MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

I-96

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 394 S
N.º de Volumes: 12 V.: 2-A
OSTENSIVO

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMINIO OIAPOQUE-JARI

GEOLOGIA DA FOLHA NA.22-Y

VOLUME II-A

PHL 008835 2006

JOSE LIMA DA COSTA
ARIALTO F. DE ANDRADE
ARIOLINO NERES SOUZA
ARMINIO G. VALE
BENEDITO C. DAMASCENO
CARLOS S SILVA NETO
CAUBI A. C. FERNANDES
HERBET G. DE ALMEIDA
HOSANA N. EULALIO
JOSE DE M. CARREIRA
JOSE LUIZ B. VIDAL
JOSE MARIA DO N. PASTANA
JOSE M. VILLAS BOAS
LUIZ MARCELO F. MOURÃO
LUIS F. NEVES
NELIO G. A. M. REZENDE
OSORIO VIVIAN
RUBENS S. LOURENÇO
RUY CELIO MARTINS
VITAL J. R. WANDERLEY
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

Este trabalho resume as informações colhidas pelos técnicos da CPRM, que constituíram a equipe responsável pelo desenvolvimento do Projeto Norte da Amazônia, no âmbito da Agência Belém.

Pretendeu-se aqui, além de apresentar os resultados de um reconhecimento geológico e cadastramento de ocorrências minerais, fazer hipóteses, recomendações e tirar conclusões sobre a geologia da Folha NA.22-Y, que juntamente com as Folhas NB.22-Y, NA.22-V, SA.22-V e SA.22-Y constituem o Domínio Oiapoque-Jari do Projeto Norte da Amazônia. Se estes 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 acordo 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 de 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

APRESENTAÇÃO i

1. RESUMO ix

2. ABSTRACT x

3. INTRODUÇÃO 1

3.1 - Histórico 1

3.2 - Objetivo 2

3.3 - Localização e Acesso 3

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos 8

3.5 - Metodologia 11

3.6 - Dados Físicos de Produção 14

3.7 - Trabalhos Anteriores 17

3.8 - Agradecimentos..... 19

4. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA 20

5. GEOMORFOLOGIA 25

5.1 - Peneplanície 25

5.2 - Maciços Residuais 26

5.2.1 - Maciços Gnáissicos 27

5.2.2 - Maciços Metassedimentares 29

5.2.3 - Maciços Relacionados a Intrusões 29

5.3 - Superfícies Relacionadas a Rochas Terciárias.. 29

5.3.1 - Planície Costeira 30

5.3.2 - Platôs Terciários 30

5.4 - Peneplanícies Aluviais 30

6. ESTRATIGRAFIA 32

6.1 - Comentários Gerais 32

6.2 - Unidades Estratigráficas 33

6.2.1 - Complexo Basal 33

6.2.1.1 - Distribuição Geográfica 33

6.2.1.2 - Relação de Contato e Posicionamento Estratigráfico 34

6.2.1.3 - Características Litológicas 39

6.2.1.4 - Aspectos Geoquímicos 64

6.2.2 - Grupo Vila Nova 67

6.2.2.1 - Histórico 67

6.2.2.2 - Distribuição Geográfica 68

6.2.2.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico 69

6.2.2.4 - Características Litológicas..... 71

6.2.2.5 - Aspectos Geoquímicos 81

6.2.3 - Rochas Intrusivas 83

6.2.3.1 - Distribuição Geográfica 83

6.2.3.2 - Características Litológicas 83

6.2.4 - Grupo Pará 86

6.2.4.1 - Histórico..... 86

6.2.4.2 - Distribuição Geográfica 87

6.2.4.3 - Relações de Contato 87

6.2.4.4 - Características Litológicas 88

6.2.5 - Aluvião 88

6.2.5.1 - Distribuição Geográfica..... 88

6.2.5.2 - Características Litológicas 89

6.3 - Rochas Cataclásticas 89

7. GEOLOGIA ESTRUTURAL 94

7.1 - Comentários Gerais 94

7.2 - Análise Tectônica do Complexo Basal..... 96
7.2.1 - Quadrante NW 96
7.2.2 - Quadrante NE 97
7.2.3 - Quadrante SW 98
7.2.4 - Quadrante SE 98
7.2.5 - Análise dos Diagramas Integrados 99
7.3 - Análise Tectônica da Seqüência Metassedimentar..... 99
7.3.1 - Quadrante NW 99
7.3.2 - Quadrante NE 100
7.3.3 - Quadrante SW 100
7.3.4 - Quadrante SE 101
7.3.5 - Análise dos Diagramas Integrados 102
7.4 - Análise do Diagrama de Juntas com Dados de Imagem de Radar 102
7.5 - Síntese Tectônica Global 103

8. GEOLOGIA HISTÓRICA..... 108

9. CONSIDERAÇÕES GEOECONÔMICAS 112

9.1 - Manganês 113
9.2 - Ferro 114
9.3 - Cassiterita 116
9.4 - Tântalo e Nióbio 117
9.5 - Ouro 117
9.6 - Considerações Finais 118

10. CONCLUSÕES..... 122

11. RECOMENDAÇÕES 127

12. BIBLIOGRAFIA 129

ANEXOS

I - Mapa Geológico Escala 1:500.000

II - Mapa de Amostragem de Rochas Folha NA.22-Y-A

III - Mapa de Amostragem de Rochas Folha NA.22-Y-B

IV - Mapa de Amostragem de Rochas Folha NA.22-Y-C

V - Mapa de Amostragem de Rochas Folha NA.22-Y-D

VI - Mapa de Amostragem Geoquímica Folha NA.22-Y-A
Escala 1:250.000

VII - Mapa de Amostragem Geoquímica Folha NA.22-Y-B
Escala 1:250.000

VIII - Mapa de Amostragem Geoquímica Folha NA.22-Y-C
Escala 1:250.000

IX - Mapa de Amostragem Geoquímica Folha NA.22-Y-D
Escala 1:250.000

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

TABELAS

I - Dados físicos de produção Folha NA.22-Y-A
II - Dados físicos de produção Folha NA.22-Y-C
III - Dados físicos de produção Folha NA.22-Y-B
IV - Dados físicos de produção Folha NA.22-Y-D
V - Quadro acumulativo das atividades de campo
VI - Dados pluviométricos da estação da Serra do Navio
VII - Dados pluviométricos da estação de Leônidas
VIII - Coluna litoestratigráfica esquemática

FIGURAS

01 - Mapa de localização do projeto
02 - Localização da folha
03 - Localização das bases
04 - Mapa de recobrimento fotográfico
05 - Distribuição climática
06 - Localização das estações hidrológicas
07 - Distribuição da vegetação
08 - Localização das principais cachoeiras
09 - Mosaico nº 1
10 - Mosaico nº 2
11 - Distribuição das unidades estratigráficas
12 - Mosaico nº 3
13 - Diagrama circular de juntas - Complexo Basal - Quadrante NW
14 - Diagrama circular de juntas - Complexo Basal - Quadrante NE

15 - Diagrama circular de juntas - Complexo Basal - Quadrante SW
16 - Diagrama circulár de juntas - Complexo Basal - Quadrante SE
17 - Diagrama circular de juntas - Complexo Basal - geral
18 - Diagrama de contorno das foliações - Complexo Basal - geral
19 - Diagrama circular de juntas - Seq. Metassedimentar - Quadrante NW
20 - Diagrama circular de juntas - Seq. Metassedimentar - Quadrante SW
21 - Diagrama circular de juntas - Seq. Metassedimentar - Quadrante SE
22 - Diagrama circular de juntas - Seq. Metassedimentar - geral
23 - Diagrama de contorno das foliações - Seq. Metassedimentar - geral
24 - Diagrama circular de juntas - Complexo Basal e Seq. Metassedimentar com dados de imagem de radar

FOTOGRAFIAS

01 - Base do Molocopote - alto rio Jari
02 - Base do Ipitinga - médio rio Jari
03 - Transporte fluvial
04 - Helicópteros usados para apoio aos trabalhos
05 - Avião (tipo) Aztec
06 - Avião (tipo Islander
07 - Estação hidrológica de Leônidas
08 - Aspecto da vegetação no alto rio Culari

09 - Cachoeira de Macacoara no rio Jari

10 - Peneplano com morros residuais

11 - Relevo residual, "monadnock"

12 - Rocha metabásica em contato conformável com gnaisse

13 - Metabasito em gnaisse

14 - Filonetes (ácidos) de composição similar à parte félsica do gnaisse

15 - Augen gnaisse migmatítico

16 - Migmatito com veios leucossomáticos

17 - Migmatito heterogêneo fortemente dobrado

18 - Gnaisse de composição granítica com dobras pitgmáticas

19 - Migmatito com dique de ortoanfibolito

20 - Foliação gnáissica cortada por fraturas

21 - Brecha migmatítica

22 - Quartzito dobrado

23 - Dique de diabásio

FOTOMICROGRAFIAS

01 - Intercrescimentos mirmequíticos (quartzo vermicular no plagioclásio)

02 - Fenoblastos de microclina em contato com plagioclásio

03 - Incipiente formação de microclina

04 - Desenvolvidos fenoblastos de primitivos cristais de plagioclásios

05 - Fragmentos relictos de primitivos cristais de plagioclásio

06 - Cristais subidioblásticos de hornblenda

07 - Cristais de microclina nas rochas graníticas do Complexo Basal

08 - Cristais de microclina nas rochas graníticas do Complexo Basal

1. RESUMO

A Folha NA.22-Y, abrangendo uma área aproximada de 74.000 km^2 e situada no Território Federal do Amapá, foi alvo 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. As imagens radargramétricas constituíram a base cartográfica utilizada (escalas 1:250.000 e 1:100.000). A rede de drenagem proporcionou o principal acesso para os trabalhos de campo. Helicópteros auxiliaram, quando possível, os estudos nos interflúvios, assim como no apoio logístico. Geomorficamente, a região foi dividida em quatro grupos: Peneplanície, Maciços Residuais, Superfícies Relacionadas às Rochas Terciárias e Peneplanícies Aluviais. Em termos geológicos a região localiza-se no Escudo pré-Cambriano das Guianas. A coluna estratigráfica adotada, com algumas modificações, é a mesma proposta no relatório do Projeto Macapá-Calçoene (CPRM-1972). O Complexo Basal é constituído por gnaisses de composição variada, migmatitos, anfibolitos, granitos e granulitos. O Grupo Vila Nova constitui a seqüência metassedimentar diretamente sobrejacente ao complexo cristalino e é caracterizada por anfibolitos(base), xistos e quartzitos. Cortando estas rochas pré-cambrianas constatam-se intrusões ácidas a sub-ácidas, básicas a ultrabásicas. O Grupo Pará (Terciário/Quaternário) é formado por arenitos ferruginosos, conglomeráticos, intercalados com argilas arenosas. Os sedimentos aluvionares quaternários completam o quadro estratigráfico. A análise do comportamento estrutural baseou-se em critérios interpretativos dos sistemas de juntas e no estudo das foliações através de diagramas, sugerindo-se a ocorrência de eventos tectônicos nitidamente marcantes. O potencial econômico principal refere-se às jazidas de manganês da Serra do Navio, diretamente associadas aos xistos do Grupo Vila Nova. Chumbo e zinco como sulfetos são observados no igarapé Sucuriju, margem esquerda do rio Amapari. Ferro e ouro (aluvionar) são registrados no Distrito de Santa Maria do Vila Nova. No igarapé do Bacuri, margem direita do rio Vila Nova, constata-se a ocorrência de amianto associado a rochas ultrabásicas (serpentinitos). O Reconhecimento Geoquímico através de sedimentos de corrente revelou teores elevados de elementos calcófilos e litófilos, provavelmente relacionados a um magma básico-ultrabásico diferenciado e sugerindo ainda a presença de mineralizações.

2. ABSTRACT

The NA.22-Y Quadrangle, embracing an approximate area of 74.000 km^2 and located in the Federal Territory of Amapa, was the object of studies of geological and geochemical recognition by the Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), through the Projeto Norte da Amazonia, Dominio Oiapoque-Jari, according to DNPM/CPRM. Radar images composed the cartographical base utilized (scales 1:25,000 and 1:000,000). Drainagem provided the principal acdess to field works. Helicopters helped, when it was possible, the studies between interfluvios, as well as they were available for logistic support. Geomorphically, the region was divided into four groups: Peneplain, Residual Massifs, Surfaces Related to Tertiary Rocks and Alluvium Plains. In geological terms the region is located in the Precambrian Guyana Shield. The stratigraphic column adopted, with a few modifications, is the same one which was proposed by the report of Projeto Macapa-Calçoene (CPRM-1972). The basal complex is made up of gneisses on varied composition, migmatites, amphibolites, granites and granulites. The Vila Nova Group comprises a metasedimentary sequence which lies directly on the crystalline complex and it is characterized by amphibolite (base), achists and quartzites. Cutting these Precambrian rocks we can find accid to sub-accid, basic and ultrabasic intrusion. The Para Group (Tertiary/Quaternary) is formed by ferruginous and conglomeratic andstones with intercalation of sandy clays. Quaternary alluvium sediments complete the stratigraphical picture. The analysis of structural behavior was based on the interpretative criterions of joint systems and by foliation study through diagrams, which suggests the occurrence of tectonic events clearly remarkable. The principal economic potencial is related to the manganese deposits from Serra do Navio, which are directly associated with schists of the Vila Nova Group. Lead and zinc as well as sulphides are observed in the Sucuriju creek, left bank of Amapari river. Iron and gold (alluvium) are recorded in Santa Maria do Vila Nova District. In the Bacuri creek, right bank of Vila Nova river, there is an occurrence of amianthus associated to ultrabasic rocks (serpentinites). The stream sediments results of the geochemical reconnaissance, showed high contents of calcophile and litophile elements, probably due to a differentiated basic-ultrabasic magma, sugestting some mineralizations.

3. INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O Projeto Norte da Amazônia foi criado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, para ser executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, com base no convênio firmado entre ambos, em 21 de maio de 1970.

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

Os trabalhos de campo estiveram a cargo dos geólogos: ALEXANDRE JOSÉ MARTINS FIGUEIRAS, ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE, ARMÍNIO GONÇALVES VALE, ARIOLINO NERES SOUZA, CARLOS SANTOS SILVA NETO, CAUBI ANDRÉ CALDEIRA FERNANDES, EDÉSIO MARIA BUENAÑO MACAMBIRA, EDUARDO GOMES VASCONCELOS, HERBERT GEORGES DE ALMEIDA, HOSANÁ NEIVA EULÁLIO, JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA, JOSÉ ROBERTO DE CARVALHO GOMES, LUÍS MARCELO FONTOURA MOURÃO, LUIZ FERNANDES NEVES, NÉLIO DAS GRAÇAS DE ANDRADE DA MATA REZENDE, OSÓRIO VIVIAN, ORLANDO JOSÉ BARROS DE ARAÚJO, RUY CÉLIO MARTINS, RUBENS SEIXAS LOURENÇO, SÉRGIO MONTHEZUMA S. GUERRA, SÉRGIO JOÃO FRIZZO e VITAL JOSÉ RIBEIRO WANDERLEY.

