COSTA, J.L ET ALII – 1974

FIG. 8

MAPA DE SOLOS

ESCALA 1:2.000.000



LA3 — Latossolo Amarelo (dominante) relevo plano e suave ondulado. Podzólico Vermelho Amarelo relevo ondulado.

HL2 — Laterita Hidromórfica, relevo plano. Solos Gley indiscriminados.

SC — Solos Salinos Costeiros indiscriminados, relevo plano.

LA9 — Latossolo Amarelo, relevo plano e suave ondulado. Laterita Hidromórfica, relevo plano. Solos Gley indiscriminados, relevo plano.

LV6 — Latossolo Vermelho Amarelo (dominante), relevo ondulado e forte ondulado. Podzólico Vermelho Amarelo (subdominante), relevo / ondulado e forte ondulado.

Fonte: DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUARIA.
MAPA DE SOLOS — 1966

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA DOMÍNIO OIAPOQUE /JARI- FOLHA NA. 22-V- RELATÓRIO FINAL-COSTA, JL ET ALII - 1974

Atravessando rochas do Complexo Basal, o rio Iauê, afluente da margem direita do rio Oiapoque, apresenta um perfil típico, observado em barrancos e classificado como Latossolo argilo-arenoso amarelado, com os seguintes horizontes:

A_0 - Espessura em torno de 20 cm, aumentando em baixadas e igapós.

A_1 - Zona de transição para o horizonte B, com pequena espessura, tornando-se quase inexistente em alguns perfis observados.

B - Constituição predominantemente argilosa, com pequena percentagem de areia.

Acima do lençol freático apresenta coloração amarelada pela oxidação, caracterizando assim sua classificação. Este sub-horizonte tem espessura em torno de um metro. Abaixo do lençol freático, o material argilo-arenoso tem coloração acinzentada, com manchas irregulares amareladas. A espessura total deste horizonte B, é aproximadamente dois metros.

C - Este horizonte não foi observado diretamente, por encontrar-se abaixo do nível d'água, porém em afloramentos de rocha, apresenta-se com um nível mais arenoso, contendo fragmentos de rocha semi-decompostas, mostrando coloração amarelo-esbranquiçada.

Em alguns locais encontra-se uma crosta laterítica bastante espessa, constituindo provavelmente o horizonte B de um paleo-latossolo.

O médio e baixo curso do rio Urucauá apresenta solos zonais do tipo hidromórfico (cinzento), Húmico,

com predominância de argilas e bastante matéria orgânica decomposta, formando um manto, variando até 10 cm, de coloração cinza escura. Solo imaturo (Regossolo), desenvolve-se no alto curso do mesmo rio, coloração variegada, composição mais arenosa, refletindo a mineralogia da rocha subjacente (Complexo Basal).

No baixo e médio curso do rio Curipi a predominância é de um Latossolo areno-argiloso, gradando ao Latossolo amarelo caulinítico, no alto curso.

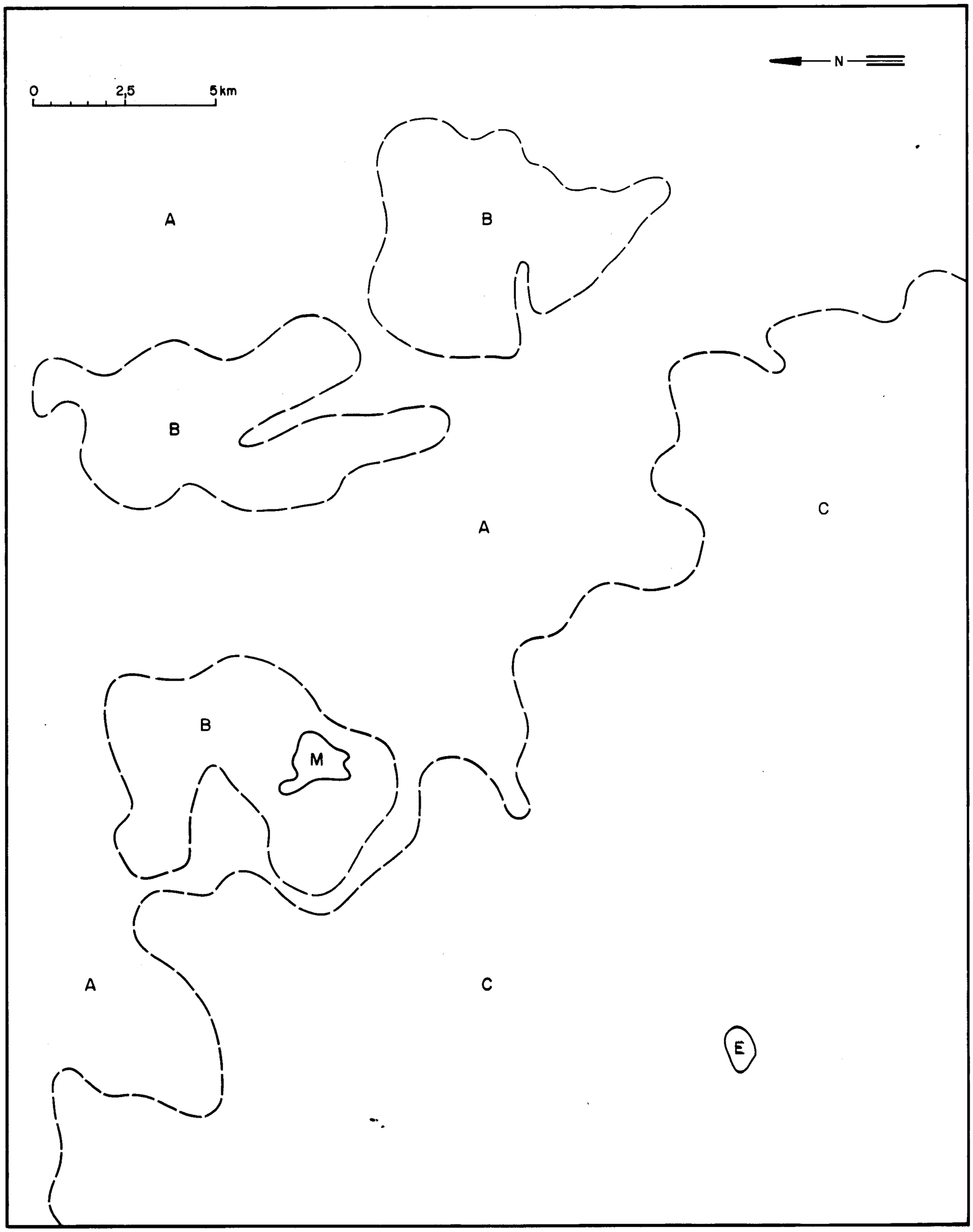
5. GEOMORFOLOGIA

Na porção norte do Território Federal do Amapá, parte da Folha NA.22-V, como pode ser observado nas imagens de radar, existem diversas formas de relevo, constituindo desde paisagens totalmente planas, até superfícies bastante irregulares, cujas altitudes máximas atingem 600 m (serra da Carupina). É possível agrupar estas formas de relevo em três domínios morfológicos principais (mosaico nº1):

Domínio da Planície Costeira
Domínio Montanhoso a Sub-Montanhoso
Domínio do Maciço Antigo

5.1 - Domínio da Planície Costeira

Essa superfície representa aproximadamente 20% da área, constituindo-se numa zona de um modo geral, plana, com pequena inclinação em direção ao mar. Situa-se na porção NNE da área, com uma direção aproximada NW-SE, estendendo-se desde a foz do rio Oiapoque até o limite com a região dos lagos, na cidade de Amapá. Esta região pode ainda



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO DE GEOLOGIA

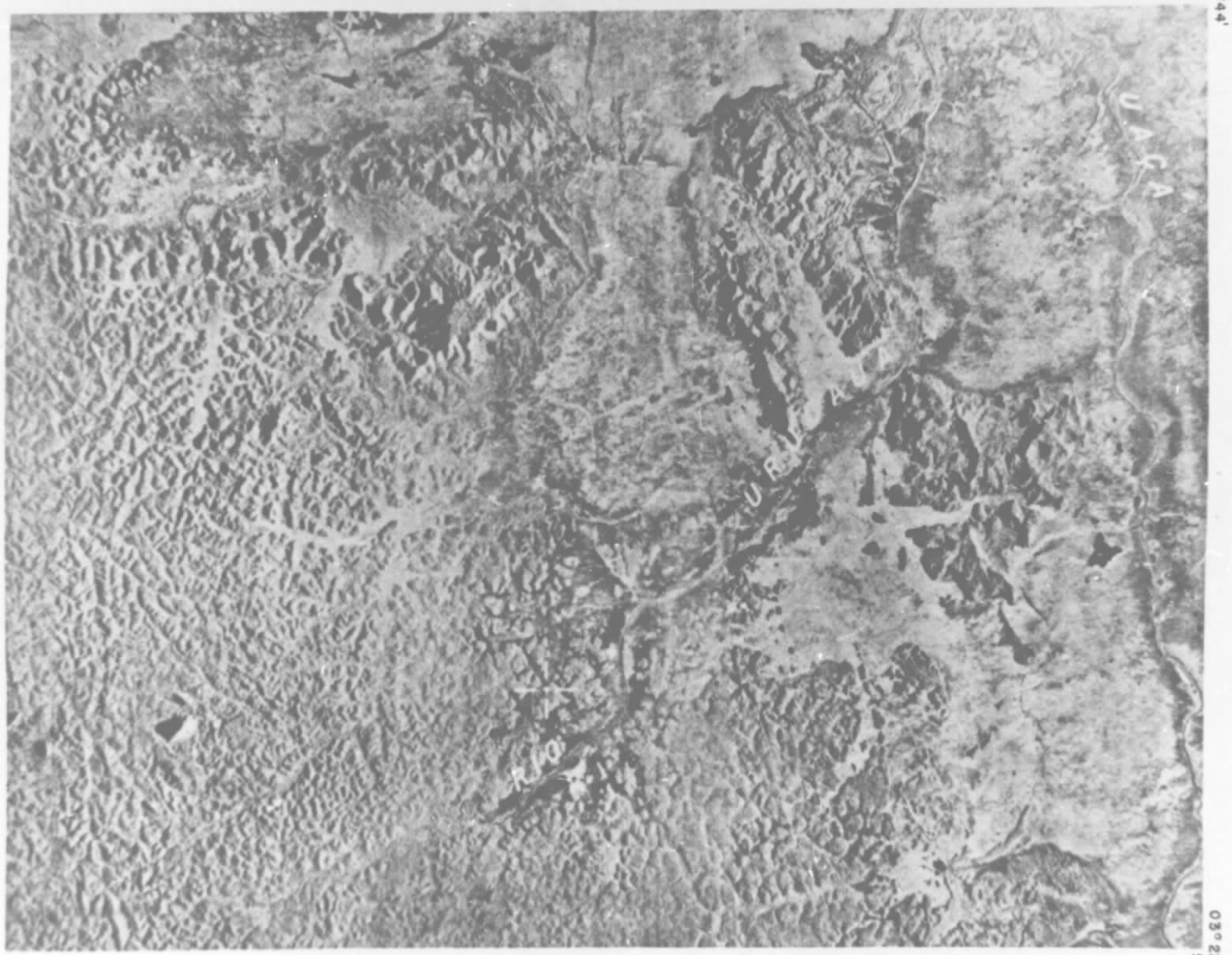
MOSAICO Nº1 (RADAR) - Domínios morfológicos evidenciados na imagem.

A - Domínio da Planície Costeira; região plana, pantanosa, constituida por sedimentos inconsolidados. Altitudes maximas de 10m.

B - Domínio Montanhoso a Sub-Montanhoso; metabasitos (?) que sobresaem na/ Planície Costeira, com altitudes que atingem até 600m (M = Morro da Carupina).

C - Domínio do Maciço Antigo; planície desenvolvida sobre rochas gnaissicas da / qual sobresaem alguns "inselbergs" (E = Ponta da Estrela).

03°44'



03°23'

51°43'

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSÁICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA NA.22-V EM ESCALA 1:250.000

51°16'

ser subdividia em duas unidades morfológicas:

- A primeira, mais próxima da costa, de um modo geral não possui altitudes superiores a 10 m. Essa auperfície caracteriza-se por ser pantanosa, desenvolvendo-se sobre sedimentos inconsolidados do Grupo Pará, que formam um capeamento pouco espesso sobre as rochas do Complexo Basal, as quais afloram em alguns locais isolados, constituindo pequenas "ilhas". Nessa área observam-se cordões litorâneos separados por depressões alongadas, as quais, nas estações chuvosas, convertem-se em lagos rasos . O crescimento digitiforme dos cabos Orange e Cassiporé, evidencia um processo de sedimentação atual ao longo da costa.

  Podem ainda, ser incluídas nesta mesma unidade morfológica as feições topográficas baixas e alagadiças que ocorrem nas margens dos rios que drenam a área , como no rio Curipi, onde são observados antigos leitos abandonados, denunciando seu curso original, havendo formação de lagos relacionados a estes paleo-canais ("Ox Bow Lake").

  Essa porção do Domínio, preservada dos efeitos do intemperismo ativo no restante da área, deveria ser, em épocas geológicas mais antigas, o nível base de agradação ou antiga plataforma continental.

  Segundo King (1956), esses estágios erosivos mais jovens, atuantes nas proximidades da costa, estão relacionados ao ciclo Paraguassu.

- A segunda unidade morfológica é representada por pequenos platôs e morrotes sub-horizontais, que ocorrem próximo aos rios Cunani, Calçoene e Amapá Grande, na porção E-SE da área. São elevações capeadas e suportadas geral

mente por canga laterítica e que não ultrapassam altitudes de 100 m. Essas formas desenvolvem-se, provavelmente, sobre litotipos do Grupo Pará, de idade Terciária/Quaternária. Essas superfícies possivelmente, teriam sido aplainadas pelo ciclo de erosão correspondente ao Velhas (L.C. King, 1956).

5.2 - Domínio Montanhoso a Sub-Montanhoso

Sob essa denominação incluímos o relevo proeminente, que ocorre na porção N-NE da área, constituindo elevações isoladas, orientadas segundo uma direção aproximada NW-SE, com altitudes que variam de 200 a 600 m, ocorrendo numa faixa intermediária entre a Planície Costeira e o Maciço Antigo. O morro da Carupina representa o ponto culminante deste Domínio (600 m), possuindo superfície plana, tabular e encostas íngremes, o que lhe confere um aspecto de mesa. Elevações menores com a serra Tipoc (200 m), morros Urupi, Morcego etc., fazem também parte deste Domínio, morfológico, possuindo no entanto, superfícies irregulares e encostas suaves, apresentando no conjunto um aspecto colinoso.

Crostas lateríticas, formadas a partir dos metabasitos que constituem essas elevações, atuaram como camadas protetoras que preservaram essa superfície dos ciclos erosivos subsequentes.

5.3 - Domínio do Maciço Antigo

Formado sobre rochas do Complexo Basal, o Domínio do Maciço Antigo é o que possui maior distribuição, ocupando aproximadamente 70% da Folha. Na porção norte apresen

ta-se com um relevo suave, destacando-se alguns "inselbergs" (foto 15) constituídos litologicamente por gnaisse, como é o caso da Ponta da Estrela ("Point D'Étoile") e outros de toponímia desconhecida. Na parte centro-sul essa singularidade de relevo é quebrada, ocorrendo inúmeras serras dispersamente distribuídas, destacando-se entre elas a da Lombarda, orientada grosseiramente segundo uma direção NW-SE. Com base na compartimentação do relevo, a qual é facilmente observável nas imagens de radar, devido ao realce que as diferenças de nível oferecem, foi possível subdividir este domínio morfológico em duas unidades:

- Peneplanície
- Maciços Residuais

Foto 15 - "Inselberg" com topo abaulado e encostas íngremes formado por gnaisse. No topo observa-se vegetação herbácea.

5.3.1 - Peneplanície

Ocupa a maior porção do Domínio do Maciço Antigo, constitui uma superfície de erosão bastante disssecada e

possui elevações que atingem em média, 100 m de altitude. A peneplanização que atuou nessa área originou uma morfologia monótona, caracterizada por morros baixos, de contornos arredondados e encostas suaves.

Esparsamente distribuídas, destacam-se feições conhecidas como "inselbergs" (foto 15), testemunhos completamente desnudados de manto residual. Tais feições são indicadoras de níveis superiores de erosão e que foram preservados como consequência de sua maior resistência aos agentes erosivos. Dentre estas, destaca-se o morro conhecido como Ponta da Estrela ("Point d'Étoile"), localizado na porção norte da área, o qual póssui altitude aproximada de 500 m.

Toda essa feição geomórfica acha-se desenvolvida em rochas do Precambriano, na sua maioria gnaisses, cuja composição varia de granito a granodiorito, constituindo uma faixa, limitada grosseiramente ao norte pelo rio Oiapoque e por uma linha imaginária ligando a cidade de Oiapoque à Vila Velha. Ao sul, este Domínio estende-se até o limite inferior da Folha.

O estágio atual dessa superfície é o resultado da atividade sucessiva de diversos ciclos geomorfológicos que atuaram sobre a mesma. Inúmeras cachoeiras, de até 10 m de desnível (cachoeira Grande Rocha - baixo curso do rio Oiapoque), demonstram um franco estágio de rejuvenescimento.

O padrão de drenagem predominante é dendrítico-arborescente, localmente passa a circular-concêntrico , com vales encaixados em forma de V, como pode ser observado no interflúvio dos rios Oiapoque e Anotaie. Os cursos d'água de segunda e terceira ordem estão geralmente associados

a zonas de fraqueza, resultantes da intensa tectônica rígida que atuou sobre a área.

5.3.2 - Maciços Residuais

Destacam-se na paisagem geral do Maciço Antigo, constituindo as maiores elevações observadas nesse Domínio geomórfico. Distribuem-se, principalmente, na porção SE da Folha, formando os divisores de água dos rios que drenam essa porção da área. Nesse Domínio, as elevações atingem altitudes máximas de 400 m (segundo Atlas do Amapá,1966),como a serra da Lombarda, de direção aproximada NW-SE, com relevo em forma de crista, bastante acentuado e abrupto (mosaico nº 2).

Os maciços residuais desenvolvem-se principalmente em rochas gnáissicas e mais raramente sobre rochas granodioríticas, como no flanco sul da serra da Lombarda (Garimpo do Lourenço).

Em todo o Domínio, uma tectônica rígida, teria sido responsável pelo intenso fraturamento observado, estabelecendo uma densa rede de drenagem, que esculpiu o relevo original, do qual seriam testemunhas essas serras de encostas escarpadas. Os cursos d'água desenvolvem-se principalmente ao longo dos planos de fratura, com vales em forma de V, bem encaixados, estabelecendo um padrão de drenagem dendrítico a dendrítico-losangular.

Sobressaem, na topografia regional, feições alongadas, constituindo relevos positivos. Apresentam-se alinhadas segundo uma direção geral N20°W, sendo constituídas por extensos diques de diabásio (mosaico nº 2),geralmente preservados por uma cobertura laterítica, formada às expensas da

CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO DE GEOLOGIA

MOSÁICO Nº2 (RADAR) - Compartimentação de relevo no Domínio do Maciço Antigo.

M - Maciços Residuais; relevo acidentado, constituido por rochas gnáissicas.

P - Peneplanície; relevo suave, com elevações que não ultrapassam 100m. Desenvolve-se sobre rochas semelhantes àquelas que constituem os Maciços Residuais.

Diques Básicos.

2º 31'

2º 10'

51º 58'

51º 30'

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSÁICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA NA.22-V EM ESCALA 1:250.000

própria rocha; em alguns locais essas feições acham-se truncadas, quer pela erosão fluvial, quer por fenômenos tectônico geológicos.

No conjunto, esses diques apresentam uma distribuição geral paralela a sub-paralela, sendo mais freqüentes na porção oriental, no domínio da peneplanície, tornando-se mais raros para oeste.

6. ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

O quadro estratigráfico apresentado é representativo da porção sul do maciço cratônico das guianas e baseia-se na seqüência estabelecida pela CPRM - Projeto Macapá-Calçoene (1972), a qual é adaptada de Nagell (1962), no correspondente à parte central do Território Federal do Amapá, e de HANNFRIED, VASCONCELOS, D.N. e CASTRO, J. (1971), apresentada na Estratigrafia Preliminar da Bacia Sedimentar da Foz do Rio Amazonas" (Tabela VIII).

São mapeadas rochas metamórficas de idade precambriana componentes do Escudo das Guianas, na sua porção sul, como representativas da unidade mais inferior de toda a seqüência. Tal situação basal aliada a uma larga variedade de rochas de estruturas algo complexas, conduz os autores a uma designação, neste trabalho, de Complexo Basal para essa associação litológica de natureza infracrustal. Formam um conjunto constituído por gnaisses de composição e estrutura variável, migmatitos, ortoanfibolitos, rochas de estrutura isótropa tais como, granitos-granodioritos- quartzo diorito e, rochas do fácies granulito.

Um espesso pacote de rochas metassedimenta

res predominantemente quartzíticas, de baixo grau metamórfico, com filitos grafitosos subordinados associados, ocorrem como corpos alongados, individualizados, em posição estratigráfica relativa superior e, em discordância ao Complexo Basal. Na base deste pacote metassedimentar observa-se a presença constante de rochas ortometamórficas epizonais ou de fácies xisto verde, mais raramente da parte superior do fácies anfibolito, de natureza anfibolítica, com uma distribuição regularmente uniforme. A esse conjunto de meta-quartzitos, filitos e vulcânica básica associada, denomina-se de metamorfitos do Grupo Vila Nova. Neste trabalho, em caráter de reconhecimento, é adotado o termo "grupo" para esses metamorfitos, embora sem definir "formações" relativas a unidades estratigráficas que compõem esta associação e que parecem divisíveis. Em adição, comenta-se ainda que, pelo fato da coluna proposta ser de natureza essencialmente litoestratigráfica, a designação de "grupo", em substituição adequada ao termo "série", originalmente empregado, visa uma concordância com o Código de Nomenclatura Estratigráfica (American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1970).

Atravessando rochas do Complexo Basal e do Grupo Vila Nova, ocorrem corpos intrusivos, tabulares sob a forma de dique de distribuição esparsa e direção variável. São representados por rocha diabásico-gabróide, de natureza essencialmente toleítica.

Os sedimentos continentais pertencentes ao Grupo Pará, são arenitos ferruginosos, conglomeráticos, intercalados com argilas arenosas, brancas, apresentando às vezes, concreções ferruginosas.

O Quaternário é representado por aluviões preenchendo alguns vales.