A coordenação geral do Projeto esteve a cargo do geólogo LUÍS 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. A

programação e interpretação geoquímica estiveram a cargo do geólogo JOSÉ LUIZ BAUTISTA VIDAL. Os trabalhos de apoio logístico foram coordenados pelo geólogo JOSÉ DE MOURA VILLAS BOAS. Os estudos petrográficos foram realizados pelo geólogo XAFI DA SILVA JORGE JOÃO. As análises geoquímicas e mineralógicas foram feitas no Laboratório de Análises Minerais (LAMIN) da CPRM, no Rio de Janeiro. A fotointerpretação preliminar foi realizada pelos geólogos ARMÍNIO GONÇALVES VALE, da Agência Belém, VITÓRIO ORLANDI FILHO, SABINO O. C. LOGUERCIO, DOUGLAS ROBERTO TRAININI, JORGE E. P. HAUSEN, SONIA C. LOWSBY e PAULO R. F. AZEVEDO, do Departamento de Geologia (DEGEO), da Diretoria de Operações da CPRM, no Rio de Janeiro e ALFEU CALDASSO, da Agência Recife. O Relatório de Fotointerpretação foi redigido pelo geólogo ARMÍNIO GONÇALVES VALE. A fotointerpretação final esteve a cargo dos geólogos ARMÍNIO GONÇALVES VALE e PAULO AUGUSTO DA COSTA MARINHO, 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. Esta última abrangeu o Domínio Oiapoque-Jari (Agência Belém) e Baixo Rio Negro (Agência Manaus).

3.2 - Objetivo

Como conseqüência de um conhecimento básico geológico pouco satisfatório, o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, resolveu criar o Projeto Norte da Amazônia, que teria como objetivo fundamental os seguintes trabalhos:

1. Reconhecimento geológico regional, com densidade de regis

tros 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 de Amapá e Roraima (fig. 1).

Representa cartograficamente 66 folhas de $1^o30'$ x $1^o00'$, na escala 1:250.000 das quais 24 são fracionárias.

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

A - $3^o00'$S - $51^o00'$W
B - $3^o00'$S - $55^o30'$W
C - $2^o00'$S - $55^o30'$W
D - $2^o00'$S - $58^o30'$W
E - $3^o00'$S - $58^o30'$W
F - $3^o00'$S - $64^o30'$W
G - $2^o00'$S - $64^o30'$W
H - $2^o00'$S - Fronteira com a República da Colômbia e daí acompanhando os limites setentrionais do Brasil em direção à linha de costa, até o meridiano 51° 00'W, nas proximidades da foz do Oiapoque, seguindo após ao vértice A ($3^o00'$S - $51^o00'$W).

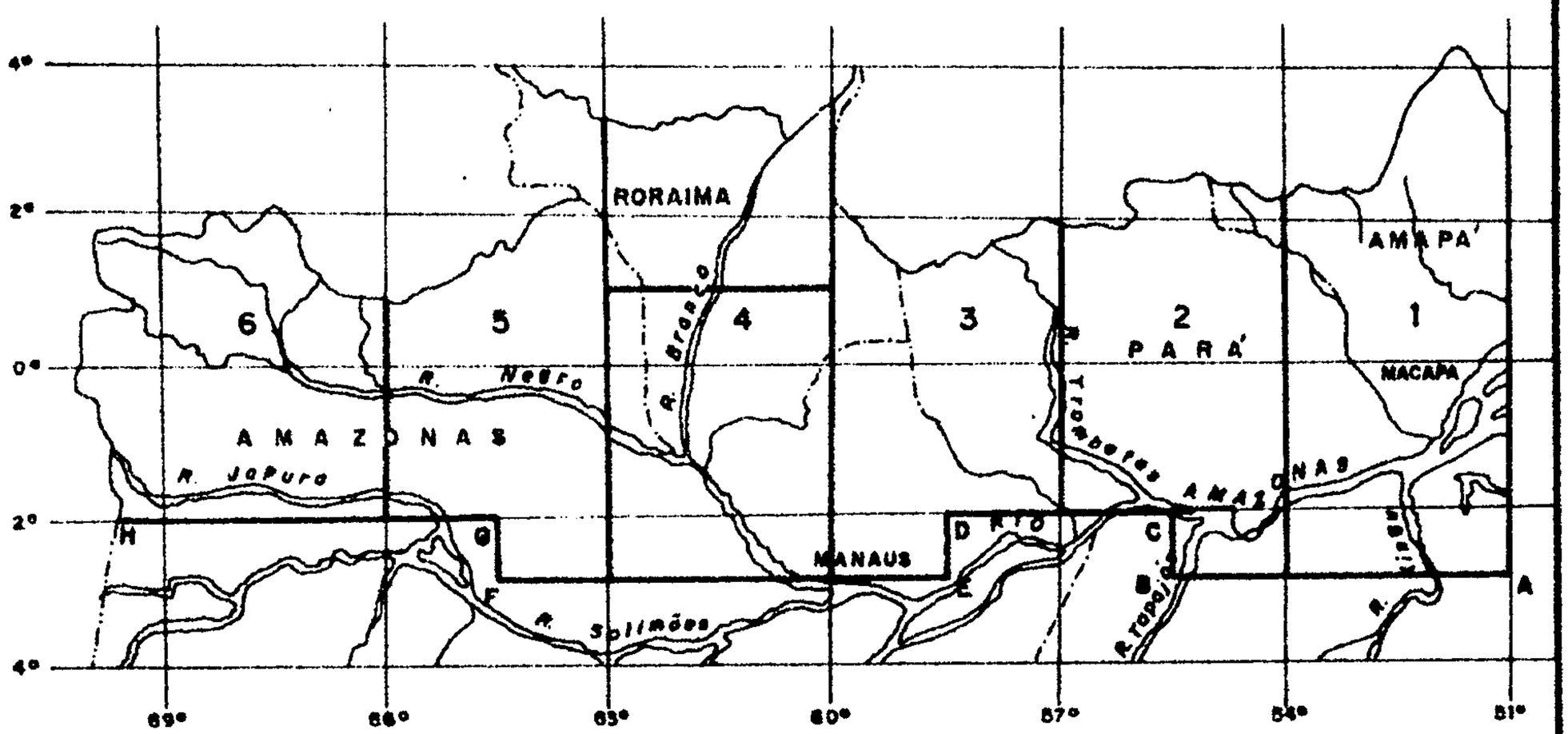
Para maior facilidade de apoio logístico e desenvolvimento dos trabalhos de campo, esta região foi dividida em seis domínios, a saber: Oiapoque-Jari (1), Paru-

FIG. 1

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

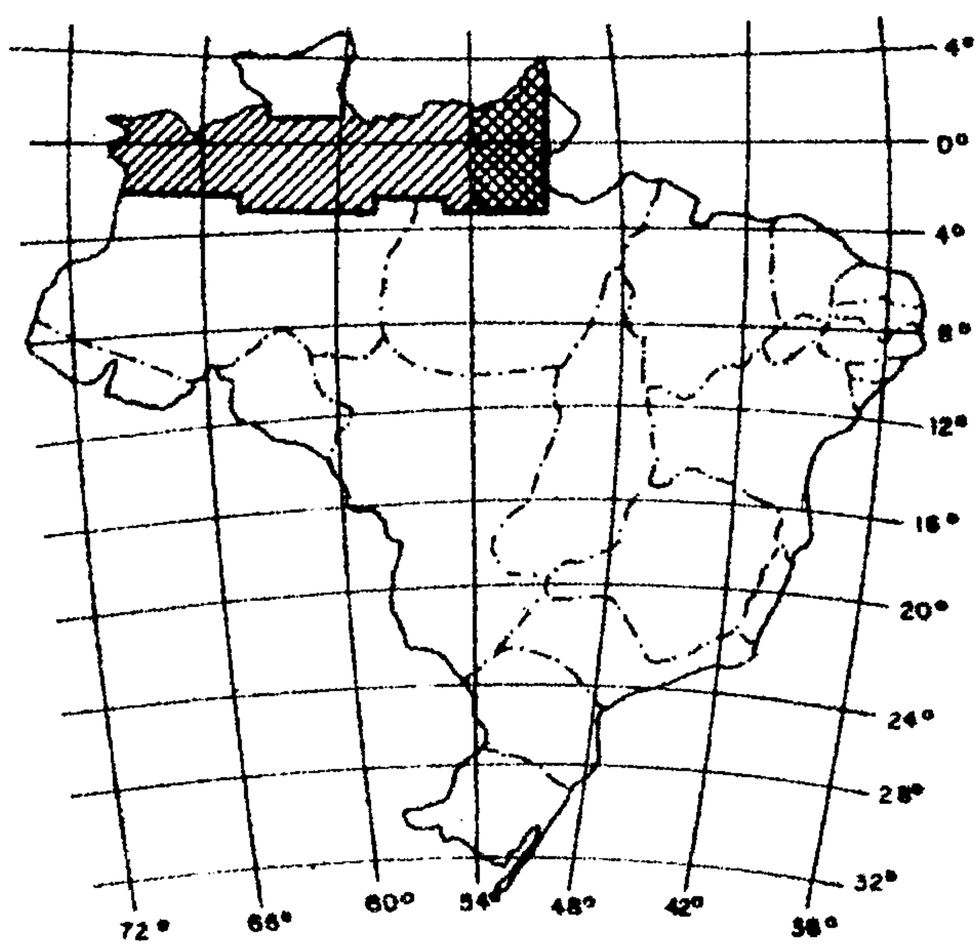
DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

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

-Trombetas (2), Mapuera-Uatumã (3), Baixo Rio Negro (4), Médio Rio Negro (5) e Alto Rio Negro (6), figura 1.

Á Folha NA.22-Y, abrange uma área de aproximadamente 74.000 km^2, ocupando parte do Estado do Pará e do Território Federal do Amapá (fig. 2).

A fim de dar apoio aos trabalhos de campo, usou-se o acampamento de Macapá, e estabeleceram-se bases em pontos estratégicos (fotos 1 e 2 e fig. 3), sendo elas, a de Molocopote (alto rio Jari), Ipitinga (médio rio Jari) e Ita (médio rio Amapari).

A penetração nessa área pode ser feita por via fluvial e aérea, sendo esta última com grandes limitações, mesmo quando usado helicóptero. A Estrada de Ferro do Amapá, ligando Macapá à Serra do Navio, bem como a rodovia BR-156, ligando Macapá à cidade de Oiapoque, oferecem acesso terrestre restrito.

Foto 1 - Base de Molocopote - alto rio Jari.

FIG.2

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

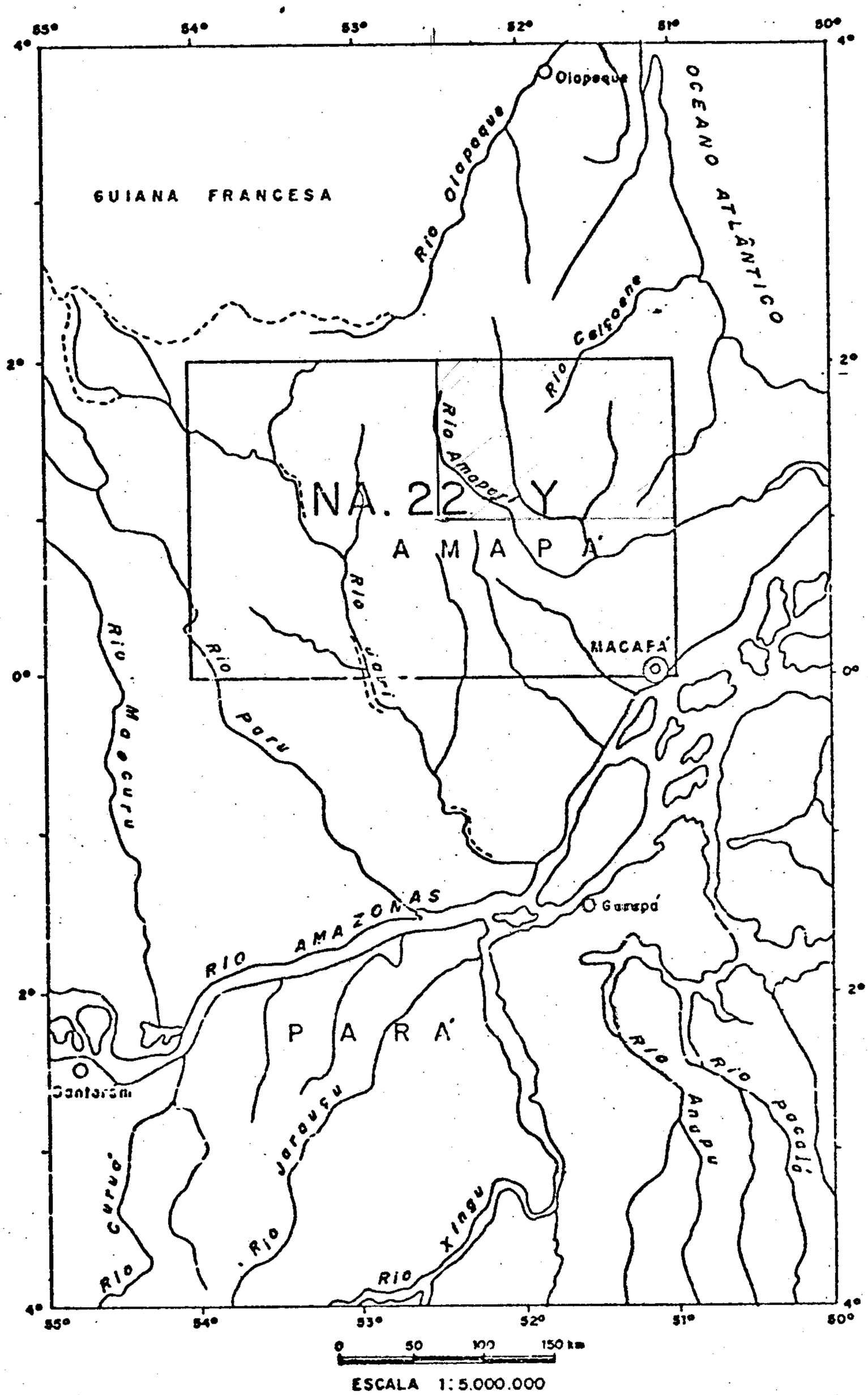
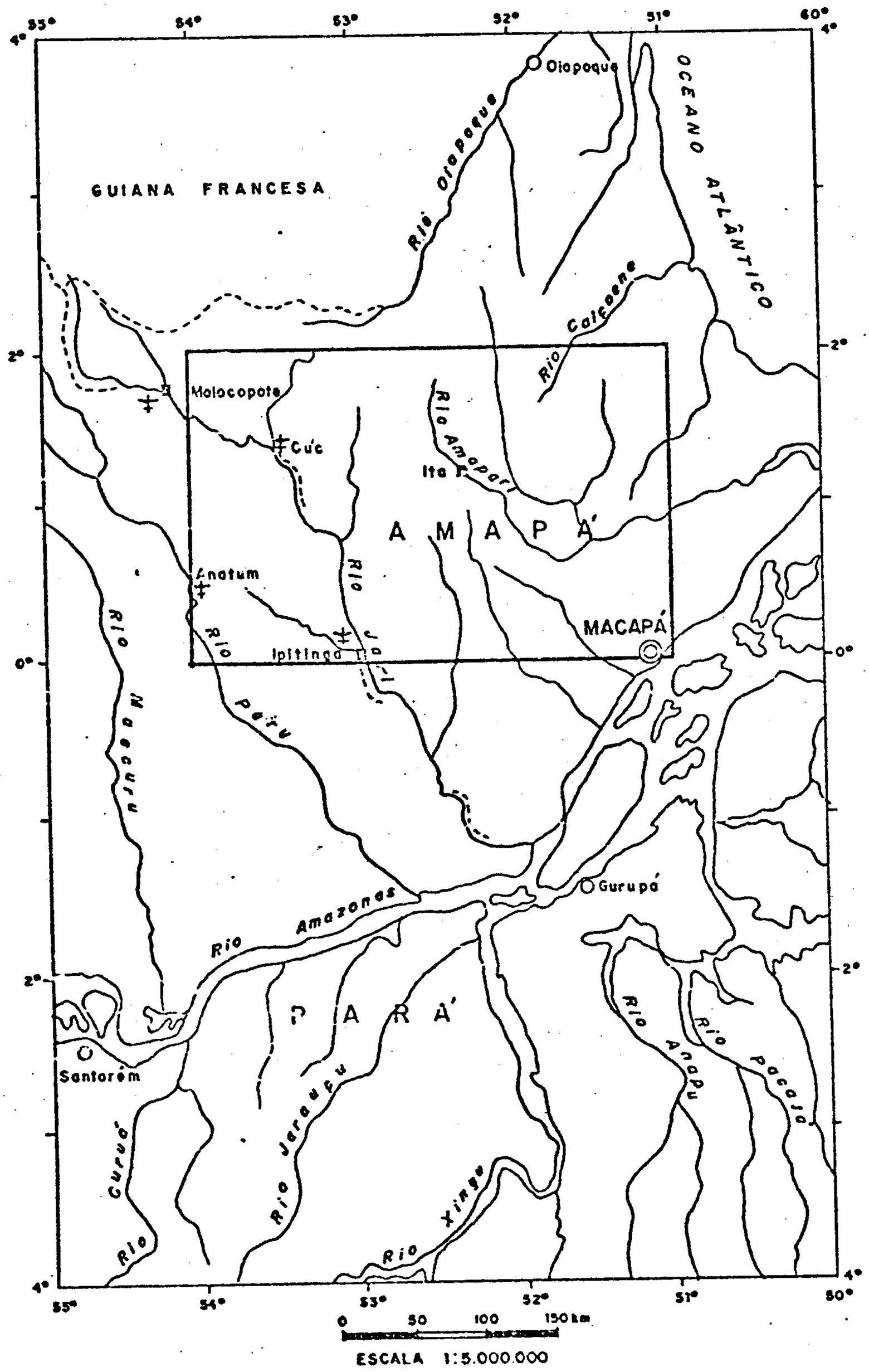


FIG. 3

LOCALIZAÇÃO DAS BASES



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

Foto 2 - Base de Ipitinga - médio rio Jari.

O deslocamento ao longo dos rios foi feito em barcos de pequeno porte (800 kg a 2.000 kg de capacidade), movidos por motor de popa (foto 3).

Foto 3 - Transporte fluvial.

De grande valia foi a utilização de helicópteros (foto 4), embora com limitações, como já foi dito,

devido às características da região, onde a densa vegetação dificulta a operação com este tipo de aeronave. Apesar dessas dificuldades, os helicópteros foram usados para dar apoio logístico às equipes, bem como para verificação das características geológicas, em pontos de difícil acesso (interflúvios).

Foto 4 - Helicópteros Hughes 500.

A utilização dos poucos campos de pouso existentes na região, geralmente em condições precárias de operação, foi a única alternativa para abastecer e deslocar equipes nos trabalhos dos altos cursos de rios.

Para atender a este condicionamento, aviões bimotores de pequeno porte, tipo Piper Aztec e Islander (fotos 5 e 6), foram utilizados.

Foto 5 - Avião Piper Aztec

Foto 6 - Avião Islander

Os principais campos de pouso da área ou da periferia (fig. 3), são:

- Macapá, com pista asfaltada, em ótimas condições, permitindo pouso para aviões a jato.

- Ipitinga, em situação precária, utilizado apenas por aviões dos tipos Aztec e Islander.
- Molocopote, para aviões de pequeno porte, embora operem aviões Búffalo da Força Aérea Brasileira (FAB).
- Cuc, recém-construído pela ICOMI, na desembocadura do rio homônimo, para aviões pequenos.
- Anatum, no rio Paru, na altura do paralelo 0°30'N, também para aviões de pequeno porte.

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A área em apreço abrange parte dos municípios de Macapá e Mazagão. No primeiro, destacam-se os distritos de Macapá, Ferreira Gomes e Serra do Navio e, no segundo, o distrito de mesmo nome.

Macapá é o principal município e possui uma população aproximada de 90.000 habitantes, dos quais 80.000 na sede. Dispõe de aeroporto para aviões comerciais e táxi-aéreos, mantendo linhas regulares para Belém, Caiena, Santarém e Manaus e um pequeno porto para embarcações de médio porte (até 250 toneladas). A cidade possui ruas pavimentadas, conta com serviço telefônico interurbano, duas estações de rádio, cinemas e rede de energia elétrica. No campo educacional, possui escolas de primeiro e segundo grau. Para o ano de 1974, foi prevista a inauguração de uma estação de televisão. No que se refere à saúde pública e saneamento, dispõe de maternidade, hospital e pronto-socorro, mantidos pelo Governo, além de dois hospitais particulares e um posto de saúde do Lions Clube. Possui abastecimento d'água e uma rudimentar rede de esgotos. As doenças infecciosas e

parasitárias destacam-se como as de maiores índices.

Ferreira Gomes e Serra do Navio têm populações aproximadas de 1.500 e 5.300 habitantes, respectivamente, enquanto que dos 10.000 habitantes do município de Mazagão, cerca de 2.000 habitam o distrito do mesmo nome. Em Serra do Navio, o acampamento da Indústria e Comércio de Minérios S.A. (ICOMI), dispõe do conforto básico de uma cidade, constituindo um grupo populacional independente. Pequenos outros grupos populacionais, representados pelas tribos dos Uruguianos e Apalaís, estão localizados ao longo dos rios Jari e Cuc. Além desses, o homem se faz presente, apenas numa atividade nômade, nas partes mais interiores, insalubres e de difícil acesso, em busca de recursos naturais.

A implantação da ICOMI pode ser considerada como um fator de grande importância para o desenvolvimento da região. Como conseqüência de sua atividade mineira, foi construído um porto para navios de grande calado, em Santana, onde é embarcado o minério de manganês, vindo desde a jazida da Serra do Navio, através da Estrada de Ferro do Amapá, com aproximadamente 200 km de extensão, passando por Porto Grande e Porto Platon. A extração do minério, que atualmente corresponde a cerca de 75% da produção nacional, contribui para o crescimento populacional, com a imigração de pessoal técnico e de apoio, que veio se fixar no Território. Ao longo da ferrovia, vem se desenvolvendo a atividade agrícola, com lavouras de mandioca, milho e arroz e um grande crescimento de rebanhos, nos baixos vales dos rios Vila Nova, Matapi e Pedreiras.

A garimpagem de ouro é encontrada em pequena escala, nos rios Amapari, Vila Nova, Matapi, Jari, Ma

racá, Tartarugalzinho e Flexal. No rio Amapari, está localizado um garimpo de columbita-tantalita, e no seu afluente Jornal, um garimpo de cassiterita.

A Brunyzeel Madeiras S.A. (BRUMASA), localizada próximo à Santana, realiza trabalhos de vulto na industrialização e exportação de madeiras, sob a forma de compensado, tendo produzido em 1973, 30.000 m^3 e prevendo para 1974 uma produção de 45.000 m^3.

A região oriental do rio Araguari ocupa aproximadamente a metade do Território e tem sua economia baseada, principalmente, na pecuária bovina de corte, que se desenvolve nas áreas campestres de várzea e de terra firme, no sistema de livre pastoreio. Como os campos firmes são pobres, os campos de várzea, de gramíneas, constituem os pastos nos períodos de menor incidência das chuvas. A época das cheias obriga a um deslocamento sazonal do rebanho.

A atividade extrativa vegetal e animal está presente na obtenção de oleaginosas e peles de animais silvestres.

A instalação de uma hidrelétrica vem se desenvolvendo na cachoeira do Paredão, com capacidade prevista de 45.000 kw iniciais, sendo previsto um total de 70.000 kw, o que virá abastecer o Território no setor energético, possibilitando a instalação de indústrias que poderão utilizar a capacidade ociosa, visto que a demanda atual é pequena em relação ao empreendimento.

No setor rodoviário, a estrada ligando os distritos de Macapá e Santana, é a única pavimentada. A BR-156, que ligará Macapá ao Oiapoque, com cerca de 1.000

km de extensão, encontra-se em fase de conclusão. A Rodovia Perimetral Norte, que tem seu início em Porto Grande, dará grande impulso ao desenvolvimento da região, possibilitando o fácil escoamento dos produtos naturais, facilitando o acesso a regiões inexploradas e ligando o Território Federal do Amapá ao sistema rodoviário brasileiro, dentro do Programa de Integração Nacional do Governo Federal.

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 de diversas escalas e épocas, existentes em algumas áreas do Projeto (fig. 4), 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 e feições geológicas específicas (falhas, dobramentos, contatos, etc.) fotointerpretadas, bem como de ocorrências minerais, ou outros aspectos citados na bibliografia. Concomitantemente, foi feita a programação da prospecção geoquímica. Nesta, procurou-se fazer uma amostragem razoavel

PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA

DOMÍNIO OIAPOQUE-JARI

Fig. - 4

MAPA DE RECOBRIMENTO FOTOGRÁFICO

0 20 40 60 80 100 Km

ESCALA

LEGENDA

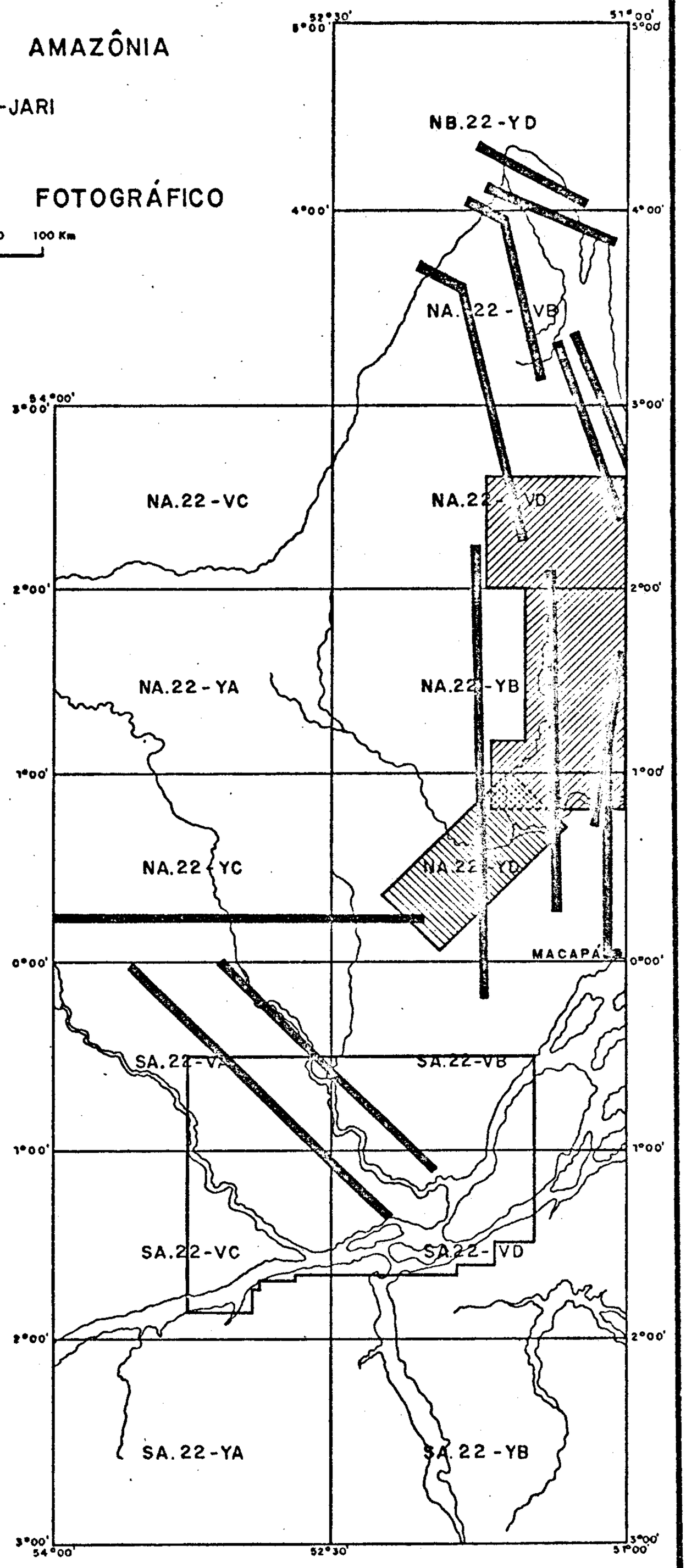
IMAGEM DE RADAR
1:1.000.000
1:250.000
1:100.000
STRIPS
1:250.000

OBRA 21
FOTOS VERTICAIS
1:30.000
MOSAICOS
1:50.000
FOTO INDICE
1:160.000

OBRA 13
FOTOS VERTICAIS
1:40.000
FOTO INDICE
1:160.000
AEROMAGNETOMETRIA
1:100.000

OBRA 226
FOTOS VERTICAIS
1:40.000
FOTO INDICE
1:100.000

FAIXAS TRIMETROGON
1:40.000



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

mente bem distribuída em toda a folha. Entretanto, as dificuldades de acesso a determinadas regiões, bem como a necessidade de uma amostragem mais intensa em áreas consideradas anômalas em trabalhos anteriores, resultou numa distribuição de pontos de coleta, não tão homogeneamente distribuídos quanto o desejado.

A amostragem de sedimentos de corrente foi programada de tal maneira que uma amostra representasse 100 km^2 nas áreas de idade pré-cambriana e 300 km^2 nas áreas sedimentares. Os concentrados de bateia foram programados em torno de 10% das amostras de sedimentos de corrente. Igualmente, foi planejada a coleta de amostras de sedimentos de corrente, em duplicatas, com o objetivo de avaliar a representatividade dessa amostragem.

Todos os pontos a serem visitados, plotados em mapas, receberam um número de identificação, permitindo assim, que as equipes de campo informassem a Agência, periodicamente (duas vezes por semana), a evolução dos trabalhos. Para tornar-se possível esse empreendimento, todas as equipes de campo foram equipadas com rádio transceptor.

A programação foi cumprida tão rigorosamente quanto possível, tendo-se usado a seguinte sistemática:

- A amostragem de sedimentos de corrente foi, preferencialmente, do tipo composta, sendo o material coletado em seções transversais ao leito dos rios. 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 pos

terior encaminhamento ao Laboratório de Análises Minerais (LAMIN), a fim de serem analisadas por espectrografia semi quantitativa para 30 elementos (Cu, Co, Ni, Zn, Pb, Cr, Mo, Ag, Sb, As, Bi, Ti, V, W, Fe, Mn, Sn, Mg, Ca, Au, B, Ba, Be, Cd, La, Nb, Sc, Sr, Y e Zr). Em virtude da pouca sensibilidade do método espectrográfico para certos elementos, o zinco, o antimônio, o arsênio e o ouro foram algumas vezes, também, analisados pelo método colorimétrico. Com os resultados obtidos das análises espectrográficas, foi feito um tratamento estatístico, cujos resultados são apresentados neste relatório. Utilizaram-se, ainda, na interpretação, os resultados analíticos de amostras provenientes dos Projetos Paru-Jari e Macapá-Calçoene, integrados ao Projeto Norte da Amazônia, num total de 31 do primeiro e 162 do segundo e cujas amostras foram analisadas para 17 elementos (Cu, Co, Ni, Zn, Pb, Cr, Mo, Ag, Sb, As, Bi, Ti, V, W, Be, Ba e Sn).

- Os concentrados de minerais pesados foram obtidos com bateia, a partir de uma quantidade inicial de 20 litros, e coletados à média de 10% das amostras de sedimentos de corrente, em locais favoráveis à sua deposição. Essas amostras não sofreram tratamento no campo ou em Belém, tendo sido enviadas ao LAMIN (Rio), para serem submetidas à análises mineralógica e espectrográfica para 30 elementos.