6.2 - Coluna Litoestratigráfica Esquemática da Área

PERÍODO	UNIDADE	L I T O L O G I A
Quaternário	Aluviões	Cascalhos, areias, siltes, argilas.
	Grupo Pará	Arenito ferruginoso, conglomerático, intercalado com argila arenosa branca, mosqueado.
	Intrusivas	Básicas: Diabásio-Gabro.
PRECAMBRIANO	Grupo Vila Nova	Filito grafit. cinza escuro. Xistosidade pronunciada. Metamorf. polifásico. Quartzitos ferruginosos branco- a vermelhados. Abundante magnetita. Anfibolito epizonal (fácies xisto verde) actinolíticos. Natureza ortometamórfica, de composição básica. Geralmente epidotífero. Xistosid. algo pronunciada.
	Complexo Basal	Granito metam. porfitoblástico, cataclástico. Quartzo e granodiorito associado representando zonas desgranitiz. Características sincinemáticas. Metagabro biotito-saussurítico protoclástico. Anfibolitos de natureza ortometamórfica. Visível ocorr. como corpos tabulares. Massas antolíticas de "hornblendito". Gnaisses de composição e estrut. variável. Migmatitos abundantes assoc. Frequentes paleossomas paragnais. kinzingít. e ortoanfibol. Acentuada metassomat. silico-potás. Evidentes proces. anatecíticos e de granitiz. Caract. sincinem. Granulitos predominant. ácidos, com afinidades charnoquíticas.

6.3 - Unidades Estratigráficas

6.3.1 - Complexo Basal

6.3.1.1 - Distribuição geográfica

Esta unidade estratigráfica é a predominante, representando cerca de 80% da área em estudo. É perfeitamente delimitável, em imagem de radar,por sua textura característica. Seus tipos litológicos fazem-se presentes em quase toda a Folha, exceção feita à região costeira onde ocorre o Grupo Pará e rochas pertencentes ao Grupo Vila Nova.

6.3.1.2 - Relação de contato e posicionamento estratigráfico

O Complexo Basal apresenta-se na sua porção estenordeste, recoberto em discordância heterolítica, por rochas sedimentares terciárias-quaternárias do Grupo Pará, cujo traço da superfície de contato pode, com relativa facilidade, ser delineada, a partir do uso das imagens de radar. No desenrolar dos trabalhos de campo, tendo como via de acesso os principais rios da região, o contato do Complexo Basal com esses sedimentos cenozóicos, pode ser verificado no médio curso dos rios Calçoene e Cunani, no médio-baixo curso do rio Cassiporé e nos altos cursos dos rios Uaçá, Urucauá, Curipi e do igarapé Tipoc. No extremo norte, o contato pode ser observado no baixo curso do rio Oiapoque, principiando pela localidade denominada Ponta dos Índios.

Nas suas demais porções, o Complexo Basal sofre descontinuidade, pelos próprios limites da folha.

O contato do Complexo Basal com o Grupo Vila Nova, é geralmente visualizado com base na delimitação morfoló

gica atualmente exibida por esses metamorfitos, como resultado do estudo interpretativo quando da utilização das imagens de radar.

Como as áreas interfluviais são de difícil acesso, o traço da superfície de contato delimitadora das duas unidades em questão, foi obtido pela contrastante morfologia exibida pelas imagens de radar. Os traçados irregulares, não retilíneos, de configuração não padronizada, são indicadores de contatos estratigráficos normais, não impostos por tectônica de falhamento, cuja configuração atual não controlada, é resultante de processo geomórfico e erosivo.

As rochas do Complexo Basal, são representadas por litotipos gnáissicos de variada composição, migmatitos homo-heterogêneos, granulitos maciços e foliados e, secundariamente ortoanfibolitos e rochas graníticas ("sensu lato"), como representativos de um fácies metamórfico variando de médio a alto grau. O Grupo Vila Nova é constituído por metaquartzitos, filitos grafitosos e ortoanfibolitos actinolíticos (epizonais) basais, inerentes ao fácies xisto verde na seqüência do metamorfismo regional. Como se observa, à semelhança da Folha NA.22-Y, essas duas unidades apresentam características litológicas e faciológicas bem distintas, demonstrando claramente, a existência de uma nítida e marcante "quebra" no gradiente metamórfico regional, interpondo-se às duas seqüências, um intervalo de tempo separando distintos eventos. Tal superfície de erosão é bem evidenciada nos pontos já anteriormente citados na Folha NA.22-Y, onde se observa os metamorfitos do Grupo Vila Nova sobrejacente discordantemente à superfície desnudada do Complexo Basal. Face a ausência de datações radiométricas, difícil torna-se, qualquer tentativa para estabelecer-se em orde de grandeza, esse "gap" cronológico, notadamente reconhecido em toda a área

mapeada. Em concordância com as características apresentadas, as rochas do Complexo Basal e Grupo Vila Nova, poderiam, respectivamente, ser consideradas como pertencentes ao Arqueano e Algonquiano, numa aceitação da primeira divisão estratigráfica binária precambriana, estabelecida para o Escudo Canadense. Em adição, marcantes feições contrastantes reforçam as evidências já citadas, em favor da existência desse intervalo entre as duas grandes unidades. Assim, o Complexo Basal mostra uma seqüência litológica e estratigráfica pouco discernível, bem como inconspícuo relacionamento crono- espacial entre os seus litotipos, enquanto os metamorfitos do Grupo Vila Nova, exibem uma nítida seqüência espacial entre os seus componentes rochosos, tais como os anfibolitos basais, filitos grafitosos e os quartzitos sobrepostos. Observa-se, ainda, no Complexo Basal, uma superfície largamente penepla nada como consequência de uma extensiva e prolongada denudação, resultando numa topografia arrasada, não direcional, randômica, sem predomínio de alinhamentos rochosos, enquanto os metamorfitos do Grupo Vila Nova contrastam dispondo-se existencialmente sob a forma de serras alongadas e alinhadas subparalelamente e direcionais segundo um "trend" quase invariável NW-SE. Tais dissimilaridades, aliadas a uma abrupta descontinuidade na polaridade metamórfica, evidenciando, por conseguinte, distintos graus deformativos, metamórficos e de complexidade estrutural para as duas unidades, exacerba e conduz a afirmação da existência de uma discordância.

É fato comprovado que o Complexo Basal esteja posicionado estratigraficamente abaixo do Grupo Vila Nova, pois, se admitirmos como base teórica, que a unidade mais deformada e polimetamorfisada, deve ser a mais antiga, o Complexo Basal realmente representará o arcabouço infracrustal, o embasamento regional. A ausência, no Grupo Vila Nova, de

características metassomáticas-granitizantes de resultantes estruturas migmáticas, comuns às rochas do Complexo Basal , indica claramente uma formação pós-granitização, posicionando-o sobrejacentemente, e, como conseqüência óbvia, uma idade mais jovem para o Grupo em questão.

O contato do Complexo Basal com as rochas intrusivas é brusco, exibindo marcante passagem abrupta em franca discordância eruptiva. Essa observação é bastante comum ao longo dos rios percorridos, tais como os rios Arapari, Cassiporé, Calçoene, Varador, Anotaie, Cricou, Marupi, Iauê e seus tributários.

6.3.1.3 - Características litológicas

- Gnaisses e migmatitos

O Complexo Basal é composto quase que na sua totalidade, de gnaisses e migmatitos que variam em composição, desde granito ("sensu strictu") a quartzo-diorito (tonalito). De uma maneira geral, essas rochas apresentam pronunciada foliação, com uma alternância de leitos máficos e félsicos bem segregados, ocorrendo contudo em alguns pontos estudados, litotipos vagamente isótropos e de caráter algo maciço.

Gnaisses resultantes de processos metassomáticos de intensidade variada, originaram estruturas tipicamente migmatíticas, bem evidenciadas, principalmente ao longo do rio Oiapoque.

Encaixados nessas rochas e concordantes com a foliação regional, ocorrem fragmentos de diques irregulares

de anfibolitos (rio Pantanari VW-R-15/16). O contato desses metabasitos com a rocha encaixante é brusco e conformável; são cortados por filônetes ácidos, de composição igual às partes leucocráticas que compõem os gnaisses migmatíticos adjacentes, evidenciando um "emplacement" pré-granitização.

Esses anfibolitos são geralmente foliados, de granulação fina, compostos predominantemente de hornblenda e plagioclásio. Os gnaisses encaixantes, exibem perto do contato com os anfibolitos, faixas difusas de hornblenda, provenientes desses corpos resultantes da parcial e gradativa ação granitizante. Por serem as rochas básicas algo resistentes aos processos de substituição metassomática, observa-se ainda "restitos" bem preservados, mantendo seus caracteres texturais-mineralógicos originais.

De maneira geral, onde existe no Complexo Basal uma metassomatose potássica mais acentuada, ocorrem estruturas facoidais, em que esses porfiroblastos feldspáticos microclínicos são circundados por minerais máficos e cujo pronunciado aleitamento é evidenciado pela disposição planar paralela dos minerais hornblenda e/ou biotita. Esta foliação também está ligeiramente dobrada e fraturada, como conseqüência da natureza ou comportamento algo plástico do material rochoso de deformação.

Observa-se ainda, que em quase todos os afloramentos estudados, é comum a presença de bolsões distribuídos irregularmente, compostos de quartzo ou microclina. O quartzo ocorre sob a forma anedral, e a microclina apresenta-se como cristal rosado bem desenvolvido, euédrico, com planos de geminação bem característicos e fraturas irregulares (foto 16). Estas concentrações quando são compostas de

quartzo e microclina em cristais bem desenvolvidos, exibem uma textura bem pegmatítica e sugerem sua formação por processos de metassomatose sílico-potássica.

Foto 16 - Rio Muturá. - Granito-gnaisse, com porfiroblastos de microclina bem desenvolvidos, como conseqüência de uma acentuada metassomatose alcalina.

Veios de espessura centimétrica, de composição granítica e textura pegmatítica, são bastante comuns na maioria dos afloramentos estudados. Como estes veios têm a mesma composição da rocha regional e as relações de contato com as encaixantes são transacionais, ou marcadas por um enriquecimento em máficos, admite-se que sejam originados por processos de segregação lateral.

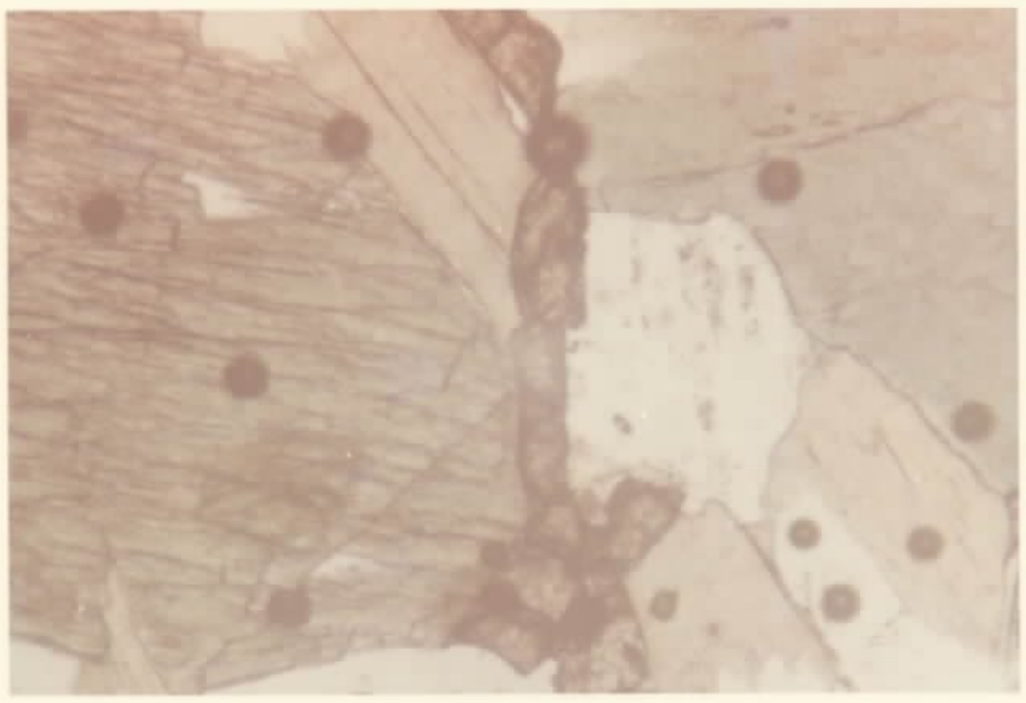
As rochas que compõem o Complexo Basal, afloram na maioria das vezes, sob a forma de extensos lageiros,

que geralmente têm melhores exposições ao longo dos leitos dos rios. É freqüente na porção sul da área, as rochas gnáissicas apresentarem-se como expressões topográficas distintas ("monadnocks").

Tendo em vista a escassez e/ou falta de continuidade de afloramentos, tornou-se impraticável a delimitação de provável relação de contatos entre os gnaisses e os migmatitos, sobretudo pelo fato de localmente, terem sido observadas gradações entre si.

As rochas gnáissicas migmatíticas, distribuídas em quase toda a área, têm composição mineralógica variável, com uma presença bastante acentuada dos tipos biotíticos e ocorrências mais locais de tipos à hornblenda, geralmente formada às expensas da biotita, como se observa na amostra 1156-VW-78 (fotomicrografia 1), em que cristais de titanita localizam-se no contato entre ambos, gerados pela liberação de titânio da estrutura da biotita, quando da transformação.

São de ocorrência regional, litotipos conseqüentes de uma intensa metassomatose, sofrida pelos gnaisses onde se constatam variedades contendo desde incipiente microclinização (granodiorito-gnaisse), até tipos contendo cristais bem desenvolvidos de microclina, dando à rocha um caráter porfiroblástico, localmente evidenciando estruturas gnáissicas do tipo oftálmica. Em alguns locais percebe-se a presença de estruturas migmatíticas do tipo "schollen", como no rio Oiapoque (foto 17), onde há "restitos" paleossomáticos englobados por massa sílico-potássica de neoformação.



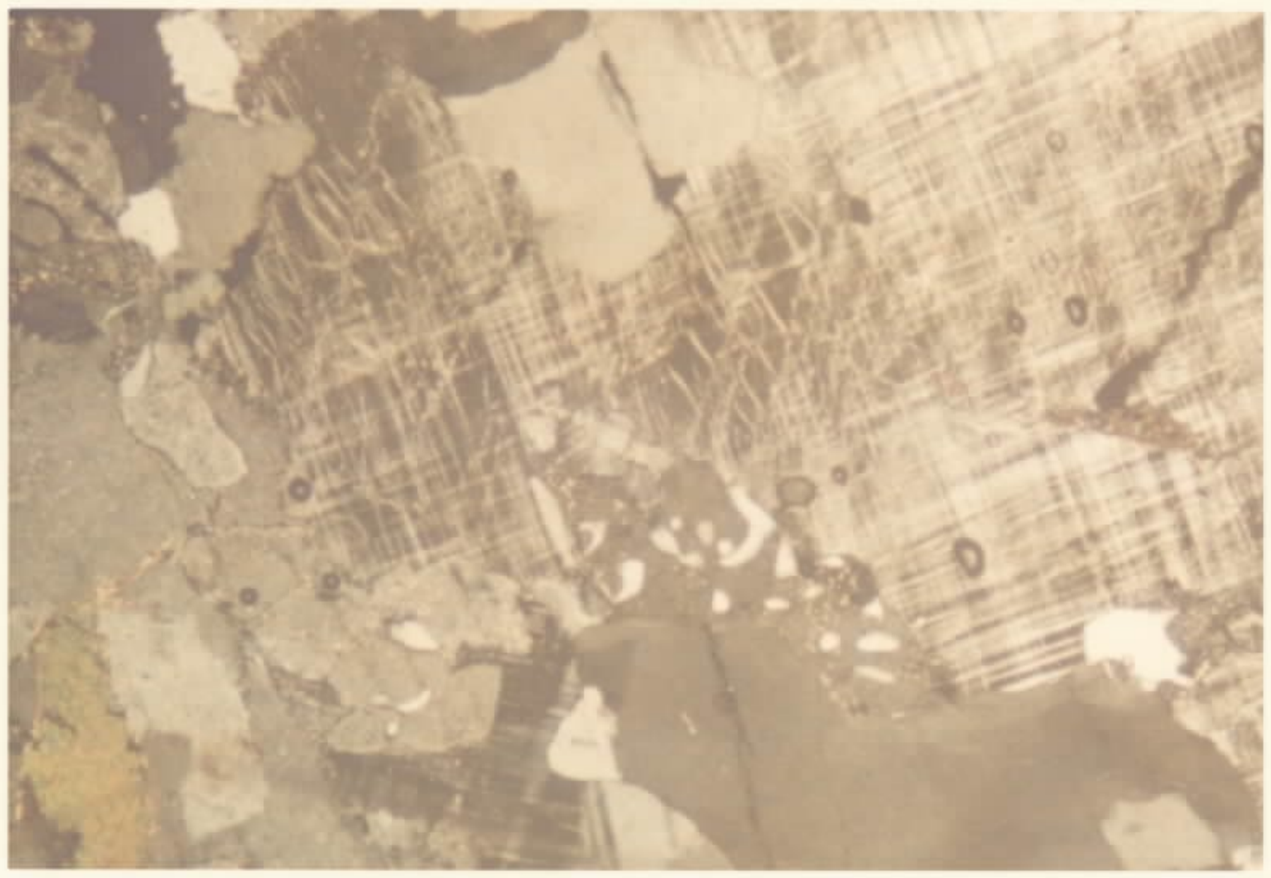
Fotomicrografia 1 - Rio Marupi LN 100 x - Amostra 1156-VW-R-78 . Observam-se os acentuados cristais de hornblenda, desenvolvida às expensas da biotita, sugerida pela abundância no contato entre ambas, de grânulos de titanita formados pela liberação de titânio existente na estrutura da biotita, quando da transformação.

Foto 17 - Cachoeira Cricou. Estrutura migmatítica do tipo "schollen".

Os cristais de quartzo, normalmente abundantes, ocorrem em formas xenoblásticas, geralmente límpidos. Apresentam dimensões variadas e seus eixos cristalográficos, geralmente dispõem-se segundo a direção geral da xistosidade. Apresentam por vezes, forte extinção ondulante, microfraturas devido aos efeitos dinâmicos e formam agregados de bordas suturadas. Esporadicamente, apresentam-se com algumas inclusões de biotita, como gotículas e formas vermiculares, inclusas nos feldspatos, constituindo intercrescimentos mirmequíticos.

A microclina nos tipos graníticos é abundante e chega a expressões porfiroblásticas, exibindo extinção ondulante e, por vezes, lamelas recurvadas por efeitos dinâmicos. Apresenta caráter pertítico, com cristais límpidos e no contato com o plagioclásio observa-se a formação de intercrescimentos mirmequíticos (fotomicrografia nº 2). Nos tipos rochosos granodioríticos e/ou pouco afetados por efeitos metassomáticos, apresentam-se apenas em forma embrionária, com incipiente neoformação às expensas do plagioclásio.

Os plagioclásios predominantemente sódicos, do tipo albita-oligoclásio, são os feldspatos de ocorrência secundária nos tipos de composição granítica ("sensu strictu"), onde se apresentam normalmente afetados por efeitos granitizantes e com alterações à sericita e argilo-minerais. Exibem formas subidioblásticas tabulares, geminação polissintética do tipo albita, com as lamelas recurvadas devido aos efeitos cataclásticos que atingem as rochas. Nas rochas gnáissicas, de composição granodiorítica a quartzo-dioríticas, o plagioclásio apresenta-se bem mais abundante e desenvolvido em formas xenoblásticas, também denunciando efeitos cataclásticos.



Fotomicrografia 2 - SF-33- LP-
25 x - Baixo curso do rio Iauê .
Granodiorito gnaisse. Desenvolvi-
dos fenoblastos de microclina com
visíveis intercrescimentos micro
pertíticos. Observa-se no contato
com o plagioclásio, o desenvolvi
mento da mirmequita.

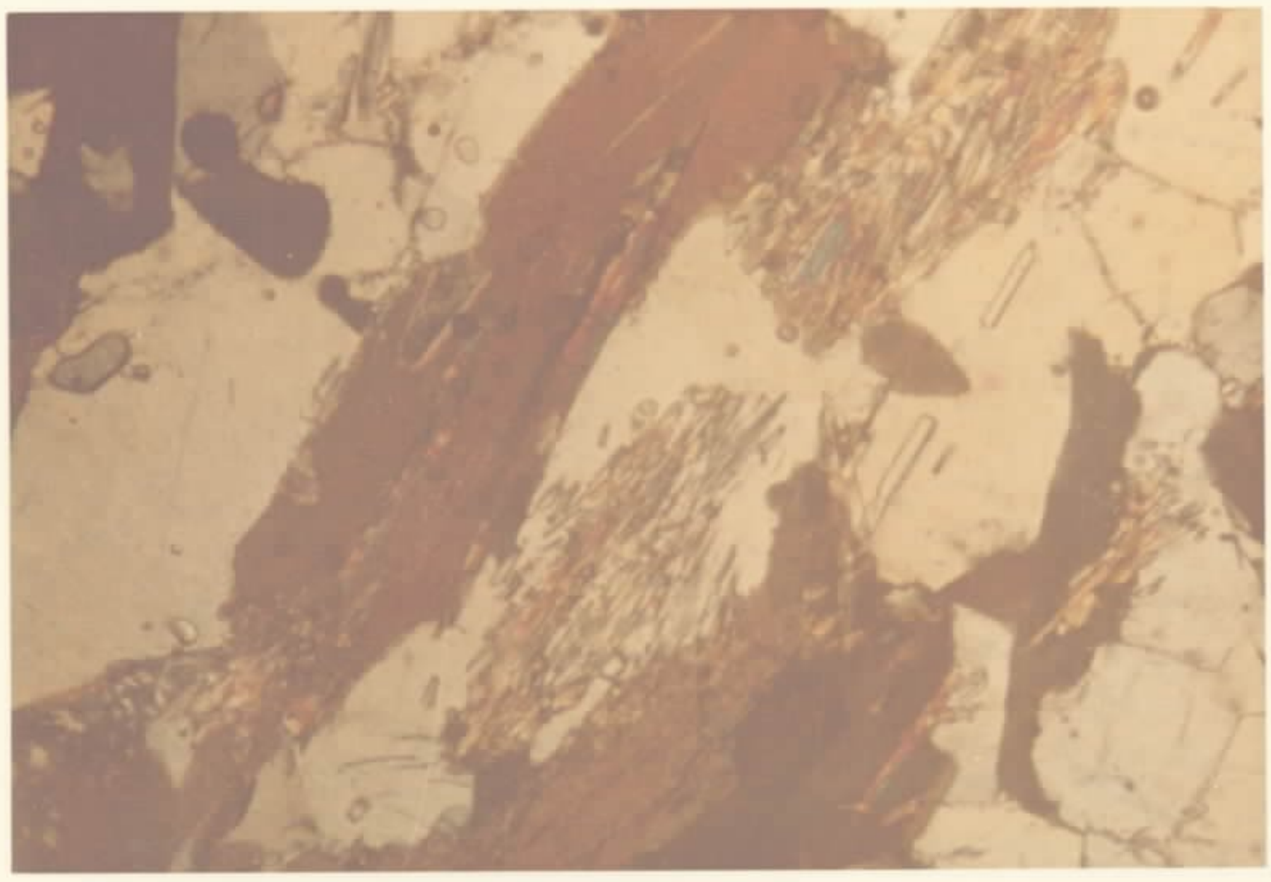
A biotita e a hornblenda são os minerais lame
lares mais freqüentes. Nos tipos granito-granodioritos, há
uma certa predominância da biotita sobre a hornblenda, que
só chega a ter presença acentuada nos quartzo-dioritos gnái
ssicos, exibindo sob formas de concentrações ou nódulos com
inclusões poiquilíticas de quartzo. Quando intimamente asso
ciados, pode-se observar a passagem gradual entre ambos e
o aparecimento de titanita, zircão e apatita como minerais
acessórios mais comuns.

É comum as rochas da região, principalmente '
as que não escaparam a efeitos granitizantes,mostrarem com
grande incidência, formação de intercrescimento mirmequíti
co no contato da microclina com o plagioclásio, observado
pela inclusão de quartzo sob forma vermicular nos plagioclá
sios. Estes intercrescimentos, aliados ao aparecimento de
formas vermiculares de quartzo e cristais embrionários de

microclina, comprovam o aporte sílico-potássico de mobilização da ação granitizante.

Assim como os metabasitos anfibolíticos citados anteriormente, restos paleossomáticos ou "inclusões" de paragnaisses são encontrados (mais raramente), englobados pelas rochas gnáissicas migmatíticas do Complexo Basal. São em essência rochas à biotita, hornblenda e/ou piroxênio. Quando exibem uma maior complexidade mineralógica e estrutural, assumem natureza kinzigítica (fotomicrografias nºs 3 e 4), bem caracterizada pela presença de granada, cordierita pinitizada e silimanita, e, por uma evolução textural, polifásica, com cristais aciculares de silimanita exibindo comprimidas dobras de simetria isoclinal. Uma propriedade marcante nesses "restitos" metassedimentares, é a preservação do enriquecimento nos componentes fênicos Mg, Fe e Ca, inerentes às zonas desgranitizadas ou de granodioritização.

Fotomicrografia 3 - Rio Marupi-LP 100 x - Amostra 1156-VW-R-52. Kinzigito - Observa-se detalhe da cordierita pinitizada nos paleossomas kinzigíticos ocorrentes nas rochas granito-gnáissicas- migmatíticas do Complexo Basal.



Fotomicrografia 4 - LN 25 x - Am. 1156-FM-R-44-Kinzigito- Cristais aciculares de silimanita , mostrando comprimidas dobras de simetria isoclinal como representativos de uma superfície S_1 primitiva atravessada por foliação mais jovem S_2 , testemunhando deformações polifásicas.

Muitas são as evidências que comprovam uma metassomatose de âmbito regional, originando rochas de características migmatíticas. Entre essas as mais comuns são as constantes variações estruturais, composicionais granulométricas, aliadas à abundância de paleossomas geralmente conformáveis com o gnaisse encaixante.

É algo comum a ocorrência de estruturas "off set" nas rochas do Complexo Basal, como se pode observar , principalmente, ao longo dos rios Oiapoque (foto 18) e Cricou. Nesses locais, os diques estão isentos de deformações tectônicas, preservando as características de intrusão e atravessando discordantemente, as encaixantes gnáissicas.No médio rio Oiapoque, esses diques são de natureza granito aplítica, com uma espessura média de 30 cm, enquanto no rio Cricou, os veios são essencialmente básicos (diabásio),

mantendo uma certa retilineidade e espessura média de três metros. O padrão em ziguezague, sugere a princípio algum controle estrutural para o "emplacement" desses corpos, motivado por uma descompressão temporária das rochas encaixantes, com conseqüente criação de condições, em que a pressão magmática, favoreceu a abertura de fissuras compostas, tensionais, perpendiculares em si, com conseqüente distensão. Ou ainda, na época da intrusão as rochas atravessavam um estágio de deformação plástica, atuando sobre planos de cizalhamento, de orientação local sistemática em que a alta temperatura reinante, em relação à baixa deformação, propiciaram um imediato anelamento ou recristalização. Este processo eliminou os efeitos de tensões internas do material granulado, pois não se observa atualmente nenhuma evidência de efeitos cataclástico-cizalhantes. As únicas observações que sugerem uma origem primária, para essas formas em ziguezague ("offset"), são as bordas dos diques resfriados bruscamente, efeito observado pela fina granulometria, a ausência de deslocamentos ou marcas cizalhantes no plano "offset", e a continuidade das principais fissuras ao longo dos aparentes planos de deslizamento.

Sabe-se no entanto que, para o correto entendimento dessas estruturas em ziguezague, seria necessário tentar visualizar o comportamento vertical ou em profundidade, o que normalmente não é possível.

- Anfibolitos

Os anfibolitos confinados ao Complexo Basal, são derivativos ígneos de composição básica e se apresentam como corpos tabulares com espessura média de 30 metros, em

discordância com as rochas granito-gnáissicas-migmatíticas regionais. Ocorrem indistintamente por toda a área, sem localização preferencial.

Foto 18 - Rio Oiapoque. Estrutura em ziguezague ou "offset" em que se observam diques de aplito granítico, atravessando granitos do Complexo Basal e cujo "emplacement" parece ser controlado por sistemas de fissuras compostas.

A hornblenda verde é o tipo de anfibólio predominante, apresentando acentuado pleocroismo e variações de tonalidade conseqüentes às variações químicas e estruturais. Assim é que, em alguns tipos anfibolíticos, como os representados pelas amostras RL-11, 23 e 32, ocorrentes no rio Muturá, são observadas manchas esbranquiçadas no interior dos cristais subidioblásticos de hornblenda, devido provavelmente a um enriquecimento seletivo central em Mg e o consequente empobrecimento em Fe, originando tipos que se aproximam das variedades actinolita-tremolita.

A maioria dos cristais de hornblenda, que

A N Á L I S E M O D A L - T A B E L A IV

	SF-R-31	SF-R-68	PE-R-28b	PE-R-37	RL-R-11	CP-R-70b	HN-R-13b	VW-R-15
Anfibólio	40,52	43,21	45,91	14,00	40,99	56,80	61,42	83,10
Plagioclásio *	38,28	47,48	45,72	52,29	50,48	37,38	11,57	13,59
Apatita	0,32	0,07	0,21	0,53	0,25	1,20	2,16	0,40
Titanita	0,60	1,58	0,64	0,05	-	0,71	-	0,26
Biotita	10,03	-	0,15	0,18	0,07	0,08	23,07	0,07
Quartzo	-	-	0,70	9,97	0,44	0,56	-	0,40
Opacos	0,12	0,21	5,03	6,94	7,76	0,11	-	1,85
Epidoto	-	7,37	0,18	0,45	-	2,78	-	0,26
Piroxênio	10,10	-	0,30	2,10	-	0,22	1,78	0,07
Calcita	-	-	1,10	13,30	-	0,15	-	-
Clorita	-	-	-	-	-	-	-	-

* O plagioclásio está frequentemente, em parte, alterado à sericita e argilo-minerais.

compõem os referidos anfibolitos, exibem geminação segundo a lei de Carlsbad e produtos secundários de alteração, tais como epidoto e clorita fibrosa. Também comum é a presença de inclusões de quartzo globular, fragmentos de feldspato e titanita, como grãos irregulares. Observam-se também, entre os minerais essenciais, cristais de plagioclásio subidioblásticos, com composição variando de oligoclásio a andesina e mais raramente labradorita. Em alguns espécimes não foi possível a identificação composicional, devido ao estado de alteração bastante avançado. Como alterações mais comuns, observam-se a sericitização e argilização, em proporções variáveis e quando há, em adição, a presença de quartzo, epidoto, clorita e calcita, uma típica formação saussurítica pode ser observada.

Como mineral varietal ou acessório, o quartzo faz-se presente em forma de grãos xenoblásticos, exibindo extinção ondulante e de dimensões variadas. A biotita, comumente em íntima associação com a hornblenda, por vezes retorcidas e alteradas à clorita, sugere processos combinados cataclásticos-diaftoréticos.

Entre os acessórios que marcam presença constante, estão a apatita euédrica, titanita geralmente xenomórfica e grânulos opacos (magnetita e/ou ilmenita).

Observa-se da análise modal de alguns desses anfibolitos (vide tabela), que a hornblenda e o plagioclásio são os constituintes principais, aparecendo piroxênio e biotita como secundários.

Como raros e esparsos grãos xenoblásticos, ocupando preferencialmente os interstícios intergranulares, a microclina existe como testemunho da incipiente infiltração potássica que atingiu a rocha.

Observa-se no rio Pantanari, a presença de diques anfibolíticos bem caracterizados, de granulação média, com evidências locais de acentuada recristalização, resultando na forma de desenvolvidos cristais de hornblenda, com formas tendentes de idiomorfismo, ocorrendo em aglomerados. Tais concentrações, como representando "autólitos" das rochas ígneas, constituem massas autolíticas de "hornblendito" e "diorito hornblêndico", pertencentes ao próprio corpo do anfibolito, considerados como produtos de intensa segregação metamórfica local e recristalização, a partir da própria massa anfibolítica.

Geralmente, os corpos anfibolíticos variam de um lugar para outro, exibindo uma estrutura isótropa a vagamente foliada, com bordas de brusco resfriamento, algo relictuais e de granulação mais fina, em oposição às suas partes mais centrais. A maioria desses diques não podem ser mapeados na escala do trabalho, pois têm largura variando de 10 a 50 m. Alguns contatos disponíveis para medidas de orientação foram utilizados e das medidas obtidas observou-se uma tendência geral para NNW-SSE, com mergulhos geralmente subverticais. Em muitos outros pontos da área, observa-se apenas a presença de blocos rolados. Do estudo desses anfibolitos, concluiu-se a existência de pelo menos dois magmatismos de caráter básico, intrudidos em épocas distintas, representados por "xenólitos" ou paleossomas anfibolíticos, anteriores à migmatização regional e pelos diques pós-migmatização (enfatizados neste capítulo) com formas ainda claramente definidas, porém atingidas por evento (s) tectônico (s) posterior (es).

Apoiado nas investigações petrográficas realizadas nesses anfibolitos, os mesmos são considerados neste trabalho, como derivados de rochas básicas, face o

reconhecimento de texturas ígneas primitivas, tais como blastofítica a blastosubofítica; a presença de augita e/ ou titano augita como fragmentos relictuais no interior ou associado a hornblenda; a presença de titanita, apatita acicular e grânulos ilmeníticos ou magneto-ilmeníticos, comuns como acessórios de tipos ígneos, fazem crer num litotipo de derivação ígneo-básico, sendo consequentemente considerados como ortoanfibolitos. Isto é corroborado pelas observações de campo, em que é muitas vezes, visivel a sua forma em corpos tabulares (em dique), atravessando a foliação gnáissica como um corpo perfeitamente individualizado, bem como a ausência de transição entre o gnaisse e o anfibolito.

- Granulitos

Fazendo parte do Complexo Basal, em associação aos gnaisses e migmatitos, as rochas granulíticas são encontradas em locais restritos, não mapeáveis na escala do trabalho. São observados no baixo curso do rio Varador e alto curso do rio Cricou, como partes arrasadas do embasamento, e, provavelmente, representariam as rochas mais antigas da área, com ausência de características migmáticas, comuns nos gnaisses adjacentes. Neste relatório, considera-se o termo granulito, como referente a todas as rochas submetidas às condições físico-químicas, reinantes e inerentes ao fácies granulito, na sequência do metamorfismo dinamotermal; ou seja, representam o metamorfismo de mais alto grau, do tipo catazonal, como definido por Niggli, bem caracterizados por sua associação mineralógica e feições texturais.

As rochas granulíticas da área exibem similaridades composicionais e de microfábrica, embora variando levemente em grau de anisotropia. As rochas ocorrentes nos rios Varador (HN-130) e Cricou (HN-45 e 46), são de um modo geral, equigranulares, de granulação média e definidas como tipos essencialmente ácidos e leucocráticos, com uma associação mineralógica, algo invariável, representada por quartzo, feldspato e minerais máficos, tais como piroxênio, e/ou anfibólio.

O quartzo apresenta-se em cristais de dimensões variadas, formas xenoblásticas de bordas irregulares, aspecto amebóide e ocorre como grãos individualizados e incluso nos feldspatos sob a forma goticular. No rio Varador, é comum o quartzo associar-se com o feldspato adjacente, formando um agregado granoblástico típico das rochas granulíticas. Uma acentuada recristalização parece eliminar gradativamente os efeitos de tensões internas, assim é que, sua extinção torna-se, em alguns pontos, fracamente ondulante e até mesmo ausente. O feldspato presente é a microclina micropertítica (HN-45 e 46) e plagioclásio (HN-130) do tipo albita-oligoclásio. Clinopiroxênio e anfibólio ocorrem geralmente em íntima associação. Biotita e clorita de alteração, são de quantidades subordinadas.

As rochas apresentam textura granoblástica ' tipomorfa, em que cristais de quartzo e feldspato (microclina e plagioclásio) constituem um agregado poligonal, aproximadamente isogranular. Alguns cristais de quartzo no entanto, desenvolveram-se mais que os outros, com características porfiroblásticas, resultantes de uma recristalização anormal e secundária; uma prolongada recristalização pós- tectônica, gerando um anelamento dos grãos é bem observada.

- Rochas graníticas

Rochas isotrópicas, variando em composição de granito a quartzo-diorito são encontradas, sem no entretanto mostrarem evidências conclusivas, da natureza magmática juvenil, por diferenciação e cristalização plutônica.

Faz exceção a essa generalidade, a ocorrência ígneo-plutônica do metagabro biotito-saussurítico, próximo a margem direita do médio e baixo curso do rio Oiapoque, e do corpo granodiorítico, às proximidades do garimpo de ouro de Lourenço, o qual pela presença de mineralização aurífera, sugere uma origem juvenil.

A descontinuidade das exposições, obliteram ' as relações de contato, provavelmente existentes, quer sejam bruscos ou gradacionais, entre os gnaisses, granitos e tonalitos, os quais, não raros, afloram em forma de lajes e/ou matacões, nos vales e cursos d'água. Em alguns casos constituem elevações de forma geométrica indefinida. Tais rochas foram inicialmente identificadas pelos trabalhos de campo e finalmente classificadas, consoantes análises de laboratório.

Neste relatório, o termo "rochas graníticas" é utilizado num sentido amplo, englobando todas as rochas plutônicas isotrópicas essencialmente quartzo-feldspática , tais como granito ("sensu strictu"), adamelito, granodiorito, trondjemito e quartzo-diorito (tonalito).

O quartzo-diorito é menos freqüente do que as demais rochas da família. A presença do quartzo é constante, igual ou superior a 10-15% definindo a natureza ácida desses tipos, e a hornblenda, torna-se por vezes um mineral essencial. O índice de coloração é normalmente mesocrático, variando no entanto, com o percentual de hornblenda e biotita que comumente ocorrem associados.

Os granitos ("sensu strictu"), predominam quantitativamente sobre os tonalitos e ambas as rochas possuem textura fanerítica, equigranular, variável de média a grosseira, e em casos esporádicos, apresentam-se porfiróides.

Análises petrográficas, possibilitaram identificar propriedades particulares e relações geométricas dos seus elementos constituintes. Em alguns exemplares, observam-se grânulos de quartzo, desprovidos de faces (alotriomórficos), microfraturados, pluridimensionais e em alguns casos, com aparência de esférulos disseminados nos cristais feldspáticos (PE-R-57 - rio Anotaie). Em outros especimes, o quartzo exibe extinção ondulante, fraturas microscópicas, resultantes das tensões internas a que foi submetido, forma agregados equigranulares com bordas de contato suturadas, denteadas e de aspecto sacaroidal variável em função da intensidade do esforço cataclástico.

O feldspato alcalino, representado pela microclina, ocorre na totalidade dos afloramentos granito-granodioríticos e em raros tonalitos, apresentando contornos subdioblásticos, microfraturados por efeito de esforços que lhe foram impostos. Percentualmente preponderante nos granitos, a microclina ocorre, via de regra, como porfiroblastos bem desenvolvidos, atingindo um alto grau de automorfismo. Exibe planos de geminação polissintética, algo deformado, recurvados em conseqüência dos esforços cataclásticos já mencionados.

O plagioclásio, polissinteticamente geminado, exibe ao longo dos planos de geminação, uma incipiente microclinização. Sua composição é sódica, de natureza oligoclásica, e variados graus de alteração para sericita e argilo-minerais podem ser observados.

O mineral biotita, na maioria das vezes, se apresenta como diminutas palhetas de coloração marrom escura, com distribuição caótica, ou contornando os fenoblastos feldspáticos e, em alguns casos, contendo inclusões de apatita.

A hornblenda se faz mais freqüente nos tipos tonalíticos. Apresenta-se em cristais prismáticos bem desenvolvidos, de coloração amarelo-esverdeada ou verde- amarelada, contém inclusões de apatita arredondada, de formas subédricas com os planos de clivagem preenchidos com material opaco (óxido de ferro ?). Em alguns pontos, observa-se íntima associação ou interdigitamento com palhetas de biotita, como se vê na amostra CP-R-99 (rio Oiapoque).

Esporadicamente, titanita, apatita e zircão ocorrem associados, formando, este último, halos pleocróicos sob a forma de inclusões.

Em geral, a textura das rochas graníticas é hipidiomórfica granular, com evidências de cataclase superimposta. Raramente, são caracterizadas por porfiróides, como é representado pelas amostras 1156-SF-R-52 (rio Iauê) e 1156 VW-R-36 (rio Mapari).

Os granitos predominam ao longo do rio Cricou, rio Uaçá, na estrada Oiapoque-Calçoene e nas circunvizinhanças da cidade de Oiapoque. Enquanto que os quartzo-dioritos (tonalitos), mais raros, são restritamente encontrados ' ao longo do baixo e médio curso do rio Marupi (1156-VW-R-78).

Os granitos aplíticos observados, são compostos mineralogicamente de quartzo, microclina,albita, oligoclásio e biotita. A microclina é um mineral de formação posterior e o plagioclásio sugere uma época de formação bem mais antiga, anterior, pelo menos, à época da granitização.

A textura é xenomorfa granular, atingida posteriormente por um leve metamorfismo cataclástico. Os minerais são isogranulares e dispostos isotropicamente.

Essas rochas foram encontradas ao longo do médio e alto curso do rio Oiapoque, alto curso do rio Uaçá e rio Marupi.

Estudos petrográficos corroboram a suposição de que as rochas granito-tonalíticas de natureza isotrópica, ocorrem nos locais em que os gnaisses sofreram fusão parcial, permitindo relativa mobilização e secreção lateral de alguns de seus elementos. Isto resultou conseqüentemente, na apreciável homogeneidade da estrutura (massa granítica - tonalítica), não obstante em alguns exemplos, persistam traços sutis de estruturas foliadas, as quais resultaram do arranjo planar sub-paralelo da biotita e/ou hornblenda, concordante com o bandeamento gnáissico, revelando uma possível continuidade estrutural.

Os núcleos homogêneos sofreram marcada ação metassomática, com predominância de elementos potássicos, o que se conclui pela apreciável quantidade de fenoblastos de microclina neoformada. Cristais de quartzo envolvem minerais matriciais durante o seu crescimento, indicando aporte de sílica. A composição aproximadamente similar dos granitos com as rochas adjacentes (gnaisses migmatíticos), sugerem origem metamórfica metassomática, em oposição a uma provável teoria plutônica magmática primária, que justificaria a formação confinada desses corpos no embasamento.

A similaridade composicional desses litotipos com as rochas circunvizinhas, a falta de contato direto com corpos ígneos intrusivos, e a existência de gradientes de homogeneização, tanto na estrutura como na textura, cons

tituem os alicerces básicos para fundamentar a idéia de uma formação metamórfica-metassomática.

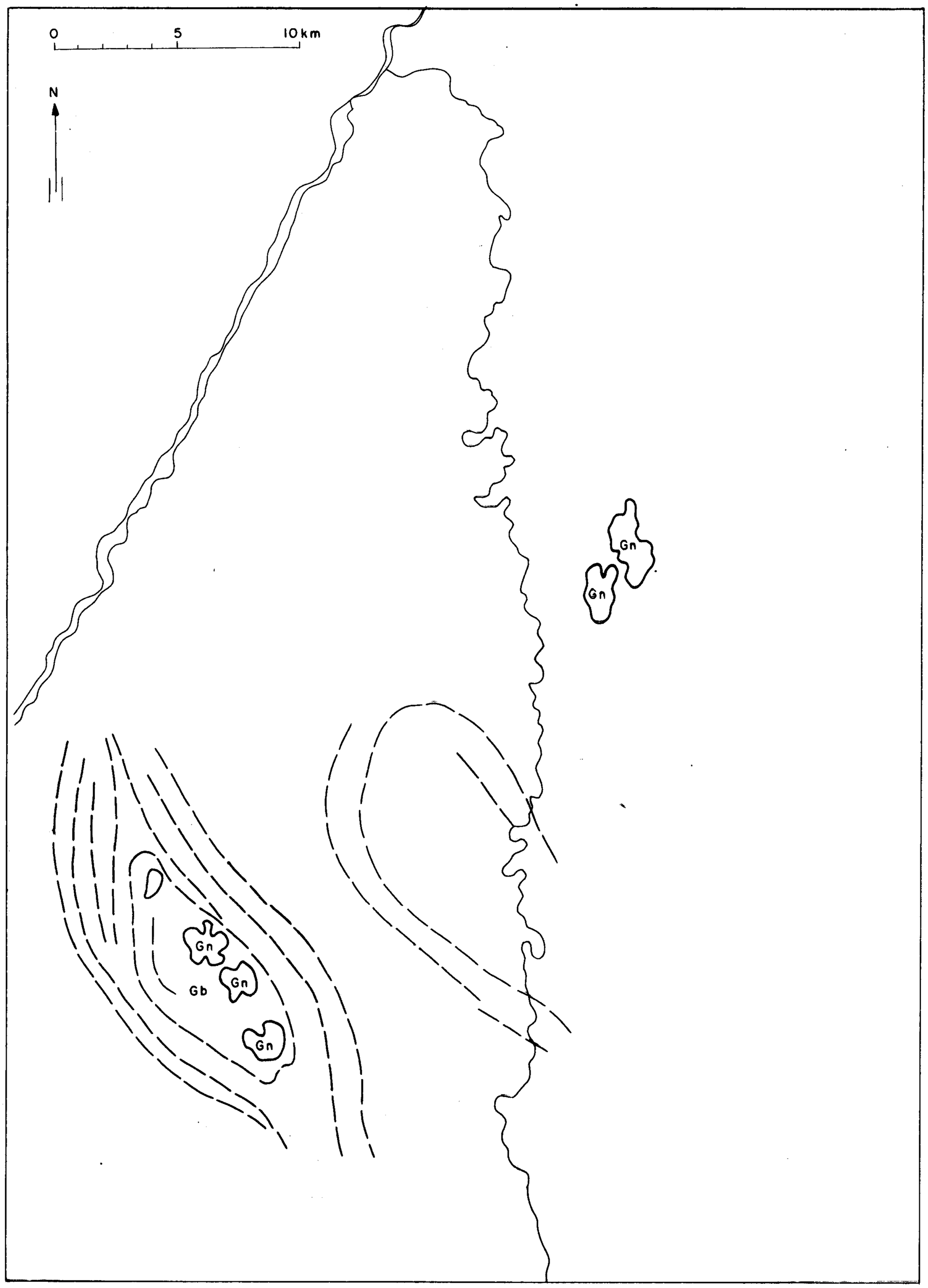
- Metagabro biotito-saussurítico

Um corpo gabróide ocorre no interflúvio Oiapoque-Anotaie, de forma aproximadamente elíptica, alongada segundo NNW-SSE e de contato discordante com o gnaisse migmatítico regional (mosaico nº 3).