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

Todos os pontos de amostragem foram plotados em mapas na escala 1:250.000. As amostras de sedimentos

de corrente foram triadas, visando homogeneizar a densidade de amostragem.

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

Estes dados são expostos sob a forma de tabela, a fim de proporcionar melhor visualização, encontrando-se integrados e divididos segundo as folhas 1:250.000.

Os concentrados de bateia analisados por espectrografia semiquantitativa para 18 elementos foram os englobados do Projeto Macapá-Calçoene. Foram analisadas 32 amostras no rio Cupixi, 27 no Falsino e 4 no Tartarugal Grande. Uma amostra nos rios Araguari, Tartarugalzinho e Calçoene.

132 27 4 / 63

TABELA I - FOLHA NA.22-Y-A

Rios	Dias	Caminh. Geol. (km)		Geoquímica (am)			Geologia	
		Rios	Picadas	Sed.	Conc.	Solo	Afl.vis.	Am.Rocha
Jari	20	200	21	21	2	-	52	32
Cupari	17	270	4,5	15	1	1	72	68
Culari	20	342	16,5	35	3	-	20	13
Cuc	45	311	32	41	6	2	64	45
Mapari	70	800	32	43	6	-	28	25
TOTAIS	172	1.923	106	155	18	3	236	183

TABELA II - FOLHA NA.22-Y-C

Rios	Dias	Caminh. Geol. (km)		Geoquímica (am)			Geologia	
		Rios	Picadas	Sed.	Conc.	Solo	Afl.vis.	Am.Rocha
Jari	35	350	40	64	6	-	33	33
Ipitinga	55	399	82	74	9	3	35	35
Noucuru	20	60	8	12	3	-	15	9
Mapari	6	50	-	12	1	-	4	4
Iratapuru	10	150	-	20	2	-	10	10
TOTAIS	126	1.009	130	182	21	3	97	91

TABELA III - FOLHA NA.22-Y-B

Rios	Dias	Caminh. Geol. (km)		Geoquímica (am)			Geologia	
		Rios	Picadas	Sed.	Conc.	Solo	Afl.vis.	Am.Rocha
Ita, Amapari, Ig Sucuriju	35	270	15	33	6	2	33	10
Amapari, Anacuí	50	280	35	51	8	-	53	28
Tajauí	25	150	31	18	3	-	3	4
Falsino, Ig. Capivara	20	250	10	58	-	-	53	10
TOTAIS	130	950	91	160	17	2	142	52

TABELA IV - FOLHA NA.22-Y-D

Rios	Dias	Caminh. Geol. (km)		Geoquímica (am)			Geologia	
		Rios	Picadas	Sed.	Conc.	Solo	Afl .vis.	Am. Rocha
Preto	14	130	32	19	1	12	20	23
Vila Nova	11	152	23	18	2	-	5	10
Araguari, Amapari	20	442	67	33	5	1	29	31
Iratapuru, Baixo Jari	50	450	125	52	3	6	30	30
TOTAIS	95	1.174	247	122	11	19	84	94

TABELA V - QUADRO ACUMULATIVO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

Folha	Dias	Caminh. Geol. (km)		Geoquímica (am)			Geologia	
		Rios	Picadas	Sed.	Conc.	Solo	Afl.vis.	Am.Rocha
NA.22-Y-A	213	1.923	94	155	18	3	236	~~205~~ 183
NA.22-Y-C	104	1.009	130	182	21	3	97	91
NA.22-Y-D	105	1.289	247	160	11	19	84	94
NA.22-Y-B	130	950	91	122	17	2	142	52
TOTAIS	552	5.171	562	619	67	27	559	442

As operações com os helicópteros foram realizadas por uma equipe de dois geólogos, com duração de 35 dias, sendo coletadas 22 amostras de rochas e percorridos 20 km de picadas.

Do total de amostras apresentado, foram analisados 546 de sedimentos de corrente e 67 de concentrados de bateia, bem como estudadas petrograficamente 153 lâminas delgadas.

3.7 - Trabalhos Anteriores

A região estudada permaneceu ignorada, praticamente, até à descoberta do manganês em Serra do Navio, quando então grande número de autores passou a abordar os vários aspectos geográficos e geológicos.

Um dos primeiros a dedicar atenção à geologia do Amapá, foi F.L. ACKERMANN que, em 1948, trabalhando para o Governo do Território, estabeleceu uma estratigrafia e citou ocorrências de ferro, manganês, 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 a extinta SPEVEA, apresenta um estudo sobre os solos do Território do Amapá.

Em 1962, R.H. NAGELL, executando trabalhos no jazimento da Serra do Navio, qualifica os vários tipos litológicos aí ocorrentes, e contribui com preciosos da

dos estratigráficos.

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

Vários outros pesquisadores, em épocas diversas, realizaram estudos do minério de manganês do Amapá; entre eles, citam-se: G. de PAIVA (1946 a 1947), V. LEINZ (1948, 2 trabalhos), J. VAN N. DOOR II et alii (1950), A.M. BASTOS (1950), O.H.LEONARDOS (1953) e R.H. NAGELL & A. R. SILVA (1961).

L. de O. CASTRO (1963) e W. SCARPELLI et alii (1963), voltam a se ocupar do manganês do Território e E.A. de LA RUE, em 1964, faz estudos de caráter regional, compreendendo os Escudos do Brasil Central e das Guianas e o geossinclinal amazônico, com datações geocronológicas, além de se dedicar, especificamente, ao minério de manganês da Serra do Navio.

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 no manganês do Amapá, por C.A. MAROTTA et alii, Y.K. NAYAK & R.A. BRASKARA e J.V. VALARELLI.

No mesmo ano, SCARPELLI estuda o Distrito da Serra do Navio quanto à petrografia e à estratigrafia; 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, em caráter regional; A.P. BARBOUR desenvolve trabalhos sobre a laterização e sua conseqüência no relevo do Território Federal do Amapá.

Em 1969, SCARPELLI mapeia o rio Falsino e M. da REDENÇÃO e SILVA, juntamente com F.P. de CARVALHO, estudam as ocorrências de manganês do Cunani e de ferro do Tracajatuba, enquanto que O. BARBOSA, em companhia de REDENÇÃO E SILVA, detalha o ferro do rio Vila Nova.

No ano de 1970, é feita uma revisão estratigráfica da Serra do Navio, por SCARPELLI.

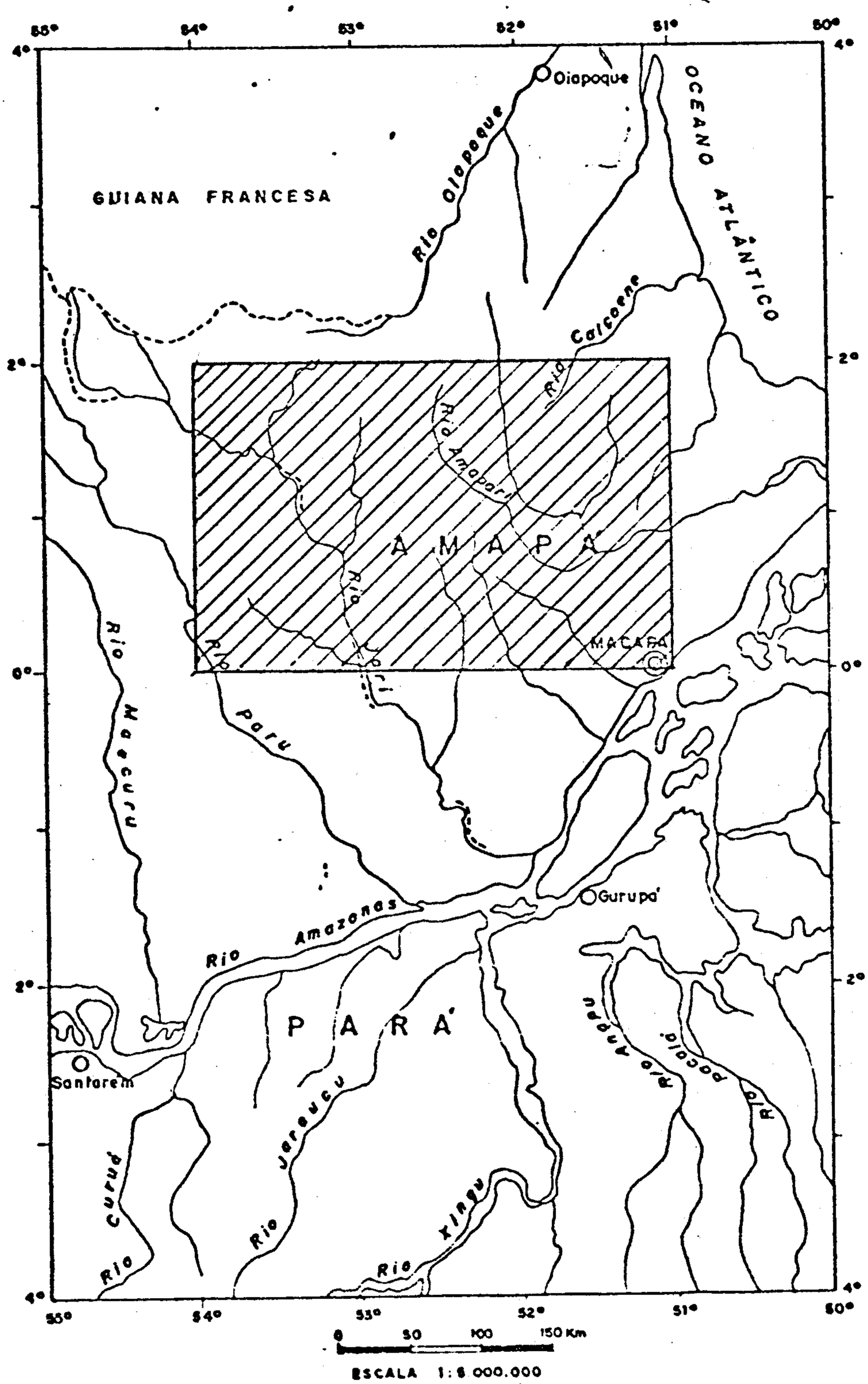
Finalmente, nos anos de 1970, 1971 e 1972, a CPRM realizou trabalhos na área, sendo: a) Projeto Paru-Jari, A.P. NEVES et alii, 1972 - Investigações geológico-econômicas nas bacias dos rios Paru (rios Paru e Mapari) e Jari (rios Jari e Citaré), executando um levantamento geológico e geoquímico; b) Projeto Macapá-Calçoene, F.P. de CARVALHO et alii, 1972 - amplia e desenvolve a coluna estratigráfica proposta por NAGELL, especifica direções tectônicas preferenciais, revela várias anomalias geoquímicas que sugerem sulfetos e cadastra as principais ocorrências minerais. Estes trabalhos foram executados para o DNPM.

3.8 - Agradecimentos

Pela colaboração durante o desenvolvimento deste trabalho, agradecemos à Força Aérea Brasileira, ao Governo do Território Federal do Amapá, a Indústria e Comércio de Minérios S.A. - ICOMI e a todas as entidades ou pessoas, que colaboraram para o bom desempenho deste trabalho.

FIG. 5

DISTRIBUIÇÃO CLIMÁTICA



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - DOMINIO OIAPOQUE/JARI - FOLHA NA.22-Y - RELATORIO FINAL - COSTA, J.L. ET ALII - 1974

4. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

O clima é quente e úmido, podendo ser classificado como do tipo Am (fig. 5), 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.

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

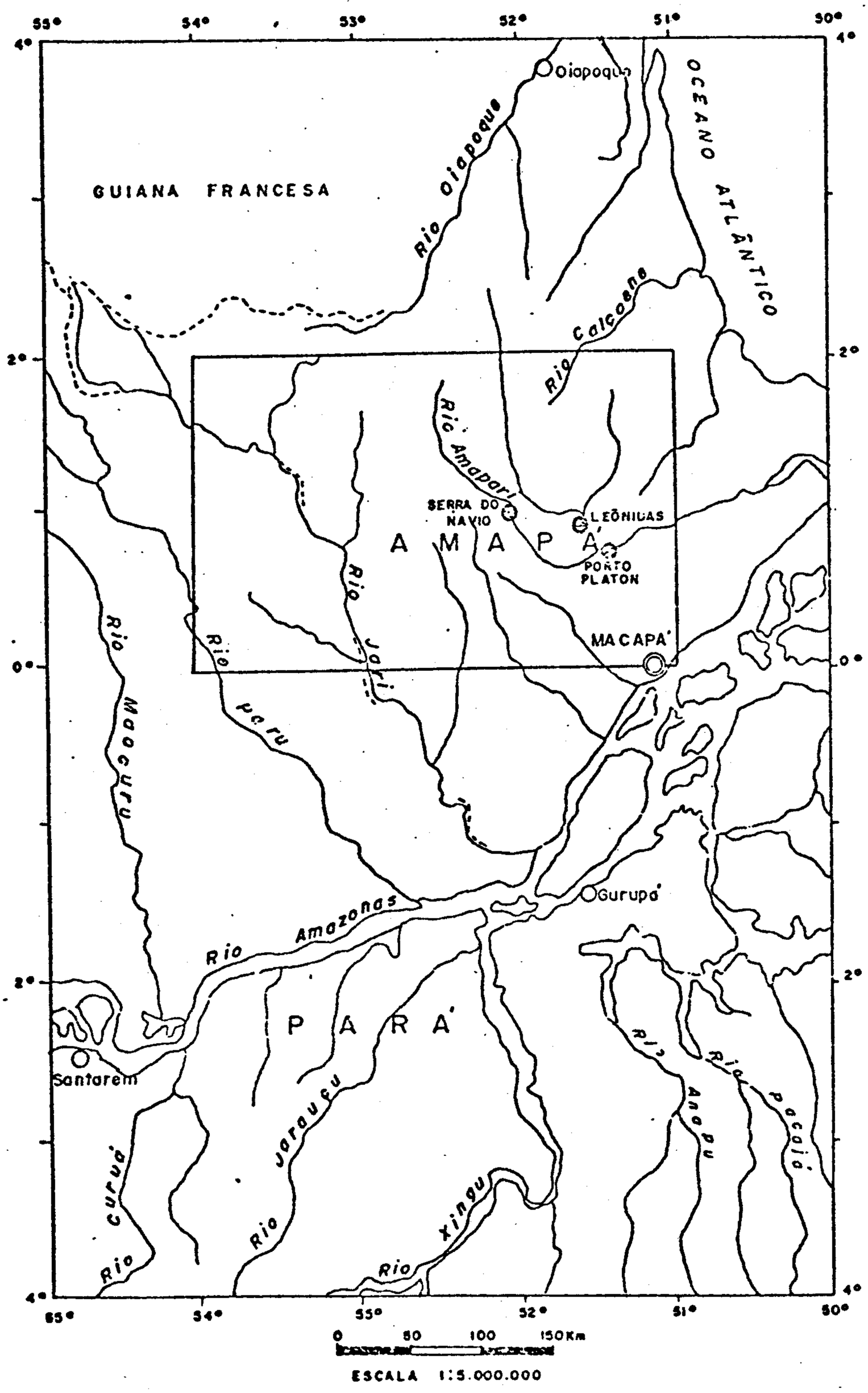
Por se tratar de área próxima à linha do equador, apresenta uma amplitude térmica anual pequena, em torno de 1°C.