A ausência de datações radiométricas, até o presente momento, estabelece um problema ainda em aberto com relação a idade de sua formação. No entanto, admite-se provisoriamente, uma idade precambriana para o seu "emplacement", face a sua íntima associação às rochas infracrustais atingidas conjuntamente por uma cataclase em escala regional, sugerida como ocorrida em período precambriano como se tenta demonstrar no capítulo de "rochas cataclásticas". Além do mais, se considerarmos a deformação sofrida pela rocha gabróide, como de natureza protoclástica, isto poderá significar um sincronismo ao último evento orogenético registrado na área, e como consequência, dentro dos limites de tempo reservado ao período precambriano.

Trata-se de uma rocha de característica intrusiva magmática juvenil, de textura hipidiomórfica-equigranular maciça, com efeitos deformativos superimpostos. Clinopiroxênio, anfibólio, plagioclásio e biotita são os componentes majoritários. Os acessórios mais comuns são a apatita, raro zircão e abundantes grânulos opacos xenomórficos.

O piroxênio constituinte é a augita, em formas subédricas incolor a verde pálido, de pleocroismo



CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO FINAL - COSTA, J.L ET ALII - 1974

MOSAÍCO Nº 3 (RADAR)

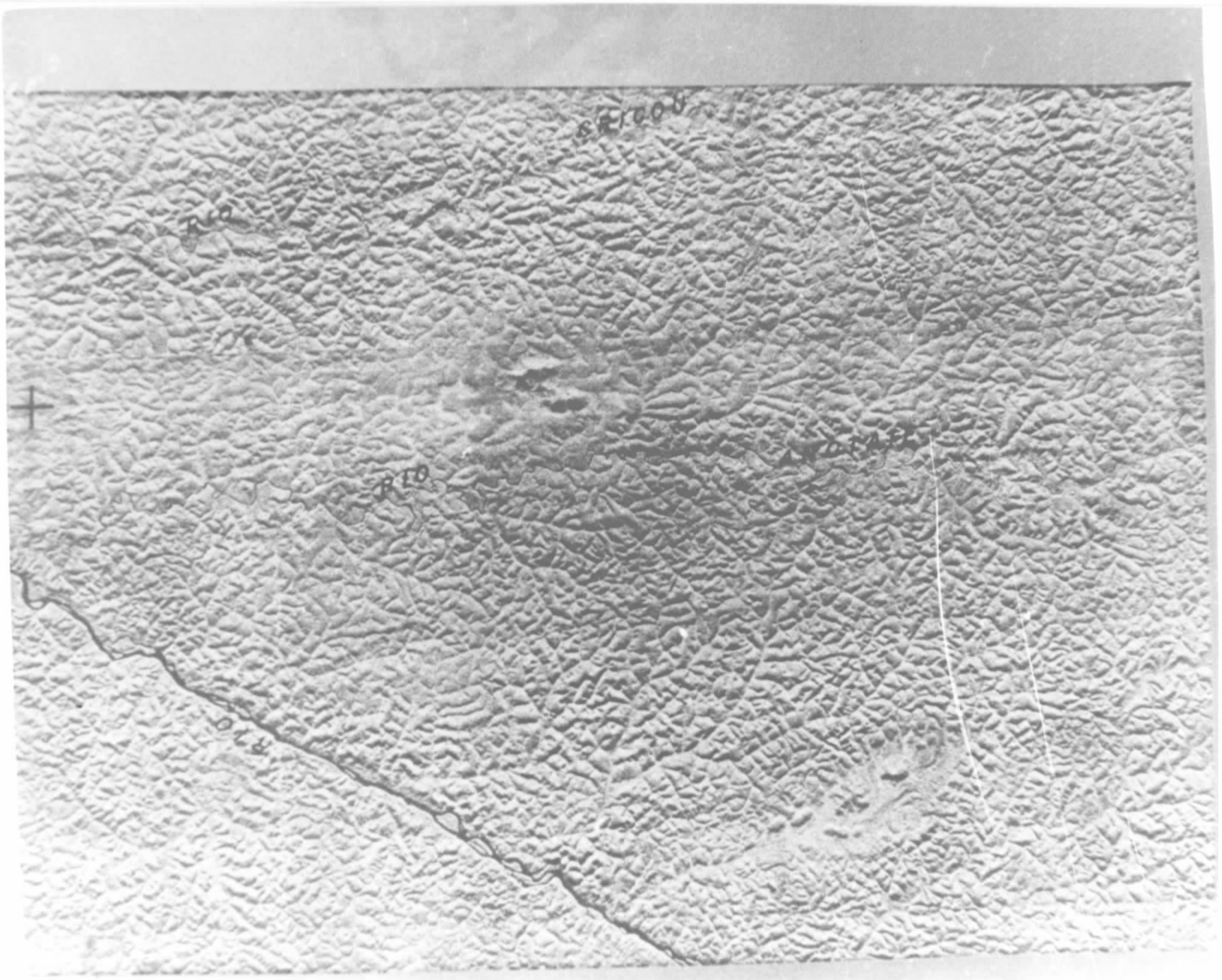
Estrutura no interflúvio Oiapoque - Anotaie

Observa-se um corpo gabróide intrusivo, representado pela parte arrasada / da estrutura. Nas partes mais interiores da estrutura são salientes monadnocks / gnáissicos, como testemunhos de relevos residuais.

Gb - Metagabro biotito - saussurítico

Gn - Gnáisse migmatítico

Foliação regional


RIO
RIO
RIO
RIO

fraco a ausente, exibindo geminação do tipo Carlsbad, acentuado zoneamento e fraca extinção ondulante. Contém no seu interior inclusões primárias de diminutos cristais de apatita, e secundárias, representadas por frações biotíticas e hornblêndicas. É comum a existência de inclusões de agulhas opacas, em orientação paralela, porém, em mais de uma direção, gerando um agregado algo reticulado, como representativo de peculiar fenômeno de "schillerização".

O plagioclásio é representado por cristais bem desenvolvidos, porém, na maior parte, sassuritizado, o que oblitera em parte suas propriedades óticas. Exibe, comumente, geminação polissintética combinada do tipo albita Carlsbad, e nos especimes menos alterados, foi possível a determinação de sua composição com o emprego da platina universal. Da média obtida, conclui-se que trata-se de plagioclásio cálcico do tipo labradorita (Ab_1 An_1).

A biotita ocorre geralmente, como desenvolvidos cristais placóides, de coloração marrom avermelhada, exibindo extinção fortemente ondulante e traços dos planos de clivagem recurvados, conseqüente os esforços de deformação. São freqüentes as inclusões de apatita e grânulos opacos ao longo dos planos de clivagem. Também comuns são as microscópicas agulhas de rutilo, em arranjo sagenítico, bem observado nas seções tabulares. Principalmente ao longo de suas bordas, alguns cristais apresentam tonalidades esverdeadas, talvez, como testemunhos dos primitivos anfibólios dos quais derivam; quase sem exceção, as seções que exibem planos de clivagem recurvados, mostram uma acentuada alteração ao longo desses planos, com formação secundária de vermiculita ou hidrobiotita, de propriedades óticas distintas da biotita, sendo incolor e de mais baixa birrefringência. A biotita altera também a material clorítico e

epidoto.

A hornblenda raramente ocorre como cristais bem individualizados, mostrando mais comumente uma interrelação com o piroxênio do qual deriva. Apresenta um pleocroismo algo acentuado nos tons esverdeados; alguns cristais em estado maior de cristalização, mostram grãos relictos de piroxênio original como inclusão; quantitativamente, é inferior aos demais minerais. A apatita, ao contrário dos grãos de zircão que são mais raros, é um mineral acessório freqüente, ocorrendo geralmente como inclusões no piroxênio, anfibólio e biotita; sua forma euédrica, bem observada em seções basais (hexagonais) ou (prismáticas) alongadas.

Apoiado nas investigações petrográficas, conclui-se por suas características texturais-mineralógicas , ser o metagabro-biotito-saussurítico produto de cristalização magmática primária, de jazimento plutônico-abissal. Para a conclusão de sua natureza gabróide foram utilizados, critérios combinados, tais como índice de coloração, natureza de minerais máficos e o teor de anortita do plagioclásio.

O gabro-biotito-saussurítico mostra claramente um interrelacionamento genético entre augita,hornblenda e titano-biotita, talvez como produto de cristalização magmática tardia, a partir do piroxênio original. Sob a influência de um leve metamorfismo aliado a processos de alteração deutérica, os plagioclásios exibem nítido recurvamento, intensa saussuritização e, como conseqüência, um leve enriquecimento nos componentes albíticos (em alguns casos o plagioclásio adquire composição ligeiramente andesínica como Ab_{55} An_{45}. Assim, não seria impróprio, para os tipos possuidores de plagioclásio, com tendência andesí

nica, a designação pouco freqüente de "epidioritos", considerando-se em adição, a presença muito freqüente de hornblenda e de abundante biotita. Como resultante de um certo grau de rigidez mantido pelo corpo, observa-se existir ainda a textura ígnea original, somente modificada por possíveis acidentes de leve cataclase, ou deformação protoclástica. A preservação de tais texturas residuais, pode ser atribuída ou favorecida ao baixo "stress" e temperatura, associado a uma curta fase metamórfica que atingiu a rocha. Torna-se algo difícil saber até que ponto a anfibolitização e biotização seriam resultantes de uma fase ígnea por cristalização magmática tardia, ou se produto de processo metamórfico, impossibilitando consequentemente, uma visualização mais clara da história da rocha. O aspecto textural-mineralógico, sugere a intrusão do magma básico, quando a área em questão era alvo de episódios metamórficos, com efeitos deformativos atingindo a rocha ainda durante a sua cristalização (protoclase), ou evidenciado pelo caráter deformado de seus minerais, uma ação dinâmica pós-orogênica superimposta ao corpo gabróide.

Em realidade, não há um conhecimento satisfatório dessa estrutura, onde além do gabro biotito- saussurítico, ocorrem litotipos gnáissicos migmatíticos em associação, bem representados por pequenos morros, observados nas partes mais internas da estrutura, evidenciados na imagem de radar e comprovados no campo.

A relação estratigráfica entre esses tipos rochosos, não pôde ser observada, mas admite-se a hipótese de que o gabro biotito-saussurítico, por sua própria cristalização plutônica, estaria espacialmente sotoposto ao gnaisse migmatítico regional. Atualmente, suas partes aflorantes seriam uma conseqüência da ação erosiva dos níveis gnáissi

cos superiores, com preservação de alguns testemunhos rochosos, tais como os "monadnocks" gnáissicos, no interior da estrutura, representativos de relevos residuais ou superfícies não reduzidas pela erosão.

6.3.1.4 - Aspectos geoquímicos

A dificuldade de acesso às pequenas drenagens no interflúvio Araguari-Muturá e ao rio Cunani, impossibilitou a obtenção de uma amostragem homogeneamente distribuída em toda a área do Complexo Basal.

O comportamento dos elementos traços em amostras de sedimentos de corrente mostrou acentuada influência das litologias máficas que, sob a forma de enxames de diques cortam a Folha NA.22-V em sua porção mediana, com direção aproximadamente N-S.

O cobre apresenta anomalias significativas, principalmente no rio Tajauí, associado ao zinco (interferência analítica ?). No rio Cricou, é acompanhado pelo chumbo.

O chumbo possui alta densidade de teores elevados, no rio Cricou, relacionado-se a cobre, lantânio e em menor escala ao ítrio. Estes dois últimos elementos, por sua vez, são representativos também no alto Curipi (aparecendo nióbio associado). O lantânio ainda ocorre nos rios Varador e Arapari.

O cobalto e secundariamente o escândio, definem a zona de maior incidência das intrusivas básicas, ocorrendo nos rios Arapari, Varador e Cricou. Escândio em teores altos foi determinado ainda nas cabeceiras dos rios Uaçá e Oiapoque, sendo nesta última drenagem acompanhado por

valores significantes de ítrio, berílio e subordinadamente nióbio.

Foram determinadas assim associações de elementos traços que retratam rochas alcalinas (pegmatitos ?) no alto Curipi e interflúvio Curipi-Cricou; pegamtitos graníticos no alto Oiapoque; sulfetos hidrotermais ou relacionados a granitóides no rio Tajauí; rochas máficas nos rios Arapari, Varador e Cricou; sulfetos de metais-base nestes mesmos rios e nas cabeceiras do Anotaie; e finalmente, existe a possibilidade de ocorrência de sulfetos complexos no rio Calçoene.

As análises mineralógicas dos concentrados de bateia, demonstraram uma grande homogeneidade nas espécies detectadas, como um reflexo da monótona litologia predominante. A ilmenita foi a mais freqüente e abundante. Seguem-se o zircão, granada, epidoto e anfibólios. Andalusita e silimanita sugerem um metamorfismo de médio e alto grau para as rochas hospedeiras.

O principal mineral de importância econômica detectado foi o ouro, no rio Cassiporé. A monazita manteve-se em pequena percentagem em quase todas as amostras. No rio Iauê, a pirita (limonitizada) esteve presente em quantidade inferior a 5% do peso dos minerais pesados.

As análises espectrográficas dos concentrados de bateia demonstraram que o Mo, Ag, Sb, As, Bi, Ti, W, Sn, Cd, Sc, Zn e Zr, foram prejudicados pelos método analítico com referência a faixa de sensibilidade e interferências. Os elementos maiores (Fe, Mn, Mg e Ca) apresentaram teores normais. A maioria dos resultados apresentaram uma baixa faixa de variação onde destacam-se valores isolados. No interflúvio alto Oiapoque-Muturá, observou-se resultados

elevados de V,Y, La e Pb. No rio Curipi destacam-se o nióbio e o lantânio; no rio Marupi o vanádio; nos rios Iauê e Urucauá o cromo e o berílio.

6.3.2 - Grupo Vila Nova

6.3.2.1 - Histórico

Ackermann, F.L. (1948), denominou de "Série Vila Nova" a um conjunto de rochas metamórficas precambrianas (Algonquiano), intercaladas no "Complexo Fundamental", estendendo-se desde o rio Vila Nova até o rio Oiapoque. Descreve-as como intensamente perturbadas e dobradas com mergulhos aproximadamente verticais, e faz uma tentativa de correlação com a Série Minas. Posteriormente, Nagell, R. H.' (1962), cita a Série Vila Nova" ou "Amapá", subdividindo- a nos grupos Santa Maria, Jornal e Serra do Navio, referente a parte central do Território Federal do Amapá.

Scarpelli, W. (1962), considera a "Série Amapá" com algumas modificações da prévia seqüência de Nagell, R.H., e a subdivide em Grupo Jornal (anfibolitos basais) e Grupo Serra do Navio (representado basicamente por xistos e quartzitos). As rochas componentes desta seqüência, ocorrem principalmente nas bacias dos rios Vila Nova, Araguari, Amapari e outros.

Neste trabalho, propõe-se a designação de Grupo Vila Nova a esses metamorfitos sobrepostos discordantemente ao Complexo Basal, como justificado no item 6.1.

6.3.2.2 - Distribuição geográfica

As rochas metamórficas que compreendem este

Grupo, situam-se na porção nordeste da Folha, formando elevações como a serra Tipoc, morro Urupi, serra da Carupina, Ponta do Céu e outras de toponímia desconhecida. Caracterizam-se por um relevo montanhoso, por vezes com superfícies tabuliformes.

6.3.2.3 - Relações de contato e posicionamento estratigráfico

O Grupo Vila Nova está estratigraficamente' interposto ao Complexo Basal e Grupo Pará, cujo contato inferior e superior, representam superfícies de discordância. Sua delimitação com ambas unidades pode ser estabelecida com relativa facilidade a partir do uso das imagens de radar. As melhores exposições situam-se ao longo dos rios Curipi, Urucauá e igarapé Tipoc.

6.3.2.4 - Características litológicas

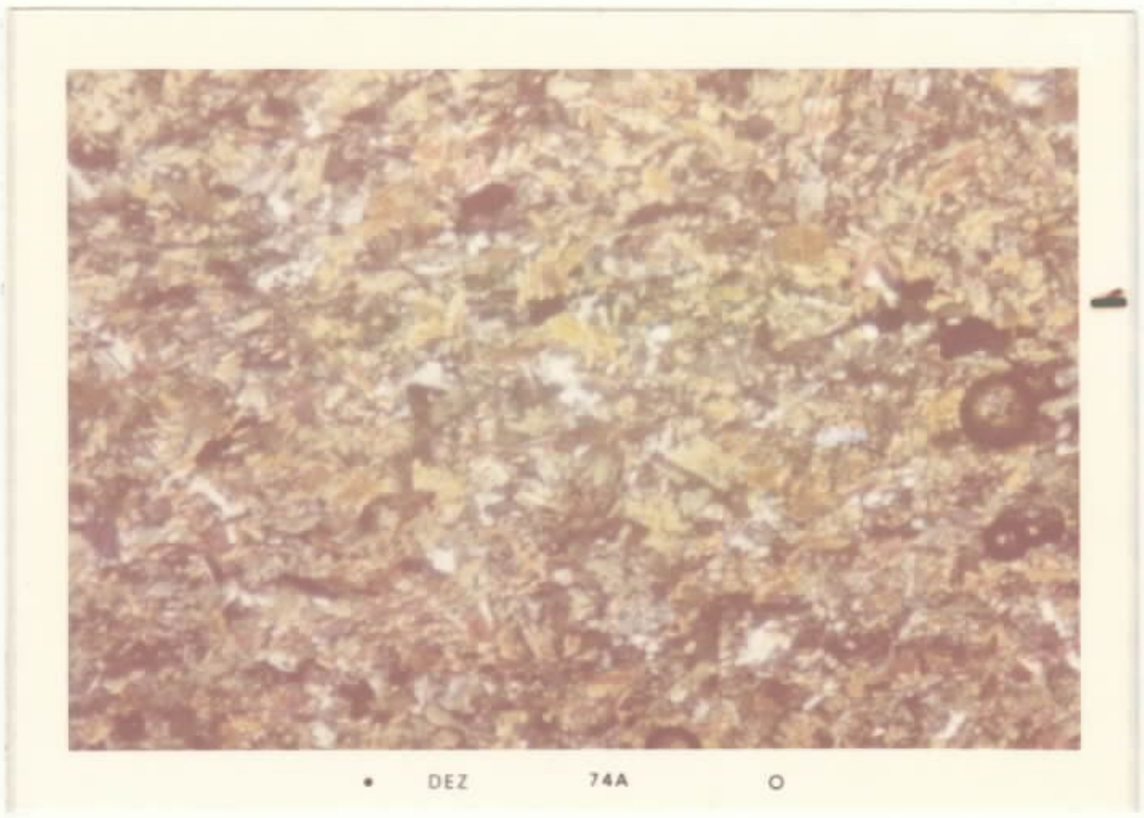
A Seqüência Metassedimentar representativa do Grupo Vila Nova, encontra-se incompleta na região em apreço, estando quase que exclusivamente representada pelos anfibolitos basais. Os litotipos metassedimentares, são quartzitos e filitos grafitosos, muito pouco representativos em extensão areal. Não foi possível uma separação dos metassedimentos em termos zoneográficos, considerando-se apenas um metamorfismo do tipo baixo grau, como o atuante na formação dos metamorfitos. No decurso do mapeamento, não foi possível também definir a posição estratigráfica dos quartzitos em relação aos filitos, embora ambos, representativos de testemunhos metassedimentares, mostrem claramente relações de so

brejacência aos anfibolitos.

Os quartzitos estão localizados nas partes superiores dos morrótes que compõem o conjunto denominado Tipoc, e são caracterizados por manchas ou nódoas ferruginosas, provenientes da decomposição dos grânulos de óxidos de ferro (hematita e/ou magnetita), que ocorrem disseminados por toda a rocha. Variam enormemente em coloração, desde branco, cinza avermelhado, até tipos cinza escuro, dependentes do teor de magnetita existente. Os filitos são de coloração cinza escura e de natureza grafitosa, com xistosidade pronunciada. Observações detalhadas, mesoscópicas e microscópicas, mostram claramente a existência de duas superfícies S (S_1 e S_2), como indicadoras de metamorfismo polifásico.

Os anfibolitos estão situados na base do Grupo, com representativas exposições nas serras Tipoc, Carupina e Urupi e são produtos do metamorfismo regional que atingiu antigas rochas ígneas básicas (fotomicrografia 5). Exibem pronunciada xistosidade, granulação extremamente fina e coloração verde escura. Anfibólio e plagioclásio são seus principais componentes minerais. O anfibólio apresenta características de actinolita-tremolita, em cristais de pequenas dimensões e orientados segundo uma direção preferencial. O plagioclásio possui composição aproximada oligoclásio-andesina. Epidoto e quartzo são constituintes minoritários, porém, geralmente presentes. O quartzo é facilmente confundível com os plagioclásios, quando estes não se apresentam geminados, devido a uma granulometria extremamente fina e de difícil poder ótico resolutivo. A designação de hornblenda ou actinolita xistos, não seria imprópria para esses anfibolitos que mostram pronunciada xistosidade. A textura exibida é geralmente nematoblástica, granonematoblástica e decimili-

métrica.A titanita e apatita são os acessórios mais comuns.



Fotomicrografia 5 - Serra da Carupina - Anfibolito - LP 25 x. Aspecto dos anfibolitos actinolíticos como produto epizonal de vulcânicas basálticas e representativo do Grupo Vila Nova.

Uma série de evidências, tais como a ausência de minerais cálcicos, diopsídio e calcita, a presença constante de epidoto e titanita, uma associação mineralógica simples e invariável, num arranjo textural algo homogêneo, são indicativos de uma origem ígnea para esses anfibolitos, cuja formação é inerente às condições físico-químicas reinante no fácies xisto-verde.

Através do método da dispersão da birrefringência, esses anfibolitos actinolíticos, epidotíferos e epizonais, apresentam idades entre 420 e 430 M.A., sendo estes dados referentes à época da formação da actinolita e epidoto,em correspondência ao metamorfismo regional Caledoniano. A presença de andesina e titanita sugere processo isoquímico de transformação mineral e uma natureza metabasítica pa

ra esses anfibolitos. Como não revelam indícios de polimetamorfismo granitizante, anterior ao de condições epizonais que os formaram, atribui-se aos basaltos originais, como sendo provavelmente, meso-Proterozóico , cujo derrame oscilaria em torno de 850 M.A., conforme foi constatado para ocorrências de Minas Gerais, no caso de certos anfibolitos recortando metamorfitos da Série Minas, correlacionáveis ao Grupo Vila Nova.

6.3.2.5 - Reconhecimento geoquímico

A restrita ocorrência do Grupo Vila Nova na porção NE da área, representada apenas pela sequência basal (orto-anfibolitos), foi detectada através das análises geoquímicas de sedimentos de corrente nos rios Urucauá e médio Curipi.

Fortes anomalias foram apresentadas pelo vanádio no rio Curipi, com níquel, escândio e cobalto, relacionados, enquanto que no Urucauá, predominou níquel e cobalto.

A associação geral, portanto, é típica de rochas plutônicas máficas.

6.3.3 - Rochas Intrusivas

6.3.3.1 - Distribuição geográfica

Como se observa nas imagens de radar e nas verificações de campo de vários corpos, uma multitude de diques de diabásio concentram-se, preferencialmente, na parte nordeste-sudeste da área, cortando o Complexo Basal e metamorfitos do Grupo Vila Nova. Esses corpos são extensos, em

disposição paralela a sub-paralela, com orientação geral NNW-SSE. Ocorrem com maior freqüência no trecho compreendido entre os rios Uaçá e Anotaie.

6.3.3.2 - Características litológicas

As rochas intrusivas ocorrentes na área, são de composição básica, bem representadas pelos extensos e abundantes corpos tabulares, discordantes, de natureza doleritica-toleítica, conforme observações petrográficas. A espessura dos corpos varia de 30 a 100 metros e os contatos com as encaixantes, quando visíveis, são bruscos, não deformados e algo retilíneos. Como a maioria dos afloramentos da região, não apresentam boas exposições, devido ao espesso manto de intemperismo, utilizaram-se os poucos contatos visíveis, para a obtenção de medidas, com objetivo de determinar suas direções. Dos valores obtidos, uma direção geral NNW-SSE, mostrou-se em concordância às observações radargramétricas, comprovando consequentemente, que os diques básicos, encontrados nos trabalhos de reconhecimento, fazem parte do enxame dolerítico, notadamente concentrados na porção nordeste-sudeste da área trabalhada.

Esses corpos apresentam, de um modo geral, uma certa homogeneidade textural, granulometria média a grosseira, equigranular, coloração escura característica, e estrutura maciça. A textura exibida, geralmente varia de ofítica a subofítica tipomorfa, inerente aos diabásios, com uma granulometria variando desde gabróide até aproximadamente basáltica. Essas suaves diferenças granulométricas e texturais variam das margens para o centro do mesmo corpo. Mui raramente, observa-se uma textura porfirítica, como no

diabásio ocorrente no rio Oiapoque (CP-93), em que fenocristais de plagioclásio saussuritizados, estão imersos numa matriz mais fina, em arranjo subofítico. Os tipos equigranulares que são os predominantes, podem ser representados pelas amostras HN-58 no rio Cricou, SF-58 no rio Iauê, VW-87 e 101 no rio Marupi e CP-41 no rio Oiapoque.

Augita e labradorita são os elementos minerais predominantes e representam, na maioria dos especimes, mais de 90% da composição global.

Os cristais de augita, geralmente são de forma subédrica, incolores a levemente rosados, de pleocroismo fraco a ausente, inalterados, porém, raramente mostrando efeitos deutéricos, com formação secundária de uralita. Alguns cristais exibem geminação do tipo Carlsbad e zoneamento normal, facilmente observados. A uralita, quando presente, forma-se ao longo da periferia dos cristais de augita. O plagioclásio, sempre ripiforme, é do tipo labradorita, com geminação polissintética do tipo albita, por vezes, combinada albita-periclina e, apresentando parcial alteração a sericita e argilo-minerais. O quartzo comumente está presente como um mineral acessório, ocorrendo como cristais individualizados ou associados ao feldspato, formando intercrescimentos micrográficos típicos; sua localização é nos interstícios intergranulares.

O caráter não deformado dessas intrusivas, indica um "emplacement" pós-orogênico, mantendo nas características originais, texturais e mineralógicas dos tipos ígneos. A média de 8 (oito) determinações, na amostra EV-R-10, pelo método de dispersão da birrefringência, deu uma idade de 103,7 ± 6,4 M.A., o que corresponde ao Cretáceo Médio, embora se admitam variações de idade para os inúmeros diques básicos.

6.3.4 - Grupo Pará

6.3.4.1 - Histórico

Deve seu nome ao Estado do Pará. Kraatz-Koschlau e Jacques Huber (1900), trabalhando na foz do rio Pirabas, empregaram o termo "grés do Pará", quando da descrição de uma seção. Katzer (1903), pesquisando na desembocadura do rio Amazonas, chamou "arenito Pará", aos clásticos cenozóicos encontrados. Oliveira, A.I. & Leonardos, O. H. (1943), denominaram Formação Pará, às areias e argilas arenosas, com blocos e nódulos de arenito ferruginoso, jacentes sobre a Formação Pirabas. Tal denominação caiu em desuso por estar incluída na "Formação Barreiras".

Em trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Geologia (1971), Hannfried Schaller, Djalma N. Vasconcelos e Joel C. Castro, propuseram o termo Grupo Pará, para designar a seqüência de clásticos ocorrentes na desembocadura do rio Amazonas, estendendo-se sobre a plataforma continental brasileira, do Pará ao Amapá, de idade miocênica e holocênica. Foi dividido em duas formações: uma argilosa basal - Formação Pirarucu, e outra arenosa, sobreposta - Formação Tucunaré.

6.3.4.2 - Distribuição geográfica

A ocorrência desta unidade perfaz aproximadamente 15% da área, situa-se na porção nordeste da Folha, compreende os cabos Orange, Cassiporé e baixos cursos dos rios Curipi, Uaçá e Cassiporé.

6.3.4.3 - Características litológicas

Considerou-se pertencente a este Grupo toda a faixa sedimentar costeira. Em superfície, são arenitos ferruginosos, conglomeráticos, intercalados com argilas arenosas brancas, mosqueadas ou de coloração escura, devido ao acúmulo de matéria orgânica. Em sub-superfície, geólogos da PETROBRÁS, descreveram a seção-tipo no poço Amapá Submarino nº 1 (1-APS-1), na plataforma continental norte do Brasil, localizado a aproximadamente 430 km NNE de Belém. Propuseram também, sua divisão em Formação Pirarucu (inferior) e Tucunaré (superior). A primeira composta de folhelhos higroscópicos cinza esverdeados, com intercalações irregulares de camadas de areia grosseira e raríssimos leitos carbonáticos. Associados a esta litologia básica, encontram-se ainda agregados de argila verde oliva, glauconíticos. Na base, ocorrem seixos de folhelho. A Formação Tucunaré, sobreposta à Pirarucu, compreende areia amarelada quartzosa, subangular a granular bastante grosseira, de seleção moderada. Disseminados, acham-se raros grãos de fragmentos de rocha, sílex e feldspato. Leitos argilosos são esporadicamente encontrados.

Este Grupo, na seção tipo onde foi descrito, exibe uma espessura de 1.900 m, sendo que a Formação Pirarucu tem 700 m e a Tucunaré, 1.200 m.

Pelo comportamento estratigráfico observado, esta unidade trunca os sedimentos das formações subjacentes (Marajó e Amapá). Suas maiores espessuras localizam-se a leste, adelgaçando-se bruscamente em direção à costa (W).

6.3.5 - Aluviões

São representados por sedimentos clásticos, inconsolidados, de granulometria variável desde argila até cascalho. São bastante expressivos em área, ocorrendo principalmente na faixa norte-nordeste, recobrindo extensas baixadas inundáveis, onde predominam os depósitos de argila sílitica. Em menores proporções ocorrem também, nos vales dos rios, constituindo os depósitos aluvionares inconsolidados' de areia e cascalho, geralmente enriquecidos de matéria orgânica, denotado pela coloração escura.

6.4 - Rochas Cataclásticas

O metamorfismo dinâmico é bem evidenciado pela abundância de rochas cataclásticas, claramente definidas no estudo petrográfico. É observado com mais freqüência nas rochas do Complexo Basal, e mais raramente nas rochas do Grupo Vila Nova.

Os termos cataclasito e milonito, são definidos neste trabalho, com base principalmente nos critérios texturais-petrográficos e considerando-se a relação existente deformação e recristalização. Esta última está interrelacionada aos processos de neoformação e pode, em alguns casos, evoluir a tipos blastomiloníticos como o que ocorre no rio Anotaie.

Os cataclasitos e milonitos são geralmente semelhantes, diferindo entre si apenas pela natureza da matriz, não foliada e foliada, respectivamente. Convém salientar que, nas zonas de falha, diferentes tipos ocorrem, tais como cataclasitos e milonitos, gradacionais entre si e se

paráveis somente por uma escala adequada. Dependendo da intensidade dos processos mecânicos, é possível em alguns casos, determinar-se a natureza da rocha original, que pode ser variável e indistintamente atingida pela cataclase.

Em alguns casos, as rochas cataclásticas são de difícil caracterização no campo, sendo identificáveis somente em estudo microscópico; por estarem intimamente relacionadas a falha ou zona de falha, ocorrem em estreitas faixas, geralmente não delimitáveis na escala do mapeamento, porém definindo zonas de "quebras" estruturais.

As falhas ou zonas de falhas, são evidenciadas por rochas cataclásticas que definem e limitam certas anomalias lito-estruturais, tais como: mudanças abruptas nas atitudes de foliação, comumente observadas nas rochas do Complexo Basal (Bacia do rio Oiapoque); presença de diques básicos preenchendo planos de falha.

A textura das rochas cataclásticas é bastante heterogênea e varia de acordo com as suas propriedades mecânicas. O esforço afeta, de distintas maneiras, os diversos silicatos das rochas poliminerálicas.

As rochas cataclásticas são, predominantemente "graníticas" em composição, como conseqüência da larga distribuição areal de rochas do Complexo Basal, resultando na presença constante e coerente, do ponto de vista mineralógico, de quartzo, feldspato e mica, cujas propriedades óticas dadas a seguir, servem para a quase totalidade dos especimes analisados.

Os cristais de quartzo ocorrem como grãos de forma xenoblástica (fotomicrografia 6), formando agregados granulares, por vezes individualizados, com tendências porfiroclásticas, bordas de contato denteadas, suturadas, de aspecto sacaróide, ou ainda como cristais estriados, com sua

maior elongação disposta paralelamente a uma direção preferencial. Exibem forte extinção ondulante e fraturas microscópicas; nos pontos onde os processos construtivos recristalizantes são acentuados, observa-se uma perda parcial dos efeitos de tensões internas, cuja evolução conduz aos tipos blastomiloníticos (RL-15 - rio Muturá). Os feldspatos são essencialmente a microclina e o plagioclásio sódico, em proporções variáveis nas diversas amostras e com desenvolvimento mirmequítico no contato entre ambos. São de formas angulares a irregulares, tornando-se mais arredondados nos espécimes mais atingidos, como efeito de uma mais intensa deformação, como se observa nos milonitos de tendências ultramiloníticas (rios Iauê e Anotaie). Apresentam-se fortemente microfraturados, com extinção ondulante, lamelas de geminação' curvadas e microfalhadas e parcial sericitização e argilização nas amostras menos alteradas. Ao contrário do quartzo que se quebra por fraturamento, os feldspatos são notadamente mais resistentes aos processos mecânicos, o que caracteriza a sua ampla ocorrência nas rochas, sob a forma de porfiroclastos, circundados por uma matriz finamente granular, geralmente quartzo-feldspática (pequenos grãos oriundos das faces e vértices dos cristais euédricos e subédricos originais), com variáveis graus de recristalização. Entende-se que na ampla escala de intensidade da deformação mecânica, a associação quartzo-feldspato, por sua estabilidade química,não sofra transformações composicionais, o que atesta a sua frequência nas rochas.

A biotita é o mais facilmente deformável, contornando os porfiroclastos e dispondo-se ao longo dos planos de escoamento. Observa-se existir durante a cataclase,mudanças químicas nas biotitas, com liberação de ferro e titâ

nio e consequente formação de magnetita e titanita respectivamente, e que são confinados à matriz.

Fotomicrografia 6 - Rio Iauê - NX 25 x - Amostra 1156-SF-49b - Milonito. Cristais xenoblásticos de quartzo em agregados granulares, de aspecto sacaróide. Os cristais maiores apresentam extinção ondulante.

Os cataclasitos e milonitos são particularmente encontrados nos rios Iauê, Muturá, Oiapoque, Mutaquerê e Uaçá.

Exaustivas observações petrográficas, na área da Folha NA.22-V, permite estabelecer a existência de uma cataclase em escala regional ocorrida em período Precambriano anterior à deposição do Grupo Vila Nova. Tal suposição mostra alguma consistência quando se observa que os metamorfitos do Grupo Vila Nova, não exibem tão extensiva e continuamente, as características e deformações dinâmicas,

como as apresentadas pelas rochas do Complexo Basal.

7. GEOLOGIA ESTRUTURAL

7.1 - Comentários Gerais

O presente estudo tenta definir a configuração geral das feições tectônicas existentes na área.

Importantes informações, obtidas através do Projeto Macapá-Calçoene, convênio DNPM/CPRM, foram utilizadas em razão da coincidência de determinadas áreas pertencentes à este Projeto e ao Projeto Norte da Amazônia.

Os padrões estruturais, observados através de imagem de radar e relações de campo, consistem de fraturas (juntas e falhas) e foliações, relacionadas ao polimetamorfismo regional que atingiu, durante o Precambriano, as rochas do Complexo Basal (granito-gnaisses e migmatitos, essencialmente) e as da seqüência metassedimentar sobrejacente (Grupo Vila Nova), situando-se estas rochas no Escudo das Guianas. Intrusões, principalmente hipoabissais, de origem básica (diabásio), ocorrem sob a forma de dique.

As observações basearam-se nas correlações de cunho lito-estruturo-estratigráficas, entre esta área e a situada mais abaixo (Folha NA.22-Y). Isto em virtude das mesmas apresentarem similaridades no relacionamento geral dos eventos tectônicos ocorridos, conforme a comparação da ordem de grandeza dos resultados obtidos, na qual usaram-se os mesmos critérios analíticos, bem como nas características petrogenéticas observadas.

Rochas e sedimentos inconsolidados Terciário/ quaternários, relacionados ao Grupo Pará, localizam-se em baixadas, principalmente nos cursos inferiores das bacias de drenagem e às proximidades da linha da costa.

Obtiveram-se em campo 1.280 medidas de atitudes de fraturas no Complexo Basal, sendo estimada a média de uma medida para cada 25 km^2. O total das atitudes de foliações nas rochas granítico-gnáissicas e migmatíticas atingiu a 100, correspondendo a média de uma medida para cada 333 km^2.

Visando a obtenção de elementos definidores do processamento tectônico ocorrido na área, foram utilizados, como critérios interpretativos, diagramas circulares (estudo de freqüência de juntas) e polares pelo método Schmidt (estudo de freqüência das foliações).

Os termos, "fraturas preferenciais" e "secundárias" denominações de caráter quantitativo, são empregados, mesmo quando pequenas as diferenças de freqüência, observadas nos intervalos azimutais, dos diagramas circulares. As designações, longitudinais ou alívio, diagonal ou cizalhamento e cruzada ou tensão, são classificações geométricas e genéticas, respectivamente, para as fraturas.

Em relação às foliações, foram consideradas as informações totais, registradas na Folha. Estas feições planares possuem mergulhos relativamente acentuados, tendendo a verticais. As fraturas possuem amplitudes variáveis, desde a ordem de centímetros, a dezenas de quilômetros.

Dados obtidos através dos trabalhos de campo e os fornecidos pelas imagens de radar, foram utilizados para a construção e interpretação dos diagramas circulares. No entanto, para a elaboração dos diagramas polares, somente os informes de campo foram computados.

Os métodos utilizados para a interpretação das fraturas e foliações, levaram em consideração rochas concernentes, exclusivamente, ao Complexo Basal, que ocupam cerca de 80% da área total, uma vez que a seqüência metassedimentar aflorante e relacionada ao Grupo Vila Nova (em torno de 5% da área total) é insignificante e restrita a alguns morros testemunhos, fornecendo escassas informações.

As rochas e sedimentos do Terciário/Quaternário (Grupo Pará), constituem o restante da área, com aparente ausência de efeitos tectônicos.

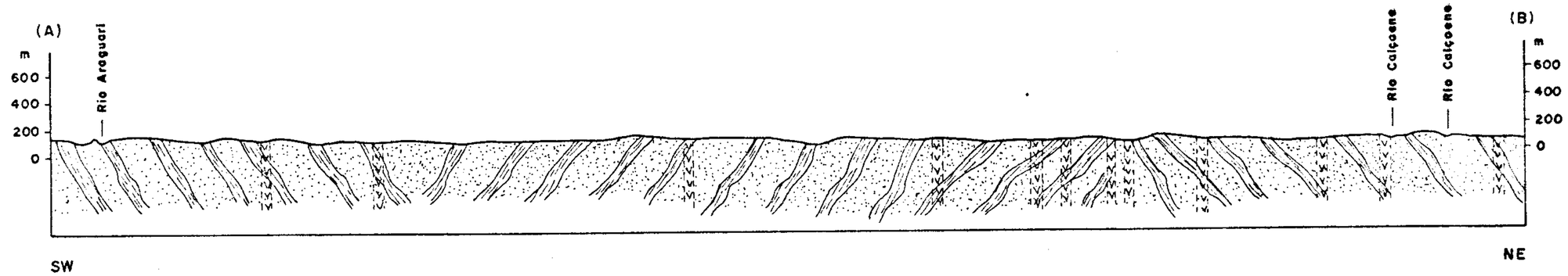
O estudo comparativo das atitudes das fraturas registradas nas imagens de radar, com as observadas no campo, propicia uma visão geral do comportamento dos mesmos elementos estruturais, vistos sob fontes heterogêneas de dados.

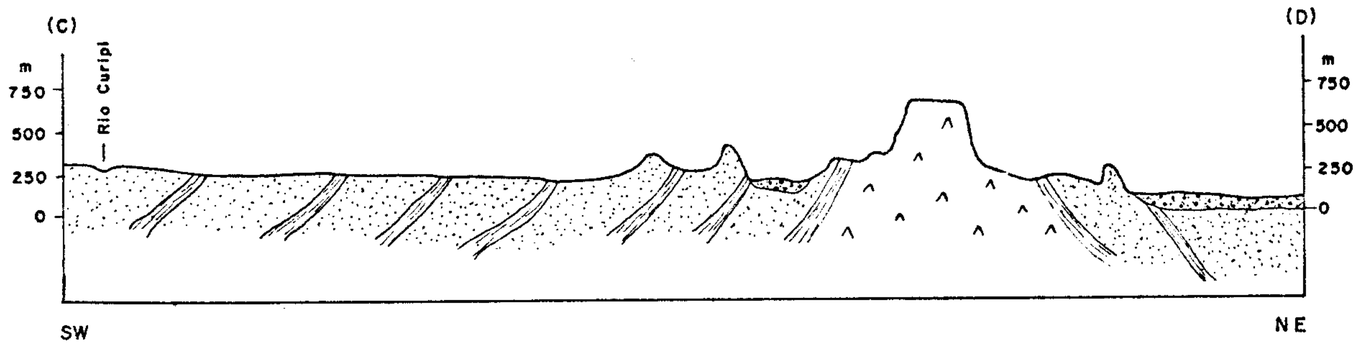
O possível comportamento lito-estrutural, em sub-superfície, é representado através de seções geológicas esquemáticas (fig. 9).

Cumpre salientar que os resultados e conclusões em questão, devem ser encarados com reserva, pelas limitações intrínsecas aos métodos peculiares de trabalho, empregados nesta região, como sejam: não constatação de afloramentos, em função do período de chuvas, imprecisão de registros nas imagens de radar do "trend" E-W, por ser este perpendicular à direção de vôo, estereoscopia somente em 20% de cada imagem, e a escala reduzida das imagens, não permitindo a visualização de microestruturas, geologicamente importantes.

Objetivando contornar em parte esses problemas, foi considerada, através da coleta de maior número de informações, a utilização do critério de comparação dos

FIG. 9





LEGENDA	ESCALAS
Grupo Pará	
Diques de diabásio	H. 1/250 000
Metabasito	V. 1/50 000
Complexo basal	(A)-(B) Indicação da seção no mapa Geológico

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-DOMÍNIO OIAPOQUE /JARI-FOLHA NA. 22-V-RELATÓRIO FINAL-COSTA, J.L. ET ALII - 1974

diagramas integrados, referente ao estudo das fraturas e foliações, sempre que preciso.

7.2 - Estudo Sucinto da Área

7.2.1 - Complexo Basal

Ocupa 80% da área da Folha, pertencente ao território brasileiro, deixando de aflorar somente na porção NE. É representado em sua maioria por gnaisses graníticos-granodioríticos e tipos isotrópicos, como os granitos e trondjemitos, atestando um fácies metamórfico de médio grau, como o atuante em quase toda a área, porém, em certas localidades, evoluindo a um fácies de mais alto grau, como é o caso das ocorrências de rochas granulíticas.

Observações de imagens de radar, sugerem um adensamento de estruturas sinformais e antiformais, na região centro-este da área, com direção geral NW-SE, sendo observadas na porção mais sul, estruturas antiformais com características dômicas, as quais parecem estar relacionadas com intrusões.

Na região SW, separando o Brasil das Guianas, existe a serra de Tumucumaque que se estende de Oeste para Este, sofrendo inflexão para Sudeste, penetrando em território nacional.

A serra Lombarda, com direção NW-SE, ocorre desde a parte sul da Folha até o centro-leste. Aí foram interpretadas inúmeras estruturas circulares, com aspectos dômicos.

Em toda a região leste, desde o extremo norte até o sul, ocorre um enxame de diques de diabásio, com direção NNW/SSE.

Distribuídos por toda a área, observam-se corpos de composição granítica (granófiros e pegmatitos) atravessando as rochas do Complexo Basal.

Na serra Lombarda, intrusões de granodiorito encontram-se entrecortadas por veios de quartzo aurífero.

7.2.2 - Grupo Vila Nova

Na porção NE e ocupando 5% da área, são encontradas intrusões e extrusões básicas metamorfisadas e metassedimentos pertencentes ao Grupo Vila Nova. Esta unidade , constitui elevações alinhadas na direção NNW-SSE que recebem as denominações locais de morro Carupina, serra Tipoc, morro Urupi e outros.

Os metassedimentos, representados por quartzitos e filitos grafitosos, são quantitativamente subordinados aos ortoanfibolitos que constituem a grande porção das serras acima mencionadas, como consequência de uma intensiva erosão.