Nas estações hidrológicas da CPRM, instaladas na Serra do Navio e Leônidas (fig. 6 e foto 7), observou-se em 1973, uma precipitação anual de 4.774,5 mm e aproximadamente 2.500 mm (estimado o mês de dezembro), na primeira e segunda estação, respectivamente (vide tabelas VI e VII). A bibliografia cita uma precipitação anual variando de 2.000 a 3.000 mm. Através desses dados pode-se enquadrar a região entre as mais chuvosas do Brasil.

Foto 7 - Estação Hidrológica de Leônidas.

FIG.6

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROLÓGICAS



LEGENDA

⊕ - ESTAÇÃO HIDROLÓGICA

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

TABELA VI - DADOS PLUVIOMÉTRICOS DA ESTAÇÃO DA SERRA DO NAVIO

FONTE: HIDROLOGIA

ALTURAS DIARIAS DE CHUVA

POSTO-0-52-01 PF	LOCAL SERRA DO NAVIO	ANO 1973

PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS (mm)

DIAS	JANEIRO	FEVEREIRO	MARCO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1	5,0	0,0	72,0	32,0	40,0	10,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	3,0
2	0,0	54,0	0,0	34,0	8,0	0,0	24,0	0,0	6,0	0,0	0,0	7,0
3	8,0	34,0	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	22,0	10,0	0,0	5,0
4	12,0	10,0	0,0	0,0	10,0	16,0	28,0	30,0	0,0	8,0	10,0	58,8
5	20,0	80,0	22,0	4,0	12,0	12,0	0,0	24,0	14,0	38,0	0,0	0,0
6	7,0	10,0	48,0	6,0	30,0	10,0	0,0	0,0	62,0	4,0	0,0	0,0
7	7,0	28,0	10,0	4,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	9,0	8,0	24,0	8,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	10,0	18,0	34,0	18,0	12,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
10	0,0	6,0	0,0	28,0	46,0	40,0	32,0	8,0	0,0	0,0	0,0	6,0
11	0,0	18,0	0,0	22,0	28,0	48,0	56,0	0,0	8,0	14,0	0,0	12,0
12	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	4,0	20,0	0,0	0,0	14,0	0,0	18,0
13	6,0	0,0	0,0	0,0	64,0	22,0	4,0	0,0	6,0	0,0	0,0	1,0
14	8,0	0,0	12,0	4,0	72,0	18,0	6,0	12,0	0,0	32,0	0,0	0,0
15	6,0	6,0	44,0	10,0	8,0	6,0	10,0	10,0	8,0	0,0	0,0	31,0
16	0,0	6,0	29,0	12,0	20,0	0,0	6,0	20,0	0,0	18,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	52,0	0,0	10,0	10,0	24,0	6,0	0,0	0,0	0,0
18	10,0	16,0	44,0	44,0	12,0	0,0	0,0	10,0	8,0	38,0	0,0	2,2
19	14,0	10,0	0,0	4,0	38,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0
20	20,0	6,0	48,0	36,0	24,0	60,0	8,0	20,0	61,0	0,0	0,0	0,8
21	18,0	12,0	54,0	20,0	68,0	0,0	60,0	0,0	0,0	14,0	7,0	0,4
22	16,0	16,0	46,0	16,0	4,0	0,0	74,0	4,0	2,0	42,0	0,0	45,2
23	6,0	0,0	6,0	28,0	8,0	40,0	30,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,3
24	28,0	68,0	16,0	14,0	70,0	28,0	18,0	28,0	40,0	0,0	0,0	2,5
25	4,0	14,0	54,0	62,0	0,0	6,0	12,0	8,0	0,0	12,0	28,0	10,0
26	16,0	0,0	16,0	6,0	4,0	0,0	0,0	24,0	0,0	16,0	2,0	5,5
27	8,0	0,0	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	20,0	0,0	6,0	27,0	0,0
28	28,0	22,0	0,0	56,0	10,0	6,0	0,0	6,0	0,0	8,0	0,0	0,0
29	16,0		0,0	6,0	20,0	0,0	6,0	60,0	10,0	6,0	61,0	0,0
30	22,0		6,0	47,0	12,0	0,0	0,0	10,0	2,0	24,0	2,0	0,0
31	0,0		0,0		8,0		24,0	52,0		0,0		0,0

VALORES MENSAIS

TOTAIS (mm)	294,0	449,0	569,0	599,0	696,0	392,0	450,8	380,0	281,0	304,0	150,0	209,7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL	6,1	9,4	11,9	12,5	14,5	8,2	9,4	7,9	5,8	6,3	3,1	4,3
MÁXIMA (mm)	28,0	80,0	72,0	62,0	72,0	60,0	74,0	60,0	62,0	42,0	61,0	58,8
NÚMERO DE DIAS DE CHUVA	23	21	18	25	26	18	20	18	18	17	9	18

VALORES ANUAIS

Nº DIAS DE CHUVA 229	MAXIMA (mm) 80,0	TOTAL (mm) 4774,5

TABELA VII - DADOS PLUVIOMÉTRICOS DA ESTAÇÃO DE LEONIDAS

FONTE: HIDROLOGIA

ALTURAS DIÁRIAS DE CHUVA

POSTO-O-51-02 PF	LOCAL LEONIDAS	ANO 1973

PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS (mm)

DIAS	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1	1,4	0,4	17,2	0,0	11,2	4,8	3,1	0,0	0,9	0,0	0,0	
2	14,1	0,0	12,5	12,0	45,5	0,0	0,0	0,0	21,3	0,0	0,0	
3	5,0	2,3	3,8	41,0	3,8	0,0	19,9	0,1	1,1	0,0	0,0	
4	0,0	4,3	3,7	0,0	0,0	3,1	1,5	0,0	12,4	3,3	0,0	
5	8,7	29,1	0,0	0,0	2,7	1,4	0,0	32,2	0,0	0,0	10,2	
6	2,9	5,3	1,4	2,4	0,6	32,0	9,9	0,0	4,3	2,3	0,0	
7	0,0	0,0	9,4	7,6	56,3	1,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	
8	9,0	11,7	18,4	0,0	14,1	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	14,0	4,3	7,2	2,8	4,3	29,4	0,0	0,0	0,1	3,5	8,3	
10	0,3	0,0	10,1	28,6	15,5	1,2	55,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
11	2,3	0,0	4,3	4,5	3,1	17,7	1,2	0,0	29,2	0,0	0,0	
12	0,0	8,0	1,4	3,3	13,5	11,1	32,2	0,0	9,9	0,0	0,0	
13	20,0	3,4	0,0	0,1	24,3	1,5	10,5	0,0	0,0	4,2	0,0	
14	23,4	8,4	0,0	6,4	15,1	8,2	2,3	2,2	0,0	0,0	0,0	
15	2,2	0,1	36,0	0,5	9,9	36,9	15,3	1,1	0,0	0,0	0,0	
16	2,1	6,6	23,0	3,8	16,2	8,0	0,0	0,0	14,8	13,4	0,0	
17	0,0	2,0	4,4	2,3	15,0	4,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	0,0	2,0	19,2	0,0	0,2	0,0	10,1	0,0	1,2	0,0	0,0	
19	8,8	3,7	9,3	8,4	2,2	0,0	2,1	4,4	6,2	0,0	0,0	
20	0,0	3,2	0,0	1,9	3,4	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	11,1	5,1	4,3	1,5	42,8	0,0	3,2	23,4	16,0	0,0	1,3	
22	0,3	12,4	13,2	5,4	26,0	7,4	0,0	24,4	0,1	7,6	0,0	
23	0,0	12,8	28,4	3,3	0,5	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
24	63,0	19,2	11,0	2,2	0,0	35,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,4	
25	28,6	0,0	1,9	11,0	7,2	9,6	25,5	8,9	6,0	0,0	0,0	
26	8,1	4,4	13,3	15,1	15,1	0,0	0,0	4,4	0,0	15,5	10,9	
27	50,0	24,9	4,3	1,4	39,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
28	2,8	24,5	3,3	0,0	13,1	8,7	0,0	36,4	7,0	2,3	1,9	
29	2,0		1,4	22,2	5,1	16,0	0,0	14,7	7,6	28,3	0,1	
30	0,0		0,0	23,6	17,7	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	
31	15,3		2,3	0,0	3,6	9,7	9,7	16,0		0,0		

VALORES MENSAIS

TOTAIS (mm)	296,4	188,1	264,7	216,3	431,4	256,2	228,7	184,2	128,1	80,5	38,6	
DISTRIBUIÇAO PERCENTUAL												
MÁXIMA (mm)	63,0	29,1	36,0	41,0	56,3	36,3	55,5	36,4	29,2	28,3	10,9	
NÚMERO DE DIAS DE CHUVA	23	23	26	24	29	22	19	13	16	9	8	

VALORES ANUAIS

Nº DIAS DE CHUVA	MAXIMA (mm)	TOTAL (mm)

A vegetação que recobre a área é típica da Hiléia Amazônica, com acentuada presença de floresta fechada, característica dos climas quentes e úmidos (foto 8). Essa vegetação exuberante varia tanto no seu porte como na natureza das espécies, dependendo, principalmente, das mudanças de topografia e do solo (fig. 7).

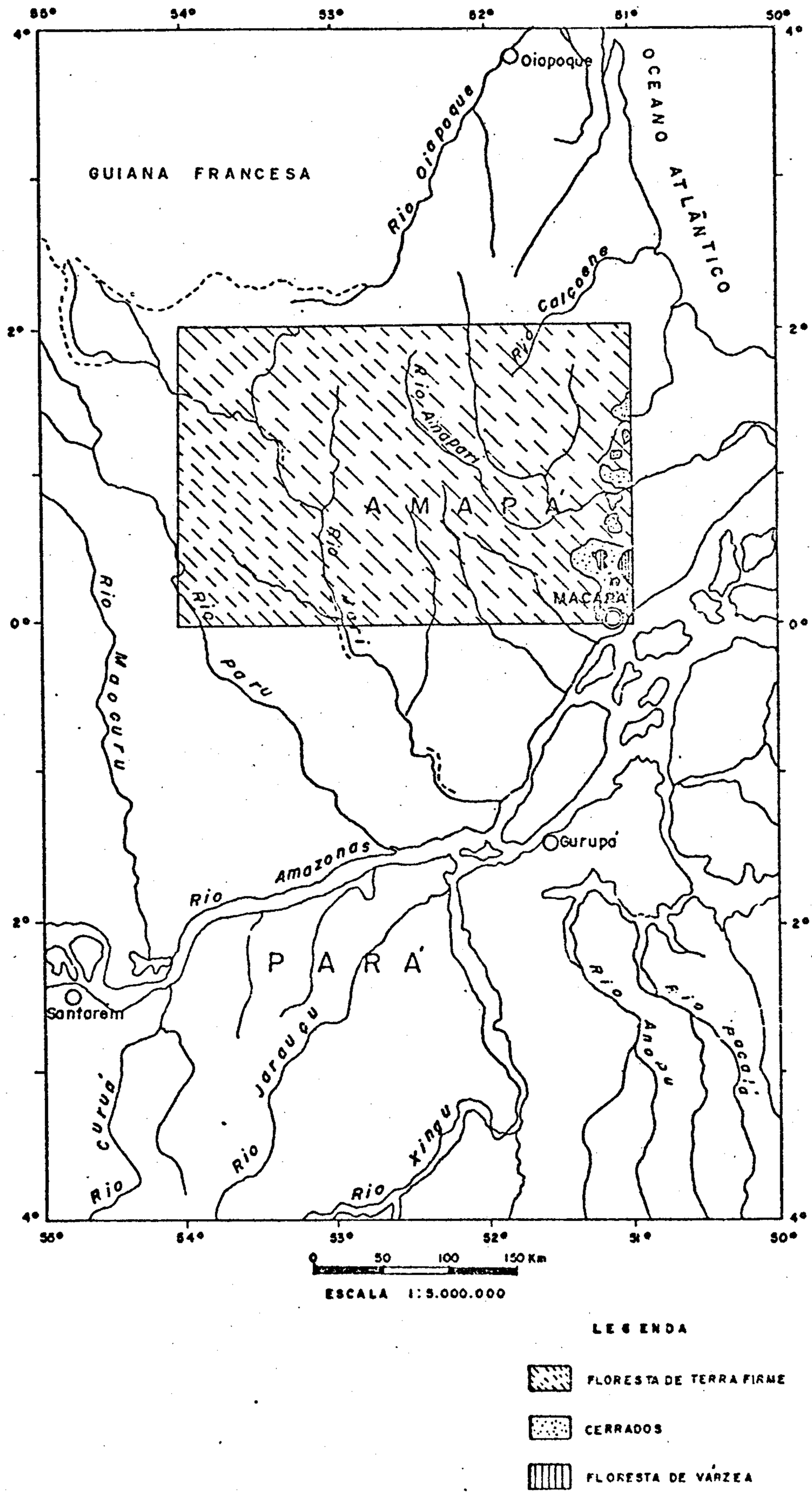
Nas várzeas são formados solos aluvionares, devido à deposição e acúmulo de material transportado pelos rios, contendo grande quantidade de matéria orgânica, possibilitando o crescimento de grande variedade florística.

Foto 8 - Aspecto da vegetação na região do alto rio Culari.

A fitofisionomia nessas áreas "baixas", caracteriza-se, principalmente, pela presença de um maciço florestal que margeia os rios, com 20 m 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.*),

FIG.7

DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO



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

ucuúba branca (Virola surinamensis), muiratinga (Olmedia maxima), murumuru (Astrocarium murumuru), pau-mulato (Calycophyllum spanceanum) e pracaúba (Virola paraensis).

A floresta de terra firme localiza-se nas partes de topografia mais elevada, 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), mata-matá (Eschweileira sp), louro amarelo (Aniba sp), angelim (Hymenolibium sp), pau-rosa (Aniba rosa edora), cedro (Cedrela sp), freijó (Cordia sp), maçaranduba (Mimuso sp) e castanheira (Bertholletia excelsa).

Nas encostas e nas zonas baixas, não submetidas às variações do nível das águas dos rios, encontra-se a flora de transição (mesófitas).

A parte sudeste da área (faixa de ocorrência do Território), caracteriza-se pela presença de campos. Entretanto, 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 próximo da superfície (freatófitas). Nos campos alagados, as guarumaranas e maboas misturam-se com as gramíneas.

A alta pluviosidade e a vegetação luxuriante são os principais responsáveis pela grande umidade e surgimento de inúmeros rios e igarapés.

Aproximadamente dois terços da área (faixas sul e oeste) são drenados por afluentes da margem es

querda do rio Amazonas, compreendendo as seguintes bacias e afluentes principais:

Rio Jari - Ipitinga, Mapari, Curapi, Culari, Cuc, Noucuru e Iratapuru.

Rio Vila Nova - Camaipi do Vila Nova, Piaçacá e Curumiru.

Rio Maracá - Camaipi do Maracá.

Rio Matapi

A porção restante (norte e este) é drenada pelas bacias dos rios Araguari, tendo como afluentes principais os rios Amapari, Mururé, Tajauí, Falsino, Santo Antônio e Cacauí, Tartarugal Grande, Tartarugalzinho e Flexal. O Araguari e o Flexal deságuam no Oceano Atlântico, enquanto que o Tartarugal Grande e o Tartarugalzinho em lagos da costa do Amapá.