Os filitos grafitosos apresentam, mesoscopicamente, nítido polimetamorfismo, observado pela existência de duas foliações.

Acredita-se que em tempos pretéritos, os metamorfitos de origem sedimentar, foram representados por um espesso pacote rochoso e serviram de encaixantes para os metabasitos de origem hipoabissal.

7.2.3 - Grupo Pará

Sedimentos cenozóicos, pertencentes ao Grupo Pará, afloram na porção NE da área, ocupando 15% da superfí

cie da Folha, relativa ao território brasileiro.

Estes sedimentos constituem as áreas pantanosas da região, raramente exibindo "plateaux", cuja altitude esporadicamente, vai além de 5 m, acima do nível do mar.

7.3 - Análise Tectônica das Unidades

7.3.1 - Complexo Basal

Através do diagrama de freqüência de juntas, dados de campo (fig.10), foram constatados três máximos principais (N15°-25°W, N-S e E-W) e três secundários, que nos diagramas de freqüências de juntas, dados radargramétricos (fig. 11), aparecem como principais (N35°-45°E, N45°-55°E e N55°-65°E).

Observações feitas em campo e imagem de radar, mostram um controle tectônico geral segundo estas direções.

O rio Oiapoque tem direção N30°E, desde a sua foz até receber o seu último afluente, o rio Tangararé. Daí, até se bifurcar nos seus formadores Uaçaipein e Curinotô, tem direção ENE-WSW, sendo que o Curinotô tem direção geral E-W e o Uaçaipein, em seu baixo curso apresenta direção NE-SW, obedecendo daí até suas cabeceiras, a um padrão de drenagem dendrítico a dendrítico-retangular.

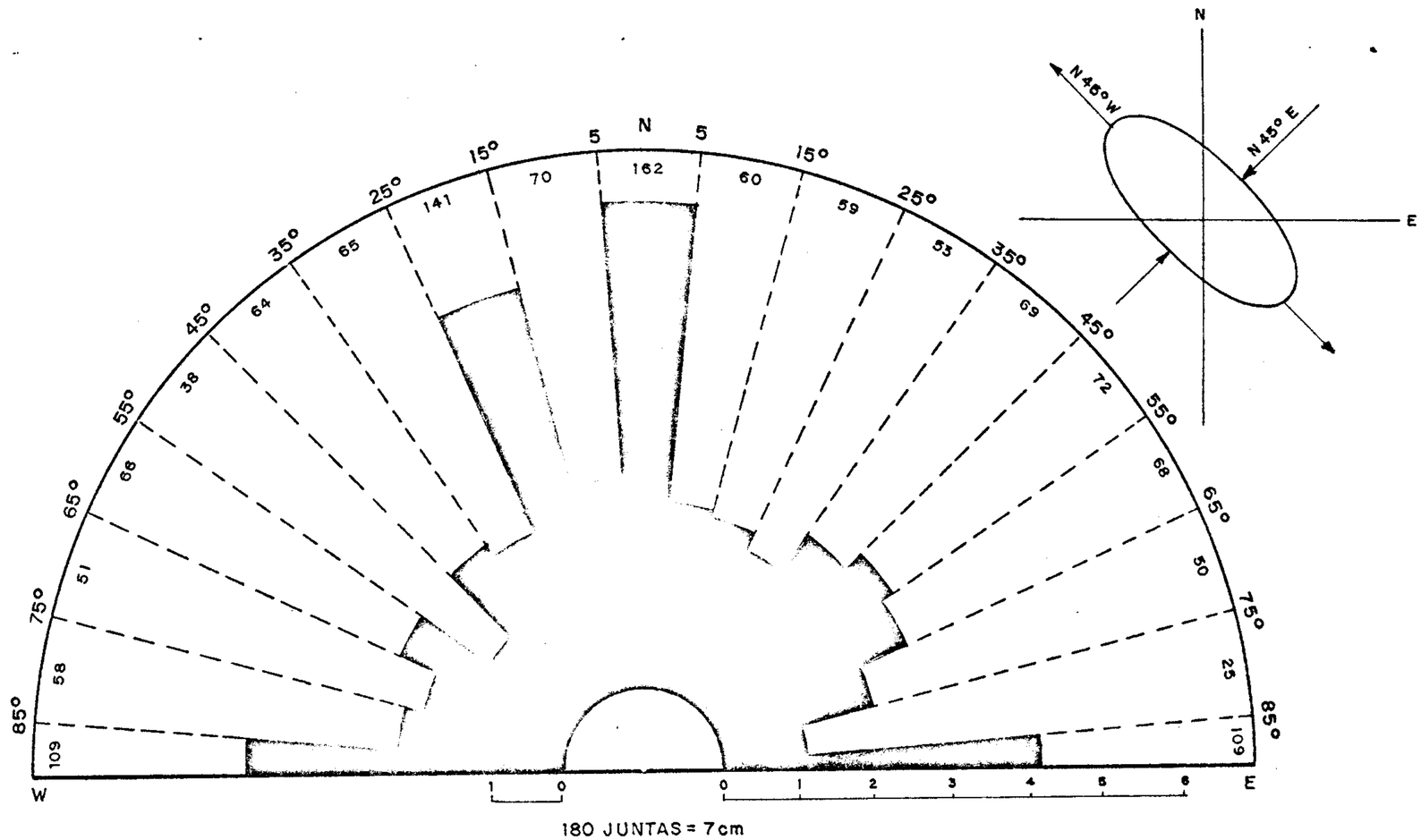
Os rios Cricou, Anotaie e Marupi têm direção geral N-S, com inflexões para NNW, sendo que o Marupi, em seu médio curso, sofre quebras bruscas para WNW. O rio Iauê e afluentes menores do Oiapoque, correm no sentido NNW, sendo que o Iauê sofre quebras bruscas em seu curso, parecendo estar subordinado a várias direções de fraturas.

O rio Muturá, em seu baixo e médio curso, apresenta direção NNW, sofrendo, em seu alto curso, inflexão pa

FOLHA NA.22-V

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)



TOTAL DE MEDIDAS: 1280

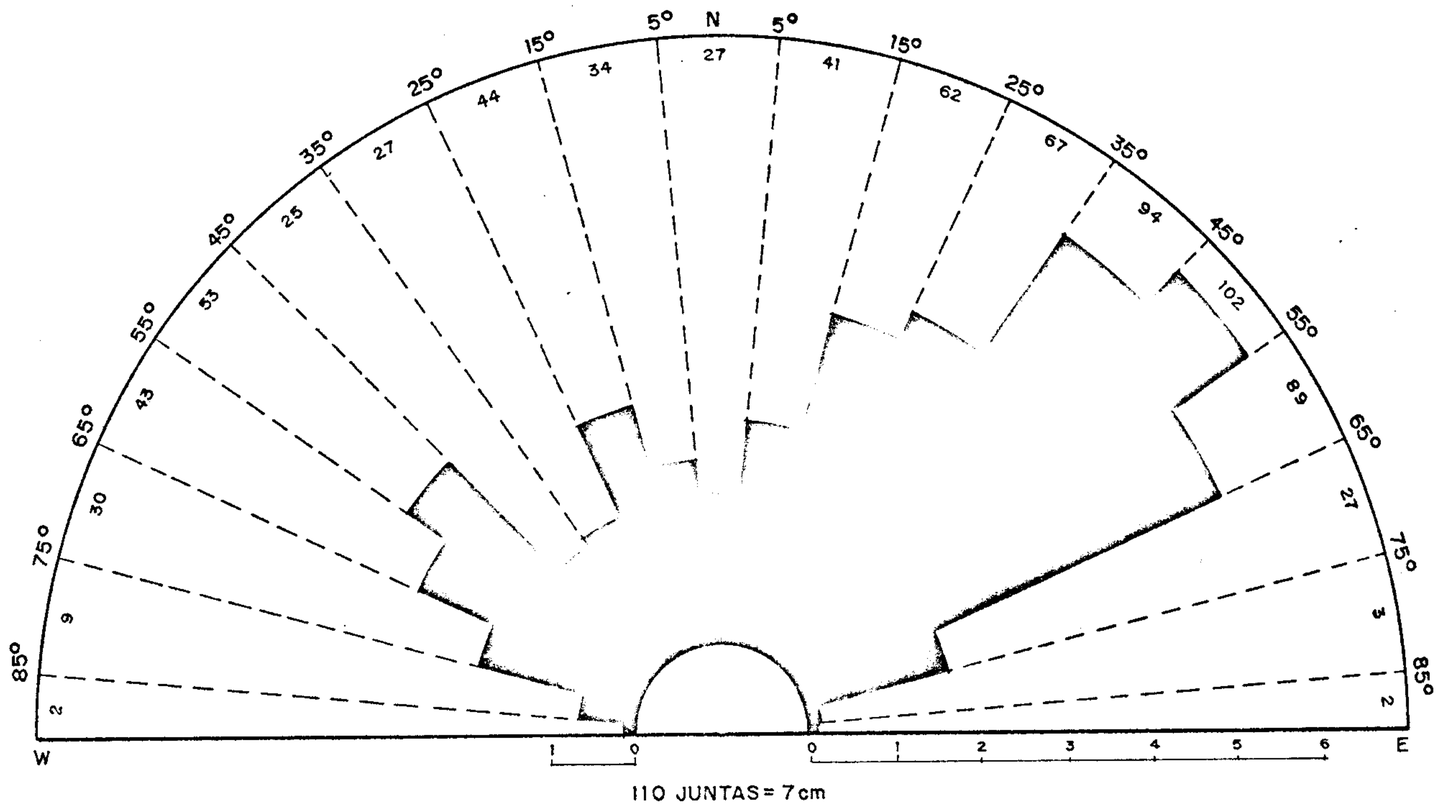
FIG. 10

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-DOMÍNIO OIAPOQUE/JARI-FOLHA NA.22-V-RELATÓRIO FINAL-COSTA, J.L. ET AL II-1974

FOLHA NA. 22-V

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS RADARGRAMÉTRICOS)



TOTAL DE MEDIDAS: 779

FIG. 11

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-DOMÍNIO OIAPOQUE / JARI-FOLHA NA. 22-V-RELATÓRIO FINAL-COSTA, J.L. ET ALII-1974

ra NW. Este rio apresenta um padrão de drenagem variando de retangular a dendrítico-retangular. O rio Tangararé apresenta-se retilíneo, com direção geral N20°E.

Na Bacia do Uaçá, o rio Curipi em seu alto e baixo curso, tem direção NE-SW, enquanto que em seu curso médio apresenta direção NW-SE. O rio Urucauá e o rio Uaçá, têm em suas cabeceiras direção NE-SW.

Na Bacia do Cassiporé, o rio do mesmo nome tem direção NE, enquanto que seu afluente Varador corre na direção E-W, e o Arapari corre no sentido NE.

O rio Cunani, em seu alto curso, é bem retilíneo na direção NE-SW, sofrendo, no médio curso, uma inflexão para E-W.

O rio Calçoene, em suas cabeceiras, apresenta duas quebras bruscas, uma para Norte e outra para Este. Por seu turno, o seu afluente Carnot Pequeno, no alto curso, apresenta direção E-W, enquanto que o Carnot Grande orienta-se para NE, com quabras bruscas para Norte, desde o médio curso até sua foz. O rio Amapá Grande tem direção geral NE, embora não seja tão retilíneo.

No rio Oiapoque são observados diques de diabásio atravessando o Complexo Basal, com direções gerais variando de N20°W a N20°E (foto 19). Essas rochas cortam transversalmente o leito do rio, dando origem a trechos encachoeirados e fortes corredeiras. Se forem traçadas linhas, prosseguindo os segmentos retilíneos (N-S dos rios Anotaie, Criscou e alguns outros afluentes menores, no ponto de encontro destas com o curso do rio Oiapoque), verificam-se zonas cataclasadas, bem representadas pelas amostras CP-23 (granito-gnaisse cataclástico), CP-20 (brecha de falha) e CP-16 (granito cataclástico).

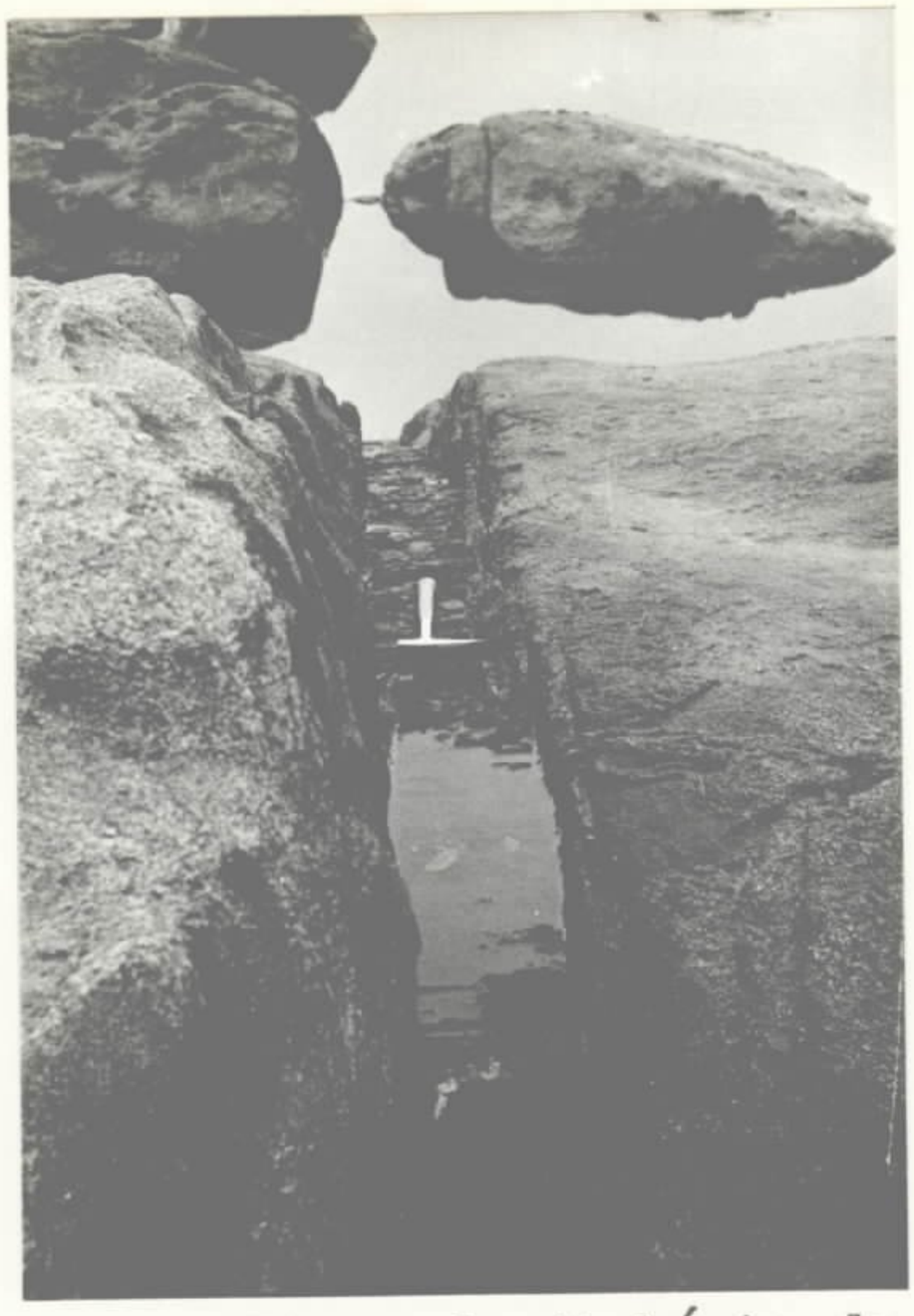


Foto 19 - Dique de diabásio de direção aproximada N25°W, cortando o Complexo Basal. Observe-se a erosão diferencial.

No rio Anotaie, foram observadas fraturas com direções N40°E, N-S e E-W (foto 20). As foliações medidas possuem direção N50°W, concordando, em ordem de grandeza, com a direção do diagrama polar de foliação (fig. 12).

Foto 20 - Sistema de fraturas observadas em rochas do Complexo Basal.

COMPLEXO BASAL

DIAGRAMA DE CONTORNO

(100 POLOS DE FOLIAÇÃO)

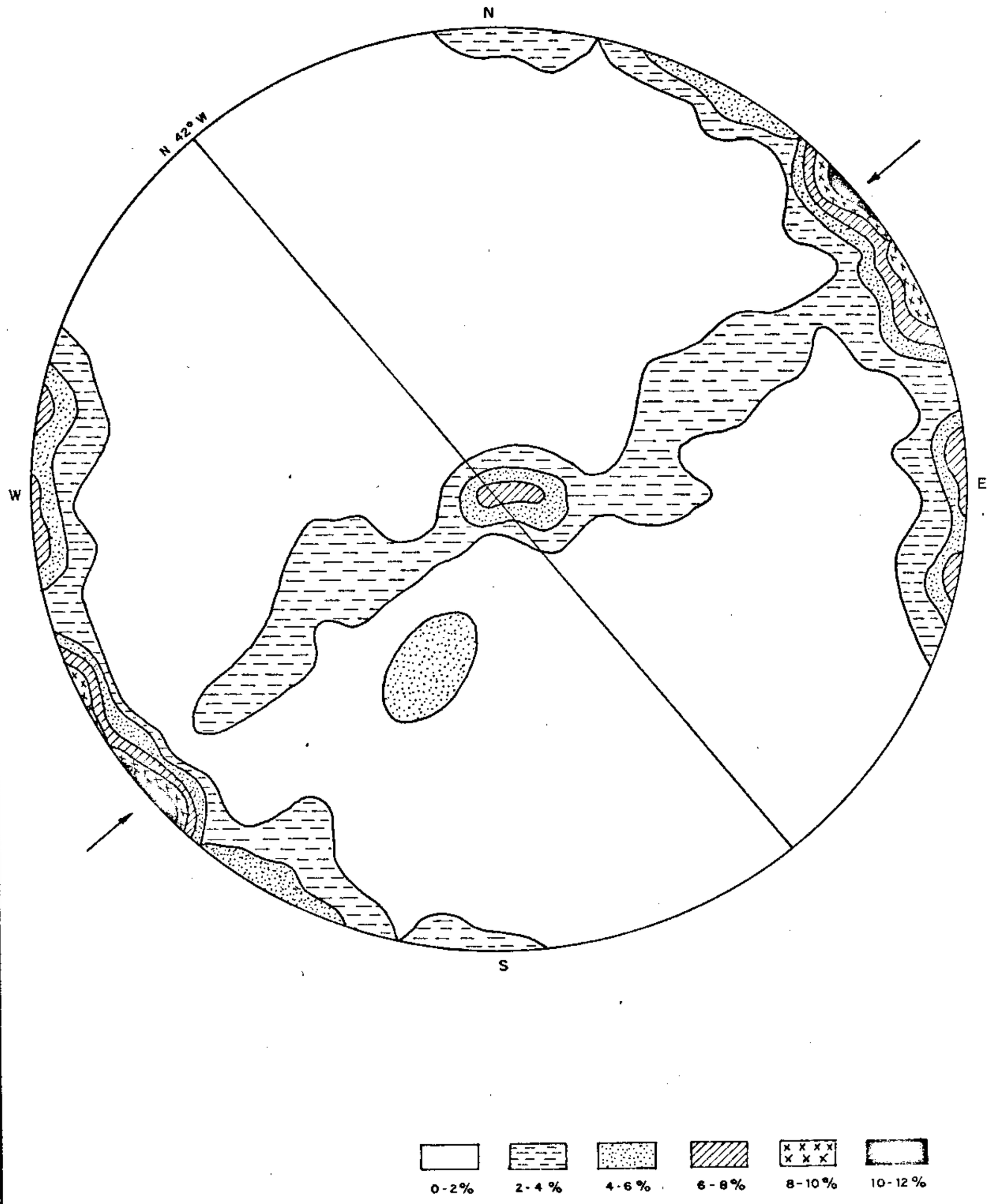


FIG. 12

CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA-DOMÍNIO OIAPOQUE /JARI- FOLHA NA. 22-V-RELATÓRIO FINAL-COSTA, J.L. ET AL II - 1974

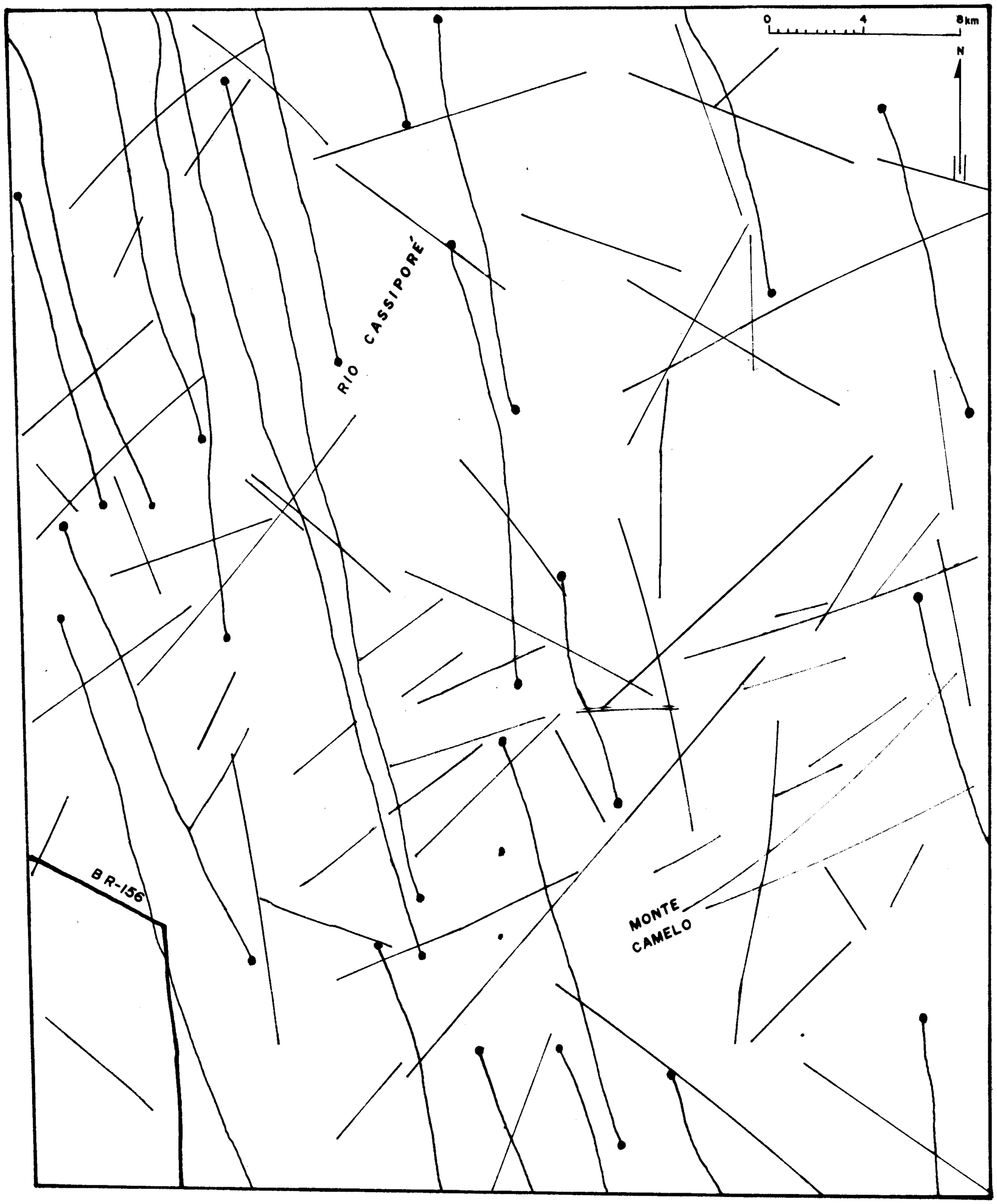
No rio Marupi, foram verificados diques de rocha básica, com direção predominante N-S, muito embora, o maior destes, formando a cachoeira da Fortaleza, possua direção N10°E e 15 m de espessura. As fraturas possuem direções variando de N15°E a N80°E, com mergulhos verticais; também são observados diques pegmatóides (quartzo-feldspáticos), com direções variando de N20°W a N80°W, e mergulhos verticais.

No rio Iauê são encontrados diques de rocha básica, com espessura de até 10 m, preenchendo fraturas cuja direção varia entre NNW e NNE. A amostra SF-55, coletada no mesmo rio, representa um veio de quartzo leitoso, com evidências de falha, tendo direção N30°E e espessura de 15m.

No rio Uaçá, as fraturas possuem direções variando de N-S a N15°E, com mergulhos acentuados para Este, chegando a verticais. Medidas de foliações aí obtidas, mostram que as mesmas variam de N40°W a N60°W, com fortes mergulhos para NE.

No rio Cassiporé foram observados diques de diabásio com até 15 m de possança, preenchendo fraturas com direção N25°W e fraturas com direção NE (mosaico nº 4). Outras fraturas aí medidas, estão orientadas no intervalo N80°-90°E e na direção N30°E, surgindo ainda lineações que apresentam direção geral N60°W. O rio Calçoene apresenta diques de rochas básicas alinhados segundo N15°W. Outras fraturas aí medidas, possuem "trends" gerais N-S e N60°E. Já no rio Carnot Grande, afluente do rio Calçoene, as fraturas principais têm direções N25°W, N-S e N45°W. No rio Amapá Grande esta direção é N25°W. As diaclases medidas no rio Araguari, oscilam de N-S a N20°W e E-W a N65°W.

Na Bacia do rio Jari, somente são observadas



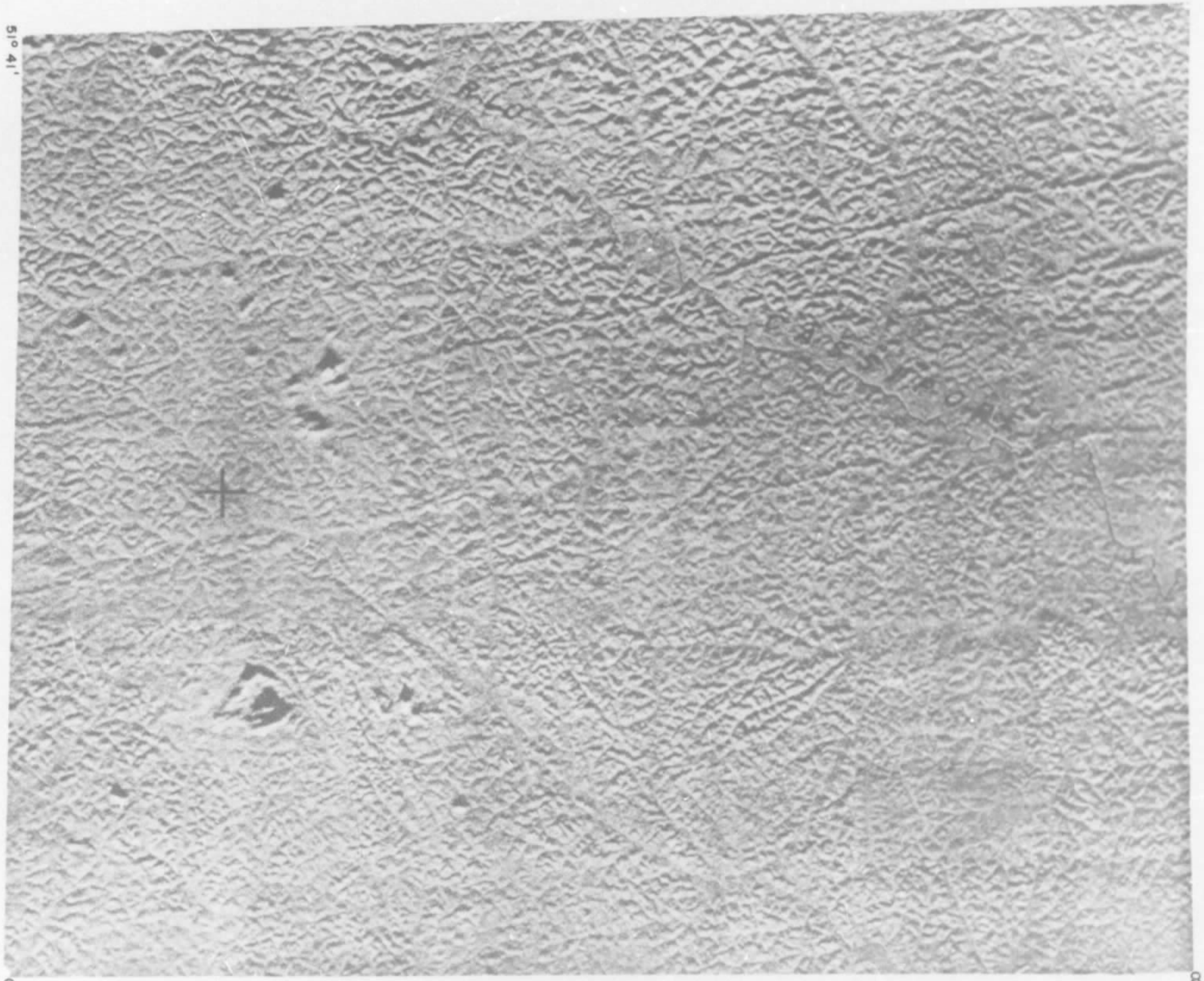
CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO FINAL - COSTA, J.L ET ALII - 1974

MOSÁICO Nº 4 (RADAR) — Aspectos estruturais evidenciados na imagem.

— Dique de diabásio preenchendo fratura, segundo a direção preferencial N 25° W.

— Sistema de fraturas com direção aproximada NE.

— Estrada de rodagem.



REPRODUÇAO PARCIAL DE MOSÁICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA NA.22-V EM ESCALA 1:250 000

as cabeceiras dos seus afluentes Cuc e Culari, as quais apresentam um padrão arborescente, sem qualquer controle estrutural aparente.

Muito embora em trabalhos de campo pudessem ser evidenciadas zonas cataclasadas e milonitizadas (foto 21), como representam as amostras CP-67/72/98, cataclasitos e milonitos, respectivamente, não foi possível verificar direções de prováveis falhas, devido à dificuldade existente em medir atitudes de tais afloramentos. Tal dificuldade impede estabelecer uma comparação de dados obtidos nas imagens de radar, com os de campo.

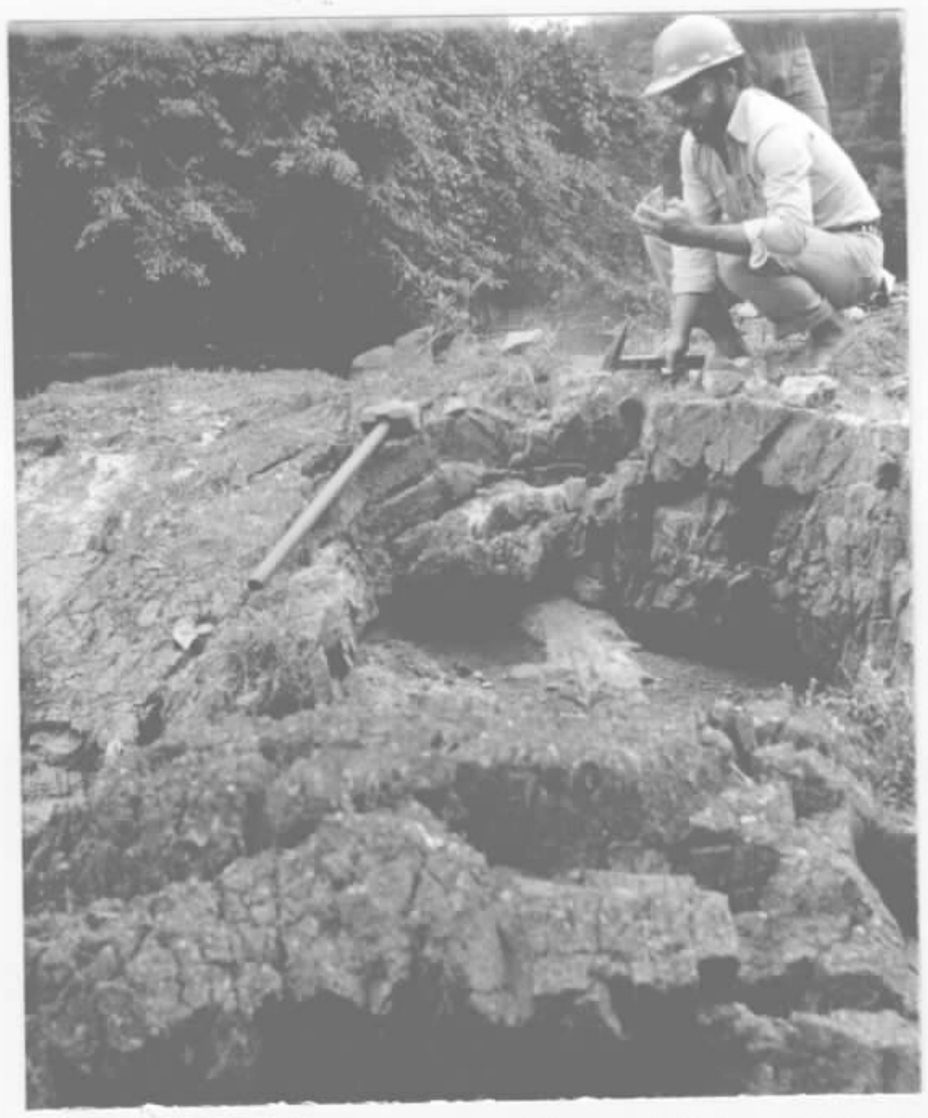


Foto 21 - Zonas milonitizadas sugerindo possível direção de falhamento.

No diagrama circular de dados de campo (fig. 10), verificam-se três setores preferenciais e três secundários, estes últimos observados no diagrama de fraturas, extraído da imagem de radar (fig. 11).

Os principais picos observados em diagrama da fig. 10, ocupam os seguintes intervalos direcionais: N15°

25°W, N5°E-N5°W, N85°-90°E e N85°-90°W, os dois últimos computados como pico único, por pertencer a um intervalo aproximado E-W.

Os intervalos de direções N5°E-N5°W e E-W formam entre si um ângulo de 90°, propiciando uma direção de esforço compressivo N45°E.

As fraturas secundárias que formam um intervalo N35°-65°E, relacionam-se a fraturas de tensão desse esforço compressivo. No diagrama as fraturas cruzadas não formam picos destacáveis.

A fig. 12 mostra o diagrama polar de foliações, sendo que as duas maiores concentrações (12%) encontram-se alinhadas segundo N40°E, perpendicular à direção principal de foliação (N50°W). Para estas foliações, admite-se um esforço compressivo N40°E, o que vem corroborar com a direção proposta, N45°E, justificando também ter sido o último esforço compressivo, de grandes amplitudes e características regionais.

Para o intervalo N15°-25°W, que aparece como um pico máximo, não existe razão tectônica aparente, em período Precambriano, que o justifique.

7.3.2 - Grupo Vila Nova

Composto de metassedimentos e metabasitos de baixo grau de metamorfismo (fácies xisto-verde), sendo constituído por ortoanfibolitos xistosos, filitos grafitosos e quartzitos ferruginosos.

Na serra Tipoc foram observados ortoanfibolitos xistosos, representados pelas amostras AZ-26 e EV-07, capeados por filitos grafitosos (AZ-22) e quartzitos ferrugi

nosos (AZ-29), hoje representados por seus relictos. Medidas de xistosidade aí afetadas, atestam que estas variam de N20°W a N70°W, com mergulhos entre 35° a 75°NE.

O morro Carupina revela ser um acidente geológico, primordialmente constituído por derrames básicos, posteriormente transformados a anfibolitos geralmente xistosos, por ação metamórfica, sendo estas evidências comprovadas pelas amostras CA-02, 06 e 10. Estas rochas afetadas pelas mesmas fraturas que ocorreram no Complexo Basal.

Esses metabasitos são originados principalmente por metamorfismo epizonal isoquímico de intrusivas e extrusivas básicas, denunciando atividades magmáticas pós-granitização regional, ocorrida no Complexo Basal.

Os litotipos do Grupo Vila Nova, sofreram conjuntamente, os efeitos impostos pelo último evento tectono orogenético que ocorreu na área, posterior à granitização regional (atuante exclusivamente sobre o Complexo Basal). Isto é evidenciado pelas direções de fraturas e foliações, concordantes com as do embasamento.

7.3.3 - Grupo Pará

Encontra-se depositado discordantemente sobre o Complexo Basal e é representado por sedimentos inconsolidados denunciando um recuo do mar, por levantamentos isostáticos e/ou epirogenéticos.

Os seus alinhamentos parecem refletir estruturas soterradas do Complexo Basal.

7.4 - Síntese Tectônica

O arcabouço tectônico da área parece estar ligado a vários diastrofismos orogenéticos de tempos precam

brianos e a diastrofismos epirogenéticos, ocorridos desde o Mesozóico até o Terciário, sendo que estes últimos parecem estar relacionados com tectônica global, intimamente associada à migração e movimentos roto-translacionais da plataforma sul-americana.

Estes sucessivos diastrofismos que atuaram desde o Precambriano até o Terciário têm mascarado os parâmetros que levam a constituir a história do desenvolvimento tectono-geológico da área.

Estudos especulativos revelam, que o mais antigo evento diastrófico ocorrido na área, e possível de ser observado, foi o tectono-orogenético que atuou em tempos precambrianos, gerando a extensa granitização, com resultantes estruturas migmáticas, atualmente exibidas por algumas rochas do Complexo Basal. Acredita-se no entanto, que anteriores e sucessivos eventos orogenéticos tenham ocorrido em processo policíclico, inerente à evolução e consequente cratonização do embasamento. Isto pode ser afirmado até certo ponto, pois, xenólitos de paragnaisses, constituindo paleossomas, fazem supor que antes do processo de granitização, existiam na área associações vulcano-sedimentares, que foram por ele transformadas.

Após a última extensa granitização do Complexo Basal, e deposição do Grupo Vila Nova, a área foi submetida a um marcante e individualizado acontecimento diastrófico-orogenético, responsável pelos dobramentos exibidos por estes metamorfitos. Esta orogênese teve direção geral de esforço compressivo N45°E, evidenciado tanto pelo diagrama de fraturas, como pelo diagrama polar de foliações.

Este diastrofismo orogenético, também ocorrido em tempos precambrianos, parece ter sido o último

de grande extensão e caráter regional, que afetou a área; duas distintas fases metamórficas podem ser individualizadas nos filitos grafitosos.

Na primeira fase houve enrugamento dos metassedimentos, causando superfície S_1 nos mesmos; fases magmáticas básicas, tanto hipoabissais como extrusivas, ocorreram após ter cessado a primeira fase.

No decorrer da segunda fase, uma nova foliação foi desenvolvida nos metassedimentos, criando a superfície S_2, e gerando uma primeira foliação nos metabasitos, com a equivalente superfície S_1.

Devido ao alto grau de rigidez das rochas do Complexo Basal, a resposta principal aos esforços tectônicos aí atuantes, foram as fraturas, muito embora, estudos feitos em imagens de radar sugiram estruturas sinformais e antiformais, com direção geral NW-SE, indicando um comportamentos menos rígido ao esforço aí atuante.

A distribuição dos máximos e mínimos das superfícies S (foliações), sugere um estilo cilíndrico, com direção aproximada N50°W, pequeno fechamento e eixo horizontal. Dobras desta natureza não foram observadas no campo, tendo sido, contudo, interpretadas através das imagens de radar.

No Mesozóico houve uma fase magmática básica relacionada, provavelmente, à migração dos continentes e movimentos roto-translacionais propiciadores da tafrogenia da plataforma sul-americana. A referida atividade magmática preendeu, preferencialmente, as fraturas de direção NNW-SSE. Estas fraturas correspondem à frequência máxima de direção N15°-25°W, do diagrama circular de juntas, não ficando bem esclarecido se as mesmas foram formadas ainda no Precambriano, e reativadas no Mosozóico, por movimentos ten

sionais, ou se foram formadas e preenchidas no Mesozóico, como ocorre com as fraturas da bacia da foz do Amazonas, que mantêm a mesma direção.

Acredita-se que, atualmente, a área esteja sofrendo movimentos positivos de caráter epirogenético e/ou isostático, pois conforme se observa, sedimentos terciários e quaternários estão sendo expostos, em virtude do recuo da linha da costa.

7.5 - Considerações Finais

1 - Eventos tectono-orogenéticos foram constatados através de relações de campo e informações de imagens de radar, estando os mesmos relacionados a episódios precambrianos.

2 - Dos eventos tectônicos anteriores à granitização, elementos e feições estruturais não puderam ser observados, devido estarem os mesmos mascarados.

3 - Evento tectônico-orogenético posterior à granitização afetou, conjuntamente, rochas do Complexo Basal e os metamorfitos do Grupo Vila Nova, impondo a ambos, uma foliação de direção geral segundo NW-SE.

4 - Este último evento deixou evidências marcantes na área, sendo decorrente do esforço compressivo NE SW, aproximadamente N45°E.

5 - Fraturas N25°W, estariam geneticamente relacionadas a eventos tectônicos precambrianos, ou a movimentos mesozóicos. Admite-se ainda que sua formação ter-se-ia dado no Precambriano, sofrendo reativações durante o Mesozóico.

6 - Os predominantes gnaisses granítico-granodioríticos e tipos isotrópicos, são produtos de um metamorfismo de médio grau, como se depreende de sua associação mineralógica. Localmente, granulitos evidenciam uma evolução para um mais alto grau.

7 - Devido à rigidez dos seus litotipos, o Complexo Basal respondeu aos esforços compressivos, principalmente, com fraturamentos.

8 - Na porção NE da área, interpretações radargramétricas evidenciam ao Complexo Basal, dobras, que o diagrama polar de foliação sugere ser do tipo cilíndrico. Tais dobras fazem crer uma resposta menos rígida aos esforços compressivos aí atuantes.

9 - Os diques de diabásio obedecem à direção preferencial N25 W, preenchendo megafraturas crustais, provavelmente geradas por reativações relacionadas ao "rift" atlântico e conseqüente migração da placa sul-americana.

8. GEOLOGIA HISTÓRICA

A sucessão dos eventos geológicos, ocorridos na área da Folha NA.22-V, encontram-se aqui expostos, de modo intuitivo e com caráter especulativo, pois os dados geocronológicos são deficientes, deixando uma carência "sentida" de informações, entretanto, em virtude de correlações efetuadas com trabalhos anteriores, em áreas vizinhas, algo de objetivo pôde ser realizado. Nos 33.000 km^2 mapeados, há a predominância regional de rochas infracrustais, atuando como o embasamento da área e pertencentes ao Precambriano Indiviso. São, na maioria, granitóides, gnaisses de composi

ção variada e migmatitos de aspectos diversos, originados por uma migmatização de escala regional, facilmente reconhecida, pela assimilação parcial de antigas rochas básicas e sedimentos, que representariam o evento tectono-geológico mais antigo e da maior amplitude que se pôde constatar.

Paleossomas de composição básica são representados por anfibolitos xistosos, parcialmente alterados, permitindo ainda uma perfeita determinação de seus componentes minerais, e caracteres texturais, deixando clara a natureza diabásica original. Paragnaisses também são encontrados atuando como relictos (xenolitos) dispersos em gnaisses regionais, comprovando a ocorrência de uma transformação granitizante em escala regional. Tal migmatização está confinada apenas às rochas do Complexo Basal, anterior à fase orogenética que gerou os metassedimentos. Estes originaram-se por um metamorfismo regional de baixo grau, ainda no Precambriano, a partir de sedimentos clásticos, sem encontrar-se ainda, evidências de ciclotemas, que pudessem sugerir quaisquer movimentos transgressivos e/ou regressivos. Ainda em época pré-orogênica, a área em questão foi sede de magmatismos básicos de caráter vulcânico e intrusivo hipoabissal bem representado pelos ortoanfibolitos e que, atualmente, constituem a serra da Catarupina e o conjunto Tipoc. Não caberia nesse ítem, detalhes quanto à colocação desses anfibolitos como provenientes de rochas ígneas, porém ressalta-se algumas características que levaram à esta conclusão, assim como uma textura muito fina, mineralogia simples e modo de ocorrência.

O plutonismo ácido evidenciado na área, é representado por um granodiorito, cujo "emplacement" provavelmente seria sin-orogênico à principal fase deste even

to. Metassedimentos grafitosos, de ocorrência esporádica às proximidades do conjunto Tipoc, exibem características de polimetamorfismo, fazendo sugerir uma fase metamórfica mais antiga, anterior aos derrames basálticos.

Talvez, ainda relacionada geocronologicamente à intrusão granodiorítica, observa-se na localidade de Lourenço, a ocorrência de veios de quartzo aurífero, representativo do principal magmatismo ácido residual da região. Veios aplíticos e pegmatíticos também são representantes deste evento, embora em termos quantitativos inferiores.

Ainda no Precambriano, a área foi submetida a intrusões de caráter básico, representadas por gabros biotíticos saussuríticos, evidenciando efeitos cataclásticos, provavelmente adquiridos após o seu "emplacement".

Datações efetuadas sobre estas rochas revelaram idades em torno de 1.9 B.A. (R/Sr), em amostras coletadas no interflúvio Oiapoque-Anotaie.

As sequências orto e parametamórficas supracrustais representadas pelos litotipos do Grupo Vila Nova, devem pertencer ao Ciclo Transamazônico (1.600-2.800 M.A.). O fato deste Grupo, na área desta Folha, ser representado principalmente, pelos anfibolitos, embora os xistos e quartzitos ocorram esporadicamente, leva a supor que o magmatismo básico atuante na região, foi mais eficaz próximo ao litoral, onde um adelgaçamento da crosta torna-se evidente. Em conseqüência de um poder erosivo menos acentuado no centro do Escudo, os metassedimentos alí ocorrentes, são bem mais preservados atualmente.