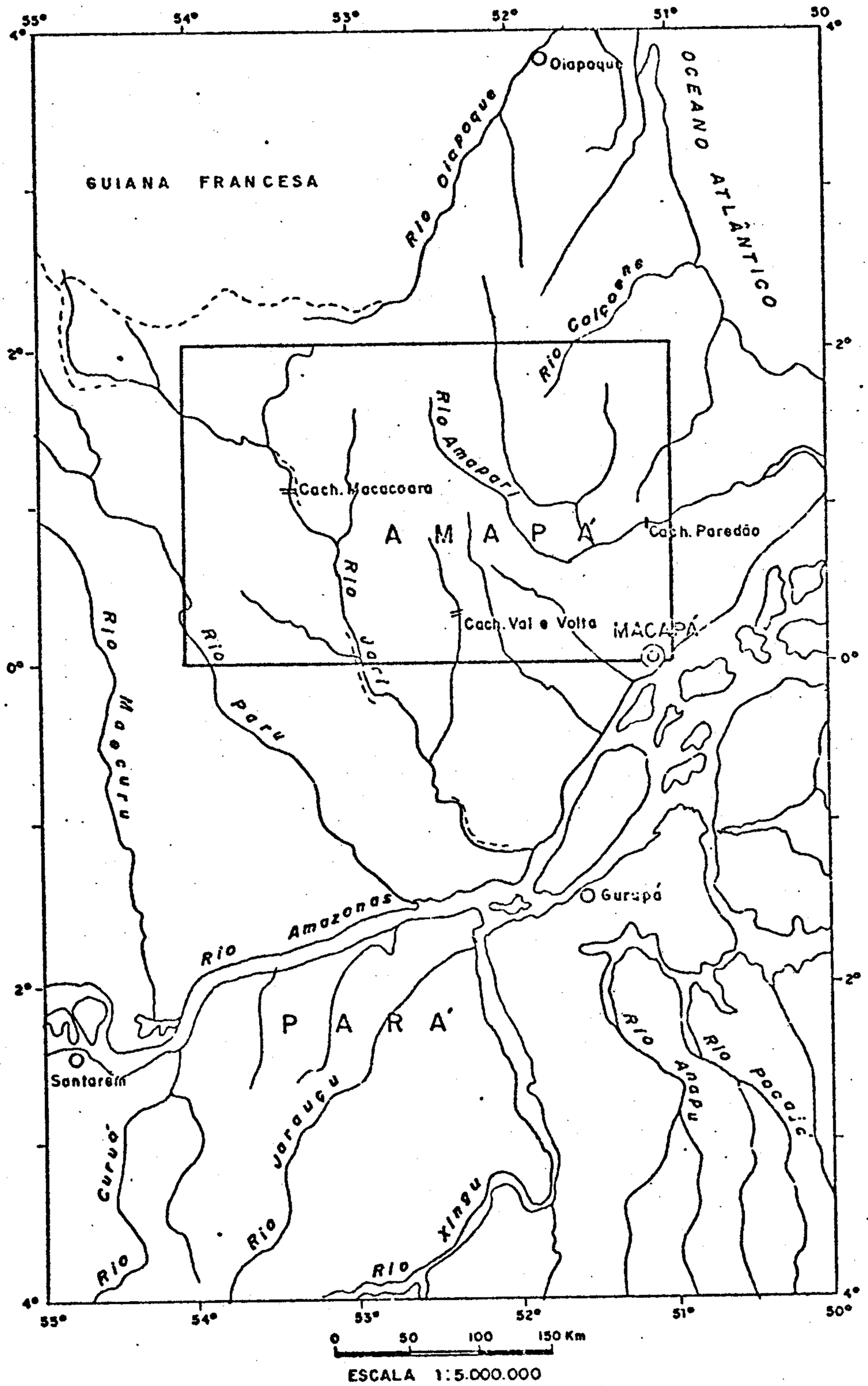
A área apresenta, aproximadamente, 4.000 km de rios navegáveis, com embarcações de pequeno porte, movidas a motor de popa.

Apenas os baixos cursos dos rios são influenciáveis pelas marés, fato que inexiste nas partes altas, já que esta região é topograficamente elevada, compreendendo ainda inúmeros acidentes, como cachoeiras, corredeiras e travessões.

Destacam-se na região as cachoeiras de Macacoara, no rio Jari, Paredão, no Araguari e do Vai-e-Volta, no Iratapuru (fig. 8). Todas essas apresentam potencialidade energética, tendo em vista seus desníveis em torno de 20 m e grande volume d'água (foto 9). A Cachoeira Paredão está sendo aproveitada para a instalação de uma hidrelé

FIG. 8

LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS CACHOEIRAS



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

trica, com capacidade de 70.000 kw, superior à atual demanda de energia do Território.

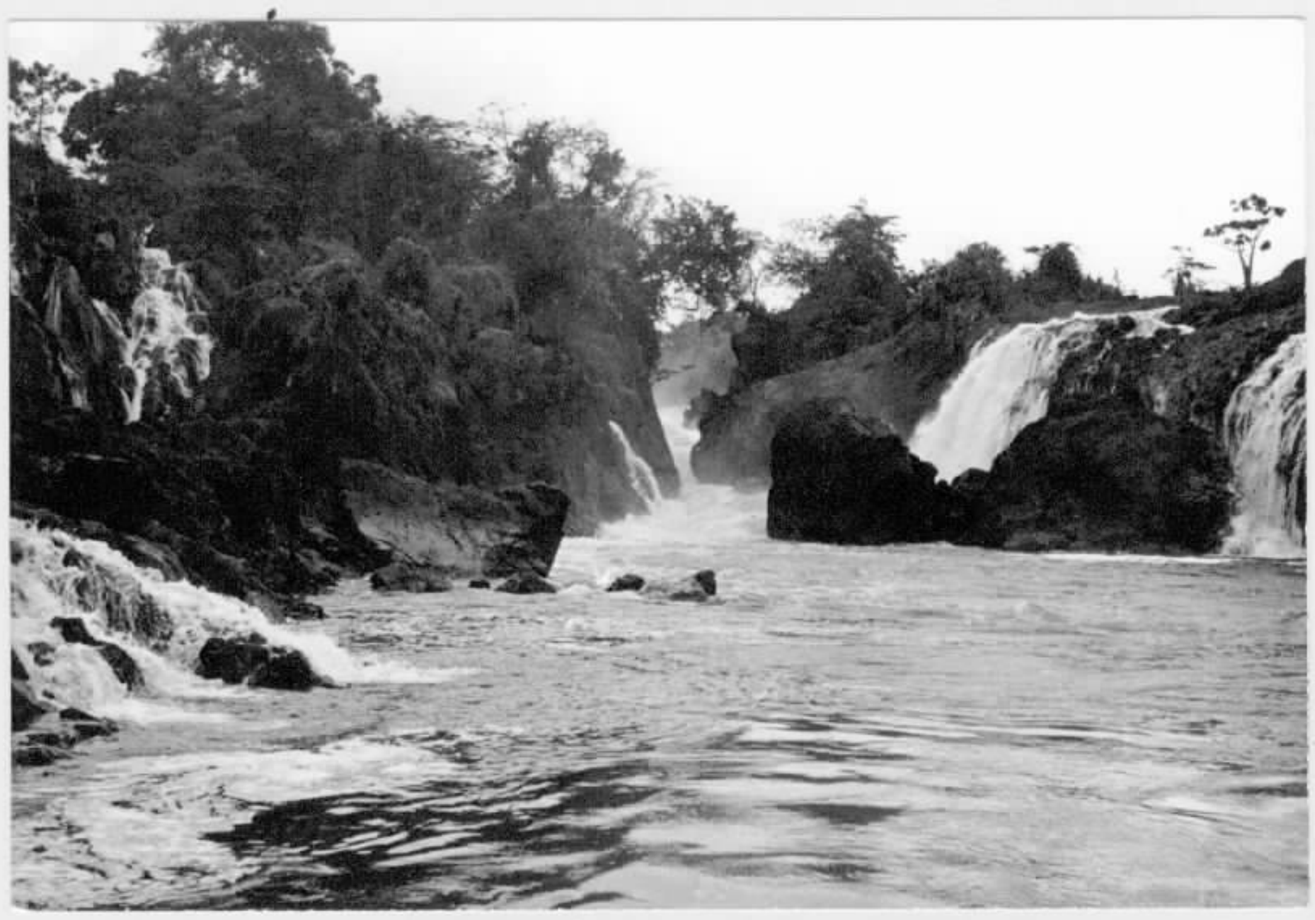


Foto 9 - Cachoeira de Macacoara (Jari)

Foto 10 - Peneplano com morros residuais.

5. GEOMORFOLOGIA

As imagens de radar foram de suma importância para a ampliação dos conhecimentos geomorfológicos da área, sendo estribadas no seu estudo as observações aqui apresentadas.

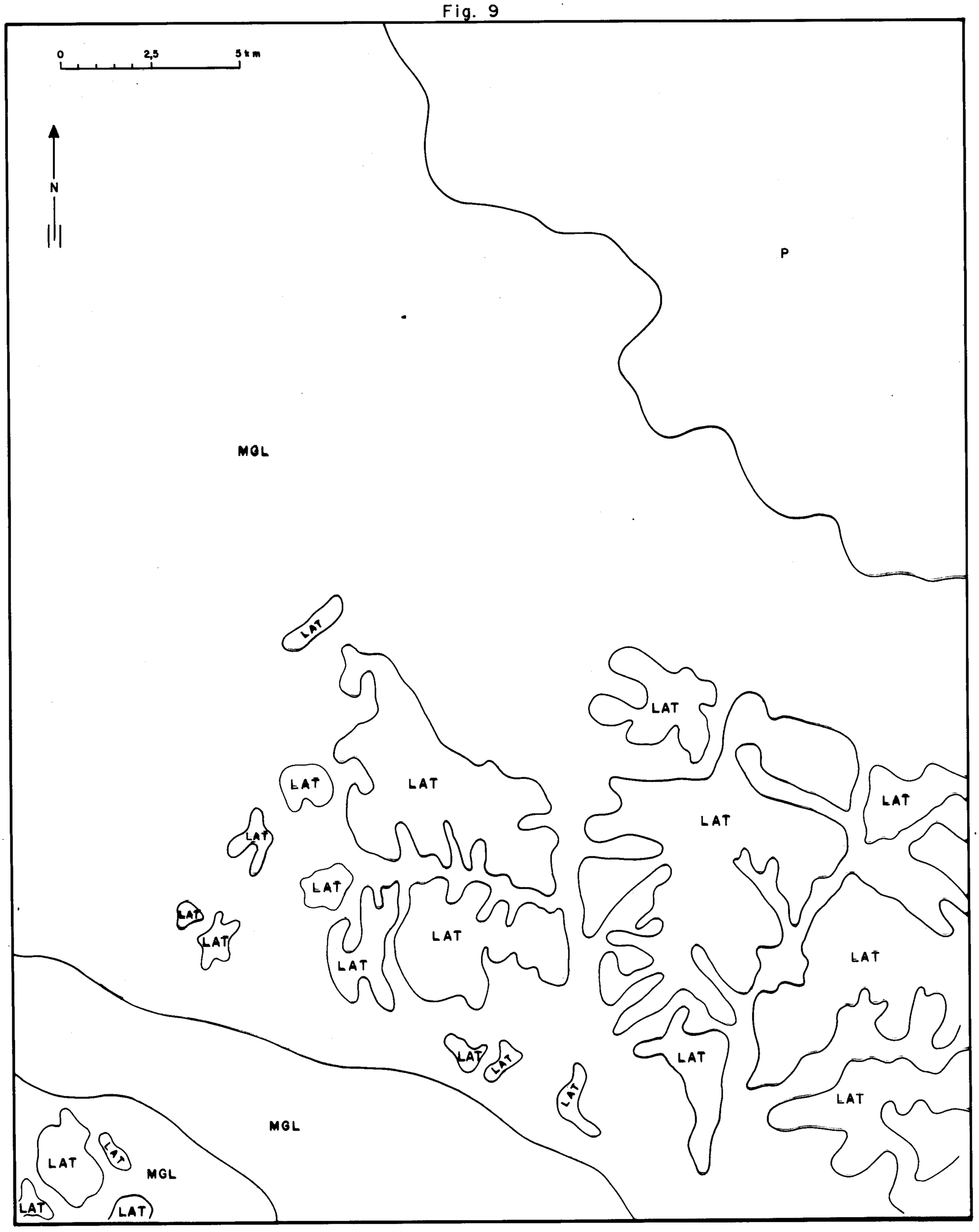
A compartimentação geral do relevo é facilmente observável nessas imagens (fig. 9 e 10). As diferentes regiões geomórficas caracterizadas, podem ser reunidas em quatro grupos principais, que compreendem Peneplanície, Maciços Residuais, Superfícies Relacionadas a Rochas Terciárias e Peneplanícies Aluviais.

5.1 - Peneplanície

Ocupa a maior parte da área, compreendendo o relevo intensamente desnudado das rochas do Complexo Basal. Tem cotas situadas entre 50 m e 150 m, que aumentam de leste para oeste (fig. 9).

A peneplanização atuante estabeleceu nessas áreas uma morfologia monótona, caracterizada por uma sequência de morros baixos, de contornos arredondados, com declives suaves (foto 10). É característica a forma geométrica refletida nas imagens de radar, lembrando hexágonos irregulares, espalhados em toda a região. São observados, em alguns locais, "monadnocks"(foto 11) que aparecem, principalmente, nos altos interflúvios. São constituídos de granitos, gnaisses, granulitos e migmatitos, formando as poucas saliências topográficas nessas zonas, juntamente com os diques básicos que preenchem fraturas no sentido aproximadamente N-S, ocorrentes a NE da área.

Fig. 9



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO DE GEOLOGIA

MOSAICO Nº 1 (RADAR) - Compartimentação de relevo: Peneplanície e Maciços Gnaissicos

P - Peneplanície - Relevo suave, com elevações cujas altitudes variam entre 50 e 150 m; desenvolve-se sobre rochas do complexo basal.

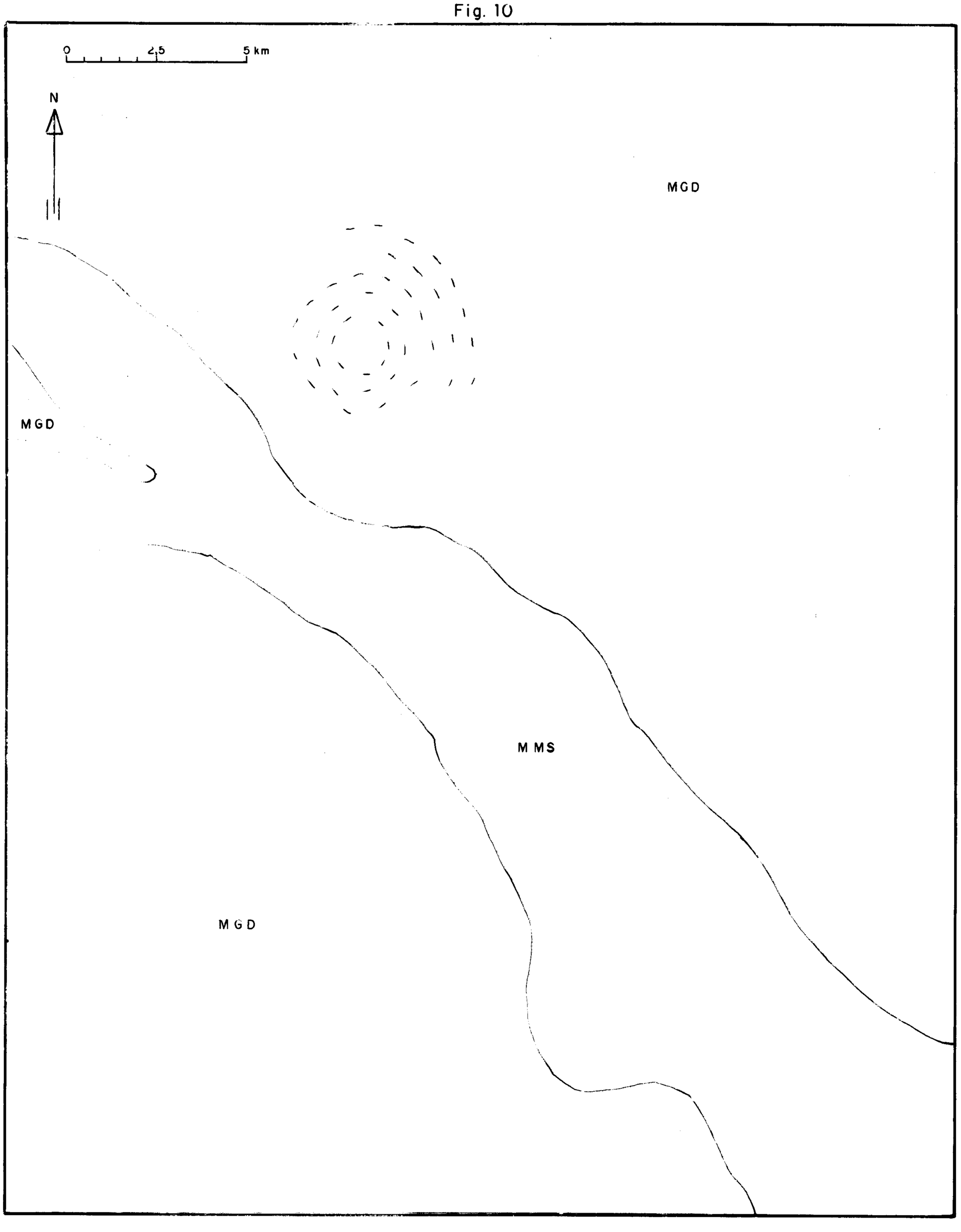
MGD - Maciço Gnáissico Dissecado - Relevo dissecado, sendo frequente a topografia abrupta, // formando serras com bordos escarpados.

MGL - Macico Gnáissico c/Cobertura Laterítica - caracteriza-se por extensos platôs cuja formação está associada aos aplainamentos do ciclo Sul-Americano.

LAT - Laterita.

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSAICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA NA.22-Y EM ESCALA 1:250000

Fig. 10



CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - RELATÓRIO DE GEOLOGIA

MOSÁICO Nº2 (RADAR) - Maciços Residuais

MGD - Maciço gnaissico dissecado - relevo dissecado, onde destacam-se poucas serras em/ forma de platôs, sendo mais frequente a topografia abrupta com serras alongadas, de bordos escarpados.

MMS - Maciço Residual (Serra do Ipitinga) - relevo proeminente, com serras alongadas de direção geral NW - SE, possuindo declives mais suaves em um dos flancos. Desenvolve-se / sobre anfibolitos, xistos, quartzitos e itabiritos.

- Lineações Concêntricas.

53°26'

53°08'

00°04'

REPRODUÇÃO PARCIAL DE MOSAICO SEMI-CONTROLADO DE RADAR DA FOLHA NA.22-Y EM ESCALA 1:250 000

00°30' N

Foto 11 - "Monadnocks" observados principalmente nos altos interflúvios.

O padrão de drenagem é dendrítico-arborescente-poligonal, com variações locais para circular-concêntrico, como no baixo curso do rio Ipitinga e um pouco a montante da foz do igarapé Fé em Deus, onde se observou um "trend" de foliação anômala, de forma circular, curvada, ensaiando uma vaga estrutura dômica arrasada. Os cursos d'água de segunda e terceira ordem, são quase sempre controlados por fatores estruturais, devido aos intensos fraturamentos e falhamentos a que foi submetida a área.

As rochas predominantes na peneplanície são: migmatitos, granulitos, granitos, granodioritos e gnaisses, cortados por intrusões ácidas e básicas.

5.2 - Maciços Residuais

Ocupando largas faixas orientadas na direção NW-SE, encravadas na região peneplanada, observam-se serras com altitudes elevadas, sobressaindo na paisagem. Situam-se, preferencialmente, a SW da área, no interflúvio

dos rios Araguari e Amapari (Serra do Navio) e a NW (Serra de Tumucumaque), onde se verificam as maiores elevações (aproximadamente 600 m).

Esses maciços, em função de sua litologia, são separados em gnáissicos, metassedimentares e relacionados a intrusões.

5.2.1 - Maciços Gnáissicos

São áreas montanhosas, que constituem as maiores altitudes topográficas da região, formando conjuntos de serras e morros alinhados, segundo a direção geral NW-SE, espalhados em faixas descontínuas em toda a área. Situam-se em zonas interiorizadas, de difícil acesso, nos interflúvios dos principais cursos d'água (fig. 9).

Em função de suas feições morfológicas, separam-se estas regiões fisiográficas em duas outras unidades: maciços gnáissicos com cobertura laterítica e maciços gnáissicos dissecados.

- Maciços Gnáissicos com cobertura laterítica

A faixa que apresenta cobertura laterítica está bem representada nas regiões Sudoeste, Centro-Sul e Este da área. É caracterizada por extensos platôs (principalmente na região Centro-Sul), sujeitos a dissecação segundo uma drenagem dendrítica, sub-retangular, com vales bem pronunciados em forma de V, com declives abruptos, sendo controlada pelo sistema de fraturamento. A formação desses platôs é relacionada aos aplainamentos do ciclo geomorfoló

gico correspondente ao Sul-Americano, que atuou do Cretáceo ao Terciário.

- Maciços Gnáissicos dissecados

A região de relevo mais acidentado está situada, principalmente, entre os rios Paru e Jari, onde uma tectônica rígida foi responsável pelo intenso fraturamento e falhamento observados. Estabeleceu-se uma densa rede de drenagem, que provocou a dissecação do relevo, restando poucas serras em forma de platôs, sendo mais freqüente a topografia abrupta com relevo acidentado, formando serras alongadas com bordas escarpadas e vertentes fortemente inclinadas, evidenciando a retomada da erosão.

Os cursos d'água encontram-se orientados segundo as direções estruturais, formando um padrão dendrítico, às vezes sub-retangular, com vales em formas de V, bem encaixados, ocorrendo freqüentemente a captura de um afluente por outro (fig. 9 e 10).

As coberturas tabuliformes, correlacionáveis à superfície de erosão Sul-americana, desaparecem gradativamente de leste para oeste, possivelmente em virtude do arqueamento que deu origem ao alto de Monte Alegre, o qual seria responsável pela retomada de erosão mais forte nas áreas contíguas a este arqueamento, atenuando-se para leste, fato evidenciado por acreditar-se não haver tectonismo pós-paleozóico suficientemente ativo para provocar a brusca retomada de erosão observada, isso em função de notar-se o comportamento regional estruturalmente suave das camadas sedimentares da bacia paleozóica do Amazonas.

5.2.2 - Maciços Metassedimentares

São principalmente observados na Serra do Navio, a oeste do rio Ipitinga (serra do Ipitinga), na porção noroeste da área (serra de Tumucumaque) e em outras serras menores, entre os rios Paru e Jari. Têm orientação geral NW-SE (fig. 10). Caracterizam-se por seu relevo proeminente e acidentado, conseqüência dos dobramentos e falhamentos que afetaram a unidade, formando serras com declives mais suaves de um lado que do outro, sendo localmente encontrados flancos de dobras assimétricas reviradas (segundo dados de fotointerpretação). A cobertura laterítica é pouco espessa, constituindo platôs com mergulhos suaves. As rochas são predominantemente quartzitos, xistos, itabiritos e anfibolitos.

Nestes maciços, estão situados os depósitos minerais de manganês e as formações ferríferas, relacionados aos aplainamentos do ciclo de erosão Sul-Americano.

5.2.3 - Maciços Relacionados a Intrusões

Compreendem as intrusões dioríticas e granodioríticas, localizadas no canto sudoeste da Folha. Formam pequenos platôs, com bordas íngremes, intensamente ravinados e apresentando uma espessa cobertura laterítica.

5.3 - Superfícies Relacionadas a Rochas Terciárias

Foram subdivididas morfologicamente em duas unidades: Planície Costeira e Platôs Terciários.

5.3.1 - Planície Costeira

Situa-se próximo da costa, constituindo uma faixa alongada, localizada na porção oriental da área. É uma região rebaixada e extremamente aplainada, mostrando suaves ondulações com cotas pouco acima do nível do mar. Caracteriza-se por freqüente capeamento laterítico e suave caimento para leste.

O padrão de drenagem é dendrítico-arborescente, desenvolvendo-se ao longo dos cursos d'água uma vegetação do tipo mata-galeria, bem caracterizada nas imagens de radar.

5.3.2 - Platôs Terciários

Constituem áreas mais elevadas, observadas localmente ao sul de Porto Platon, destacando-se por sua topografia em forma de platôs, com cotas mais altas em relação à planície circundante. São feições remanescentes da disseção, responsável pela formação das planícies.

Esses platôs terciários, possivelmente , foram submetidos a aplainamentos durante a fase mais jovem do Ciclo Velhas e na mais antiga do Sul-Americano.

5.4 - Peneplanícies Aluviais

Estas, compreendem o ciclo de erosão recente, correspondente ao Ciclo Paraguaçu, formando terraços aluviais ao longo dos principais rios.

TABELA VIII

COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA

PERÍODO	UNIDADE	L I T O L O G I A
QUATERNÁRIO	ALUVIÕES	Cascalhos, Areias, Siltes, Argilas
TERCIÁRIO	GRUPO PARÁ	Arenitos ferruginosos, conglomeráticos, intercalados c/argilas arenosas brancas mosqueadas
	INTRUSIVAS	Ultrabásica: Piroxenito Básicas: Diabásio-Gabros Ácidas-Sub-ácidas: Pegmatitos, Graisens, Quartzo-Pórfiro e Traquito
P R E C A M B R I A N O	GRUPO VILA NOVA	Sericita - Quartzito Muscovita - Quartzito Hematita - Quartzito Granada - Quartzito Quartzito Feldspático Sillimanita - Quartzito Filito Talco-Antofilita-Xisto Biotita-Antofilita-Xisto Sericita-Xisto Clorita-Xisto Muscovita-Biotita-Xisto Granada-Muscovita-Xisto Granada-Biotita-Xisto c/níveis gondíticos Anfibolito actinolítico, metabasítico, predominantemente fácies xisto verde
	COMPLEXO BASAL	Granitos, granodioritos, trondhjemitos e quartzo-dioritos metamórfico-sincinemáticos. Evidências de anatexis e granitização. Cataclase acentuada. Anfibolitos ortometamórficos de fácies anfibolito; maciços a xistosos. Massas autolíticas de "hornblendito". Gnaisses e migmatitos de composição variada; frequentes encraves paragnáissicos, kinzigíticos e anfibolíticos paleossomáticos; pegmatitos veníticos; porfiroblastos microclínicos. Cataclase acentuada. Granulitos ácidos a básicos com afinidades charnoquíticas, maciços a foliados.

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 SCHALLER, 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 à 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--dioritos, e, rochas do fácies granulito.

Um espesso pacote de rochas metassedimentares, predominantemente quartzítico, com subordinados micaxistos de baixo grau metamórfico, mais raramente de grau moderado, 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, de natureza anfibolíti

ca, com uma distribuição regularmente uniforme. A esse conjunto de meta-quartzitos, xistos e vulcânica básica associada, é denominado 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 diques de distribuição esparsa e direção variável. São representados por rochas de natureza ultrabásica, diabásio-gabro, pegmatitos, graisens, quartzo pórfiro e traquito.

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

O Quaternário é representado por aluviões preenchendo alguns vales.

6.2 - Unidades Estratigráficas

6.2.1 - Complexo Basal

6.2.1.1 - Distribuição Geográfica

O Complexo Basal é a unidade estratigrá

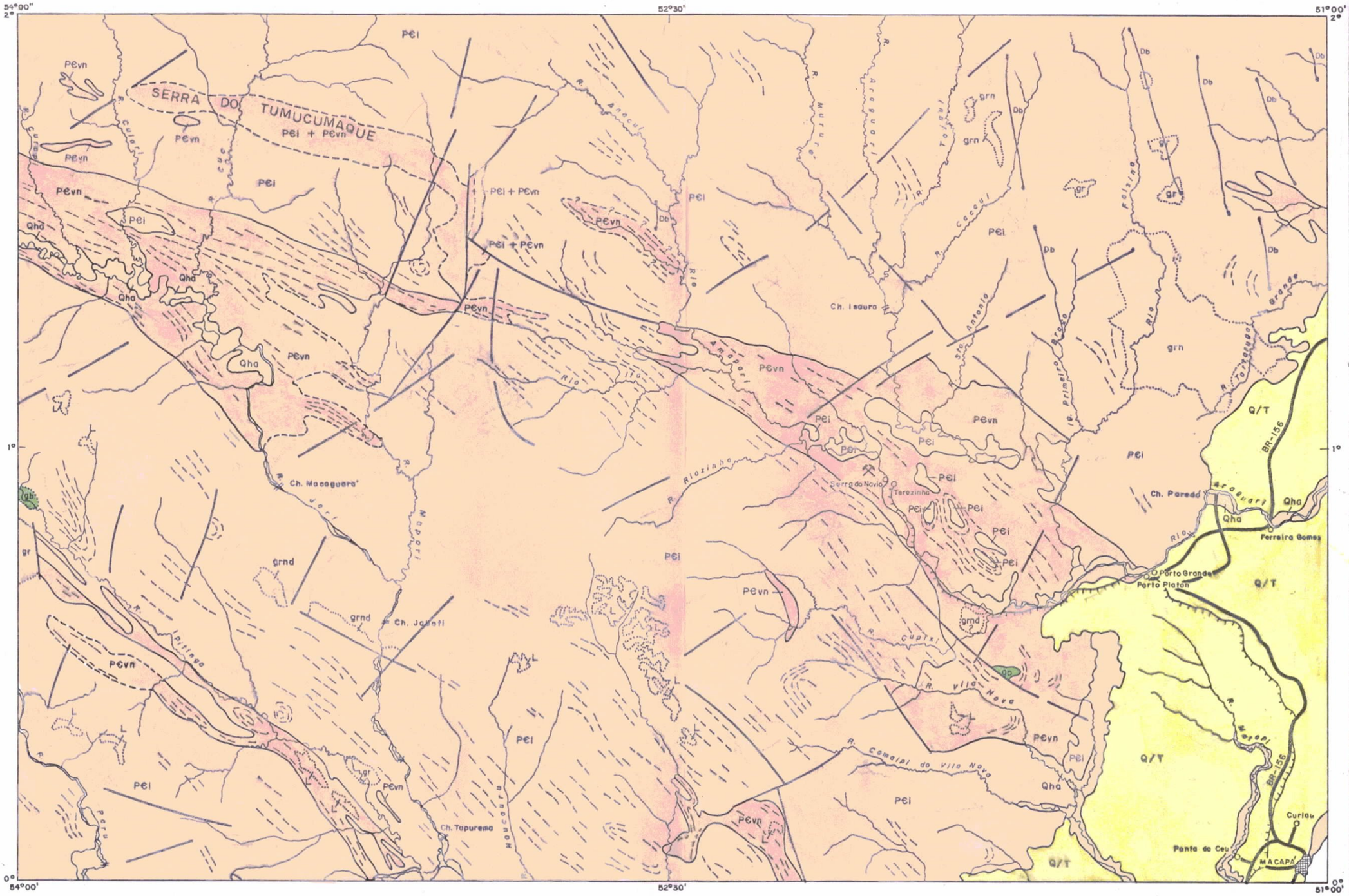
fica de maior ocorrência na área (fig. 11), ocupando dois terços da mesma, constituindo um relevo predominantemente representado por formas arrasadas. Destacam-se ainda feições topográficas proeminentes, principalmente na porção sudoeste, margeando trechos do rio Paru e na foz do rio Mapari, de direção NW-SE. Ocorrem também, na porção nordeste, no alto curso do rio Falsino (margem esquerda), e no interflúvio dos rios Tajauí e Cacauí.