Após longo período de inatividade aparente, antigas zonas de fraqueza foram reativadas propiciando uma atividade magmática básica de natureza plutônica- hipobissal. Essas rochas gabróides-diabásicas, largamente distribuídas e com "trend" principal NW-SE, possuem idades variáveis, com uma média em torno de 214 M.A. A serra Tipoc

apresenta este litotipo intrudido em rochas meta-vulcânicas alí existentes.

Intenso processo erosivo tem rebaixado sucessivos horizontes, o que se observa dos abundantes e pronunciados "monadnocks" dispersos por toda a área (GUERRA A. T. 1966). Tais testemunhos resistiram aos processos erosivos, graças ao efeito combinado geomórfico/laterização, com produção de uma crosta silicosa e ferruginosa (canga) de cobertura.

No fim do Terciário, com o levantamento da crosta, foram formados ao longo da costa, extensas dunas e lagos. O processo permanece atualmente com formação de depósitos aluvionares.

9. CONSIDERAÇÕES GEO-ECONÔMICAS

Do ponto de vista econômico-mineral, a área estudada é bastante restrita. O principal bem mineral é o ouro que se sobressai pelo alto valor monetário, no mercado mundial. Pequenas ocorrências de manganês, mineralizações cupríferas (cobre nativo e sulfeto), bauxita, se fazem presentes sem contudo despertar interesse econômico.

9.1 - Ouro

O principal bem mineral da região é extraído sob a forma de garimpagem. O mais importante garimpo está localizado na vila de Lourenço, na estrada BR-156 (Macapá-Oiapoque).

A extração do ouro é praticada desde a década de 1940, quando imigrantes franceses e ingleses penetraram em território brasileiro, formando núcleos populacionais aos quais denominavam "Village". Entre as principais

podemos citar a de Lourenço e do Azemar, esta localizada à margem direita do rio Cassiporé.

O ouro de Lourenço apresenta-se disseminado em veios de quartzo, incluso em granodiorito e gnaisse. Ocorre também disseminado em rochas gnáissicas intemperizadas constituindo-se num solo regolítico.

Garimpos abandonados foram verificados durante os trabalhos de campo, tais como o do rio Marupi, na confluência com o igarapé das Garrafas. A fonte primária, provavelmente são veios de quartzo encaixados em gnaisse. Garimpo Azemar, próximo ao de Lourenço, com ocorrência semelhante.

9.2 - Sulfetos (Sulfoarsenietos)

O Complexo Basal, representado por rochas ácidas granito-gnáissicas, intrusionadas por veios de quartzo e rochas máficas (diabásio) em forma de diques, apresentando essas estruturas, frequentemente, mineralizações do tipo "disseminated Copper Ores". Esse tipo de mineralização primária, no caso representada por pirita e arseno- pirita, deve persistir em toda a extensão dos diques que se apresentam subparalelamente, haja visto que em pontos próximos foi verificado disseminações similares.

9.3 - Cobre nativo

No Km 40 da estrada Oiapoque-Calçoene, em dique constituído de diabásio, foram observados traços de mineralização de cobre nativo, fato comum nesse tipo de rocha, embora não apresente valor econômico.

9.4 - Manganês

No Km 27 da picada Cunani-Vila Velha, ocorre manganês, segundo Silva, M.R. (1969) - Reconhecimento geo-econômico da ocorrência de manganês da região de Cunani, T.F. do Amapá. A formação manganesífera, não apresenta continuidade, pelo menos num raio de 5 km, restringindo-se a afloramentos de blocos no topo de dois morros, com desnível de 40 metros, aproximadamente.

A ocorrência está localizada no Quadrante NE da Folha e ao norte da cidade de Calçoene.

Esparsos afloramentos de rochas do Complexo Basal, em geral de cor cinzenta, às vezes com tons róseos, granulação média a grosseira, fraco ou nenhum bandeamento.

9.5 - Tantalita

Antigos garimpos, atualmente abandonados, encontram-se no igarapé do Português, afluente da margem direita do rio Cassiporé.

9.6 - Bauxita

Através de bibliografia, Moraes, J.M. (1964), se tem conhecimento da ocorrência de bauxita do rio Pantanari, afluente da margem direita do rio Oiapoque.

10. CONCLUSÕES

- As maiores expressões topográficas (altitude em torno de 600 m), desenvolvem-se sobre litotipos cuja composição varia de ácida (granito-gnaisse, granodiorito) à básica (anfibolitos do morro da Carupina).

- Os cursos d'água desenvolvem-se principalmente ao longo dos planos de fratura, com vales em forma de V, bem encaixados, estabelecendo um padrão de drenagem dendrítico a dendrítico-losangular.

- Foram constatados, através de relações de campo e imagens de radar, eventos tectônicos anteriores e posteriores à granitização, estando todos relacionados ao Precambriano.

- Os tectonismos posteriores à granitização afetaram as rochas do Complexo Basal e as rochas do Grupo Vila Nova. O mais antigo ocorreu com esforços compressivo NW, aproximadamente N55°W e o mais novo NE, aproximadamente N45°E.

- Fraturas de direção N25°W, formaram-se no Precambriano ou em época posterior, e foram preenchidas por rochas básicas no Mesozóico. Estes diques cortam tanto rochas do Complexo Basal como do Grupo Vila Nova.

- A presença de gnaisses granítico-granodioríticos e tipos isotrópicos atestam um metamorfismo de médio grau predominante na área. Localmente, granulitos evidenciam a evolução para um mais alto grau.

- Em época pré-orogênica a área em questão foi sede de magmatismos básicos de caráter vulcânico e

intrusivo hipoabissal, bem representado pelos ortoanfibolitos e que, atualmente, constituem a serra da Carupina e o conjunto Tipoc.

- A atividade magmática básica, ocorreu esparsamente na área, que por um posterior metamorfismo resultou os anfibolitos tabulares, discordantes e posicionados, no Complexo Basal.

- Estudos petrográficos revelaram duas direções de foliação em rochas do Grupo Vila Nova, sugerindo duas fases metamórficas nesta seqüência.

- As fraturas resultantes dos eventos acima citados, estão preenchidas por diques de diabásio, principalmente na porção NE e SE da área, evidenciando uma nova atividade magmática básica, que devido seu caráter não deformado são considerados pós-orogênicos e posicionados consequentemente acima dos metamorfitos do Grupo Vila Nova.

11. RECOMENDAÇÕES

Nas vilas de Lourenço e Azemar, situadas respectivamente na BR-156 (Macapá-Oiapoque) e margem esquerda do rio Cassiporé, são verificadas disseminações de ouro em veios de quartzo e granodioritos, tendo ainda no rio Cassiporé, em seu afluente pela margem direita, igarapé do Português, foi durante muito tempo garimpado tantalita. Levando-se em consideração que os garimpos de ouro localizados nas vilas de Lourenço e Azemar, funcionam econômicamente com métodos rudimentares, e ainda a presença de tantalita, possivelmente associada a cassiterita, sugere-se um trabalho de pesquisa detalhada em escala conveniente, tomando

como área piloto a serra Lombarda e adjacências.

Na Bacia do rio Cricou, devido a associação de corindon, zircão e turmalina, indica-se uma pesquisa mais detalhada para possíveis ocorrências de pedras preciosas.

Na Bacia do alto Curipi, elementos traços indicam a presença de rochas alcalinas, o que faz sugerir uma pesquisa detalhada em escala conveniente para a localização de tais corpos.

12. BIBLIOGRAFIA

ACKERMANN, Fritz L. - Notas sobre a geologia e formação da costa do extremo norte do Brasil. Separata da Revista Brasileira de Geologia. Rio de Janeiro, 28 (2): 99-111, abr/jun. 1966.

ANDRADE, C.A.C. de & CUNHA, F.M.B. - Revisão geológica da Bacia Paleozóica do Amazonas. In: Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia. São Paulo, S.B.G.,set.1971,p.93 - 112, v.3.

BADGLEY, Peter C. - Structural and tectonic principles. New York, Hasper & Row, 1965. 521 p., il.

BARBOSA, O. & RAMOS, J.R. de A. - Território do Rio Branco. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 196, 1956. 46 p., 49 figs., 2 mapas.

BELOUSOV, V. - Structural geology. Moscou. M.R. Publisher, 1968. 179 p., il.

BILLINGS, Marland P. - Structural geology. 2 ed. New Delhi, Prentice-Hall of India, 1968. 514 p., il.

BRASIL, J.R.D.A. Conselho Nacional de Geografia - Atlas do Amapá. Rio de Janeiro, 1966.

BRAUN, Oscar, P.C. - Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. Revista Brasileira de Geografia.Rio de Janeiro , 32 (3): 3-39, 1971.

CARVALHO, F.P. de et alii - Reconhecimento geológico e geoquímico do Território Federal do Amapá; Relatório Inédito. Belém, D.N.P.M., 1972, 62 p., il.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, Belém - Projeto Macapá-Calçoene; Relatório. Belém, D.N.P.M., 1972. v.1.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, Belém - Projeto Transamazônica; Relatório. Belém, D.N.P.M., 1973.

FRANCISCO, B.H.R. & LOEWENSTEIN, P. - Léxico estratigráfico da região norte do Brasil. Publ.Av.do Museu Emílio Goeldi. Belém, 9, 1968. 93 p.

GROSSI-SAD, João Henrique - Análise estrutural;PLANFAP.Ouro Preto. U.F. de Ouro Preto, 1972. 25 p.

GUERRA, A.T. - Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro, I.B.G.E., 1966. 411 p., il.

KING, Lester C. - A geomorfologia do Brasil Oriental.Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 18 (2):3-121, abr/jun. 1956.

LAHEE, Frederic H. - Field geology. 6 ed. New York. McGraw-Hill, 1961. 962 p., il.

MAGNANINI, Alceo - As regiões naturais do Amapá;observações sobre fito e zoogeografia, geografia humana e geografia ' física. Revista Brasileira de Geografia. 14 (3): 243-304, jul/set. 1952.

MORAES, J.M. - O rio Oiapoque. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 26 (1): 3-60, jan/mar. 1964.

METZ, Karl - Manual de geologia tectônica. Barcelona. Omega |1966| 328 p., il.

SCHALLER, Hannfried; VASCONCELOS, Djalma; CASTRO, Joel C. - Estratigrafia preliminar da bacia sedimentar da foz do rio Amazonas. In: Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia. São Paulo, S.B.G., set. 1971. p. 189-202, il.

SITTER, L.V. de - Geologia estrutural. Trad. por Vicente Pastor Gómez Y Agustin Navarro Alvargonzales. Madrid. Omega, 1962, 521 p., il.

SOMBROECK. G.W. - Amazon Soils; a reconnaissance of the soils of the brazilian Amazon region. Waninger, Centre for Agricultural publications and Documentation, 1966. 292p., il.

TURNER, Francis J. & VERHOOGEN, John - Igneou and metamorphic Petrology. 2 ed. London, McGraw-Hill, 1960. 694., il.

VALE, A.G. - Relatório de fotointerpretação preliminar. Belém, CPRM, 1973. Mapas em anexo.

WERNIC, Eberhard & SINELLI, Osmar - Análise estrutural em geomorfologia. not. Geomorfol. Campinas, 10 (20); 39-54, dez. 1970.

MAPA GEOLÓGICO

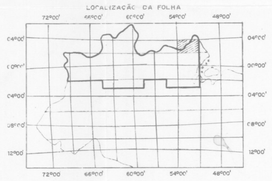
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA NA.22-V

Base planimétrica obtida a partir de mosáicos semi-controlados de radar, em escala de 1:250.000, executados pela LASA S/A. em 1972, para o Projeto Radam.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

ESCALA 1:500.000

5km 0 5 10 15 20 25km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

Convênio DNPM-CPRM

Reconhecimento geológico efetuado pela CPRM-Agência Belém, no período de 1972/73.

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO/TERCIÁRIO

Q/T

Aluvião: Cascalho, areia, silte e argila.

Grupo Barreiras: Arenito ferruginoso, conglomerático, intercalado c/argila arenosa branca. Folhelho hipocrômico cinza-esverdeado com intercalações [illegible] e horizontes lateritizados.

INTRUSIVAS

Dique Básico

PRÉ-CAMBRIANO

PEvn

Grupo Vila Nova: Quartzito, filito e anfibolito.

PEi

Complexo Basal: Granito-gnaisse, granodiorito-gnaisse, quartzo-diorito-gnaisse, migmatito, anfibolito, granito, granodiorito, quartzo-diorito, gabro e granulito.

- Fratura
- Foliação c/ mergulho
- Foliação vertical
- Junta vertical
- Junta c/ mergulho
- Contato definido
- Contato litológico
- Lineamento
- Seção geológica
- Garimpo
- Cordões de praia

Au – Ouro

db – Diabásio

gb – Gabro

gnd – Granodiorito

GEOGRÁFICAS

- Rio principal
- Cachoeira
- Cidade
- Povoado
- Estrada de Rodagem
- Drenagem
- Campo de pouso
- Vila
- Aldeia
- Fronteira internacional

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1974

NG

NM

14°48'

VARIAÇÃO ANUAL

7' W

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

RELATÓRIO FINAL

FOLHA NA.22-V

ANEXO I

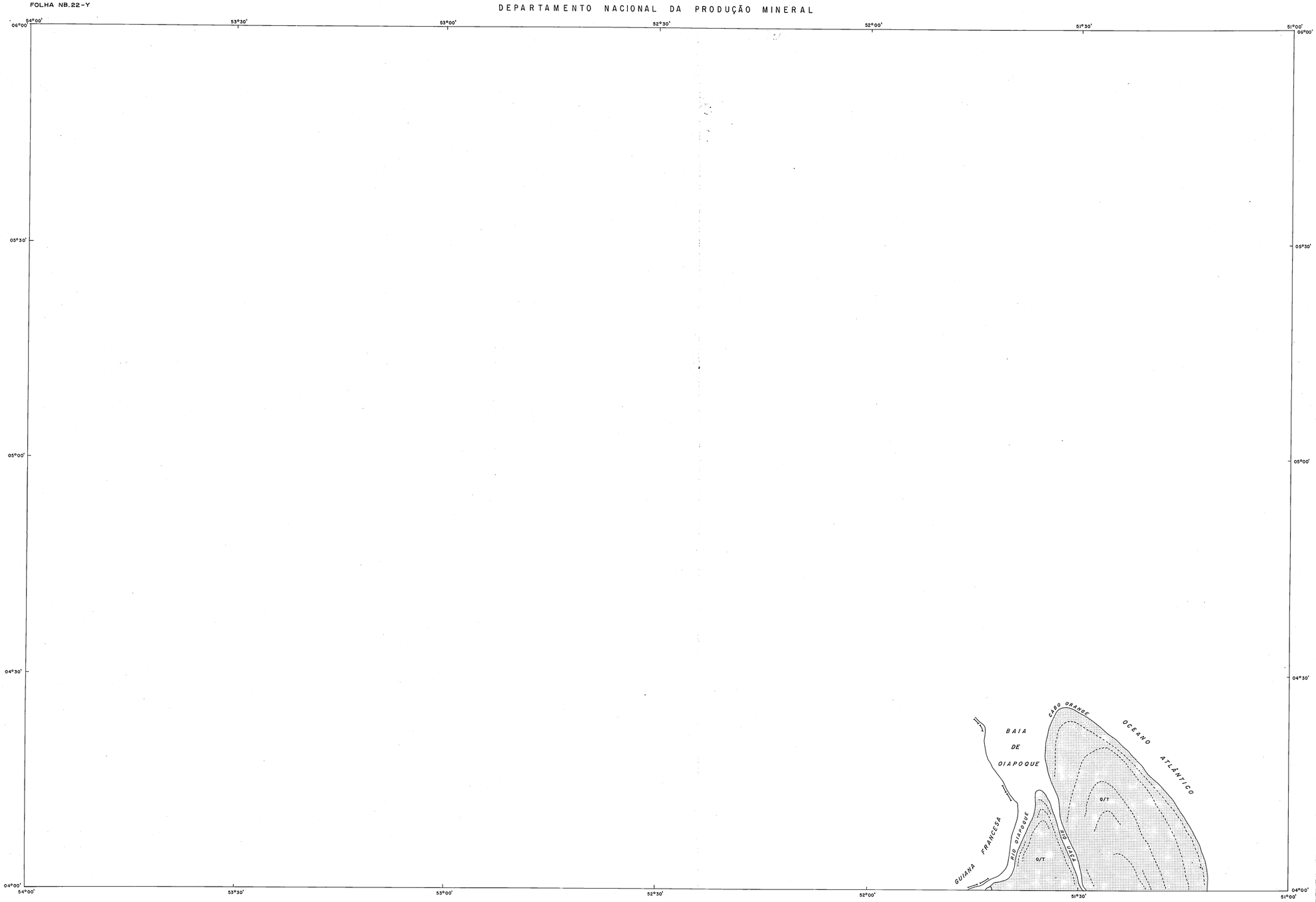
MAPA GEOLÓGICO

1:500.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

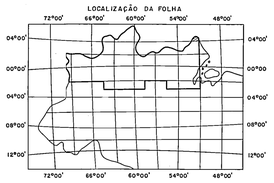
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA NB.22-Y



Base planimétrica obtida a partir de mosáicos semi-controlados de radar, em escala de 1/250 000, executados pela / LASA S/A, em 1972, para o Projeto Radam.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

ESCALA 1:500 000

5 km 0 5 10 15 20 25 km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

NB. 21-Z	NB. 22-Y	NB. 22-Z
NA. 21-X	NA. 22-V	NA. 22-X

Convênio DNPM-CPRM

Reconhecimento geológico efetuado pela CPRM-Agencia Belém, no período de 1972/73.

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO/TERCIÁRIO

Q/T

Aluvião: Cascalho, areia, silte e argila.
Grupo Pará: Arenito ferruginoso conglomerático, intercalado c/argila arenosa branca mosqueada.

Cordões de praia

GEOGRÁFICAS

Rio principal

Fronteira internacional

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM JANEIRO DE 1974

NQ

NM

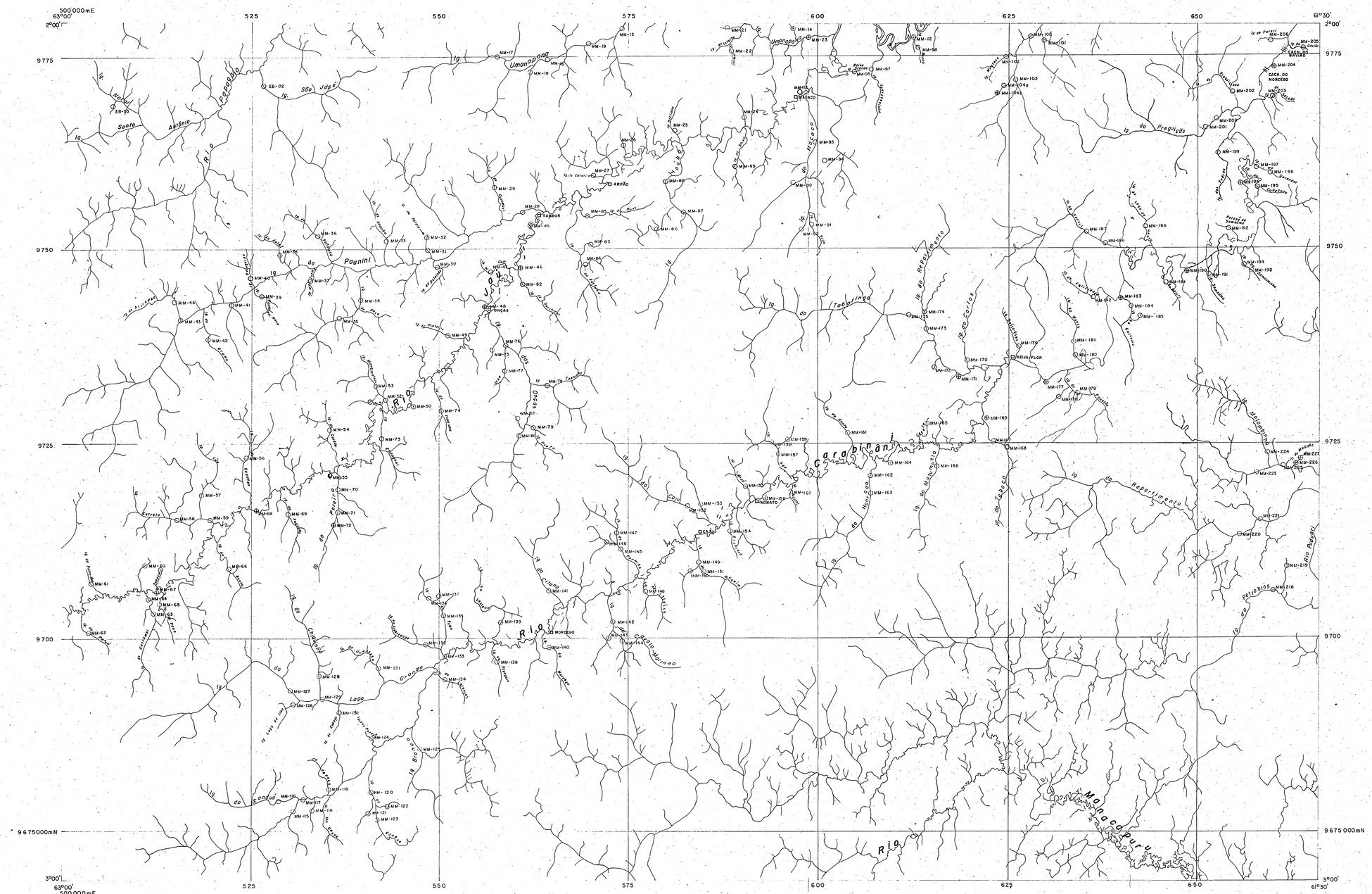
14°48'

VARIAÇÃO ANUAL 7'W

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA
RELATÓRIO FINAL
FOLHA NB.22-Y
ANEXO I
MAPA GEOLÓGICO
1:500.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SA.20-Z-A


500 000 mE
63°00'
2°00'
525
550
575
600
625
650
61°30'
9775
9750
9725
9700
9 675 000 mN
3°00'
Rio Uraricoera
Rio Jauaperi
Rio Carabinani
Rio Mapuera
Igarapé do Pregüiça
Igarapé do Tabalinha
Igarapé do Repartimento
Igarapé do Repartimento Grande
Igarapé do Lago Grande
Igarapé do Paunini
Igarapé do Tapaco
Igarapé do Mucajaí
Igarapé do Umanapana
Igarapé do Rio Branco
Igarapé do Rio Preto
Igarapé do Rio Branco
Igarapé do Rio Preto
Igarapé do Rio Branco
Igarapé do Rio Preto