6.2.1.2 - Relação de Contato e Posicionamento Estratigráfico

O Complexo Basal apresenta-se na sua porção sudeste, recoberto em discordância heterolítica, por sedimentos terciários-quaternários do Grupo Pará, cujo traço da superfície de contato pode facilmente ser delineado 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 ao longo do médio curso do rio Araguari, com pequeno trecho deste rio, seguindo, aproximadamente, paralelo a um determinado segmento representativo da superfície de separação. Observa-se, também, na confluência do rio Vila Nova com seu tributário pela margem direita, rio Camaipi do Vila Nova, uma nítida passagem entre as duas unidades.

Nas suas porções norte-nordeste, sul e oeste, o Complexo Basal sofre descontinuidade pelos próprios limites da folha.

O contato do Complexo Basal, com o Grupo


54°00'
52°30'
51°00'
2°
1°
0°
SERRA DO TUMUCUMAQUE
PEi + PEvn
PEvn
PEi
Qha
grn
grnd
gr
Db
gb
L
Ch. Isaura
Ch. Macaguara
Ch. Jaratí
Ch. Tapurema
Serra do Navio
Terezinha
Ch. Paredão
Ferreira Gomes
Porto Grande
Porto Platon
Ponta do Ceu
Curiau
MACAPÁ
Q/T
BR-156
R. Araguari
R. Jari
R. Maracá
R. Anauá
R. Mururu
R. Tajaú
R. Cacaú
R. Falsino
R. Tartaruga Grande
R. Primeiro Braço
R. Rio Branco
R. Rio Preto
R. Rio Claro
R. Rio Preto
R. Rio Preto
R. Rio Preto

Vila Nova é geralmente visualizado com base na distinta morfologia exibida por esses metamorfitos, perfeitamente identificável nas imagens de radar. Tais delimitações foram muitas vezes comprovadas no curso do mapeamento, com trabalhos de campo ao longo dos principais tributários. Estudos fotointerpretativos sugerem alguns contatos falhados entre as duas unidades com direção geral NW-SE, como o existente no alto curso do rio Cupixi, baixo curso do rio Amapari e seus afluentes pela margem direita, rios Ita e Riozinho, estendendo-se até as cabeceiras do rio Piaçacá. Contatos falhados, em menor extensão são também fotointerpretados como existindo no interflúvio Cuc, Anacuí, com direção predominante N-NW/S-SE. Alguns contatos de igual natureza não subordinadamente visualizados na direção NE-SW, como o ocorrente na margem direita do médio curso do rio Araguari, com o alinhamento prolongando-se para o Complexo Basal, numa área compreendida entre os rios Cacauí e Santo Antonio, afluentes pela margem esquerda do rio Araguari. Observe-se o extremo sudeste da serra que acompanha o rio Jari, em contato falhado com o Complexo Basal, segundo uma direção NE-SW, com a falha prolongando-se no rumo sudoeste, até às proximidades da margem esquerda do médio-alto curso do rio Jari.

Como as áreas interflúviais são de difícil acesso, o traço da superfície de contato delimitadora das duas unidades em questão, foi obtido pela contrastante morfologia exibida nas imagens de radas. 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 erosi

vo. Note-se, entretanto, as relações atuais existente entre o curso do rio Ipitinga, cujo leito se desenvolve, em grande trecho, no contato entre o Complexo Basal/Grupo Vila Nova, e a estrutura dobrada, antiformal desta última unidade. Poder-se-ia considerar o rio Ipitinga, como um rio adaptado à estrutura, pois, aparentemente, o seu curso estaria utilizando uma passagem favorecida pela estrutura, tal como uma calha sinforme, atualmente erodida, em continuada extensão areal ao antiforme maior. No decorrer dos trabalhos de campo, ao longo do rio Ipitinga, o contato entre as duas unidades pode ser seguido em grande extensão.

Através de trabalhos efetuados ao longo do rio Jari e seus tributários pela margem esquerda, rios Curapi, Culari e Cuc, foram constatadas tais superfícies de separação. Observações locais, realizadas ao longo dos rios Vila Nova, Cupixi, Amapari, Ita, Riozinho, Falsino, Araguari e Santo Antônio, confirmam a existência de pontos pertencentes à superfície discordante.

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 latu"), como representativos de um fácies metamórfico, variando de médio a alto grau. O Grupo Vila Nova é constituído por metaquartzitos, xistos biotito-muscovíticos e ortoanfibolitos actinolíticos (epizonais) basais, inerentes ao fácies xisto verde, na seqüência do metamorfismo regional. Como se observa, 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 separação é bem evidenciada nos pontos já anteriormente citados, onde se observam os metamorfitos do Grupo Vila Nova sobrejacente discordantemente à superfície denudada do Complexo Basal. Face à ausência de dados radiométricos, difícil torna-se qualquer tentativa para estabelecer-se, em ordem 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, xistos micáceos e os quartzitos sobrepostos. Observa-se, ainda, no Complexo Basal, uma superfície largamente peneplanada, como conseqüência 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

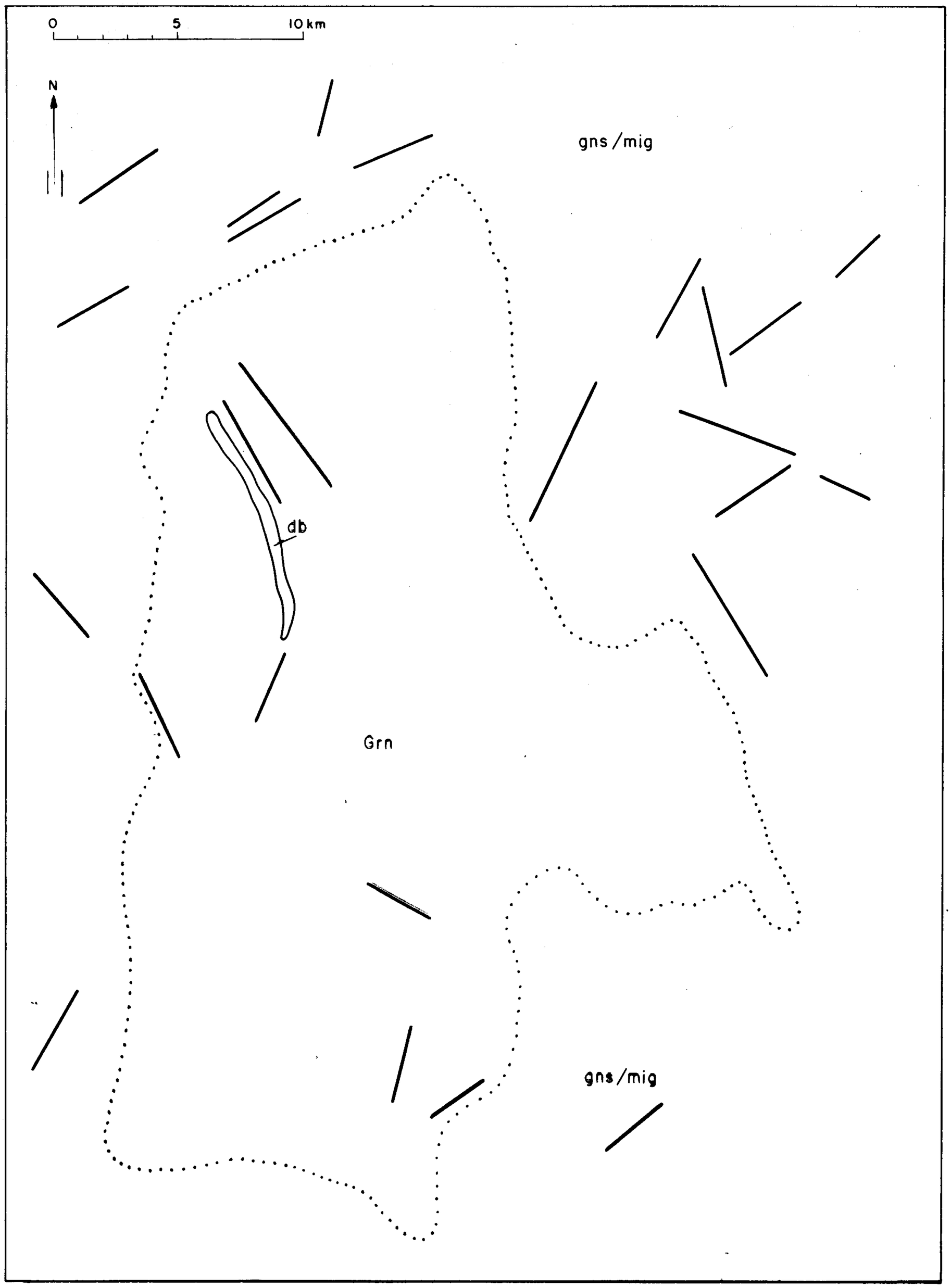
descontinuidade na polaridade metamórfica, evidenciando, por conseguinte, distintos graus deformativos,metamórficos e de complexidade estrutural para as duas unidades, exacerba e conduz a afirmação da existência de uma discordância.

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, transformada a 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 Jari, Araguari, Amapari e Vila Nova com seus tributários.

Dentro do próprio Complexo Basal, o contato entre os diversos tipos rochosos é geralmente de difícil distinção, podendo em alguns casos, ser observado nas imagens de radar, como acontece com os granulitos do médio curso do rio Falsino (fig. 12). Com relação às rochas graníticas, gnáissicas e migmatíticas, com suas variações petrográficas, verifica-se em alguns casos, uma passagem notadamente gradacional entre si, de limites difusos, resultantes de variados graus de mobilização e homogeneização estrutural.

FIG. 12



CPRM-PROJETO NORTE DA AMAZONIA - RELATÓRIO FINAL - COSTA, J.L. ET ALLII - 1974

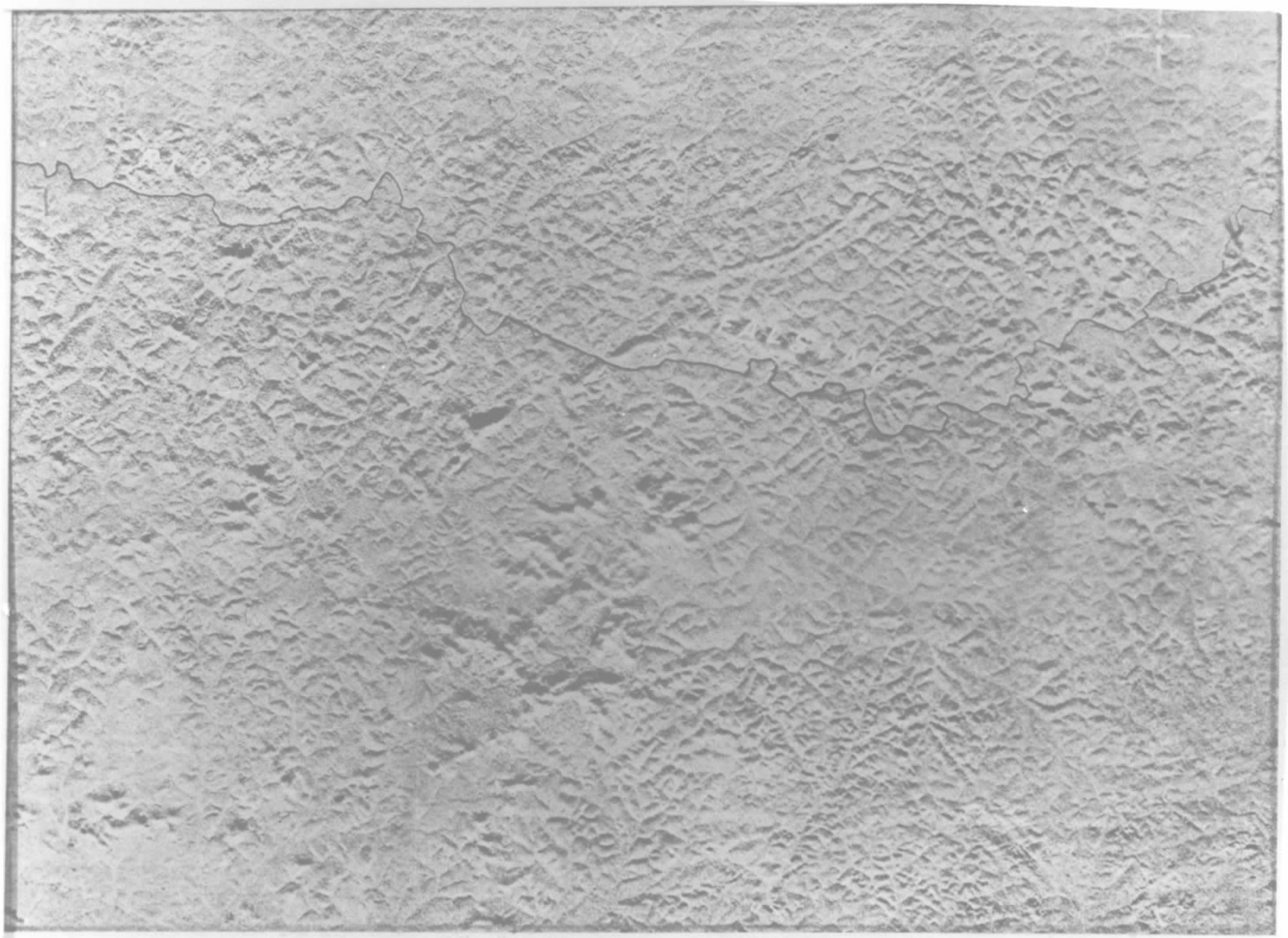
MOSÁICO Nº 3 (RADAR) - Granulitos do rio Falsino.

Grn — Granulitos

gns/mig — Gnálsse e migmatito

db — Dique de diabásio

Fraturas



6.2.1.3 - Características litológicas

- Gnaisses e migmatitos

São os litotipos mais freqüentemente encontrados no Complexo Basal e diferem enormemente em composição, variando desde granítica a trondhjemítica e, mais raramente, quartzo-diorítica. O aspecto mais comum exibido por essas rochas é uma acentuada foliação com conspícua segregação dos leitos félsicos e máficos, observando-se no entanto, que em vários pontos, da área mapeada, esta estrutura planar torna-se vagamente distinta, evoluindo localmente a tipos maciços, isótropos, de natureza granítica.

Os gnaisses, tipos estruturais predominantes no Complexo Basal, apresentam em vários pontos evidências migmatíticas de formação por anatexia e granitização, como pode ser observado, principalmente, ao longo dos rios Ipitinga, Falsino, Araguari, Cupixi, Tartarugal Grande, Vila Nova, Jari e Amapari, onde delgadas e relativamente alongadas camadas de anfibolito, com alguma continuidade (antigos diques ou soleiras), estão intercaladas e interdigitadas com o gnaisse circundante. Os jazimentos destes anfibolitos, segue paralelamente à foliação gnáissica em contato brusco, distinto e de natureza conformável (foto 12). Em vários afloramentos esses metabasitos ocorrem como fragmentos (inclusões), resultantes de uma incompleta transformação pelos agentes granitizantes (foto 13). Esses corpos, algo contínuos, seriam mais jovens que a rocha original circundante pregranitizada e mais antigos do que este evento, pois são atravessados por filonetes ácidos leucocráticos, segundo a foliação e de composição igual e inerente ao produto granitizado que os envolve (foto 14). Estes me

tabasitos, restos paleossomáticos, são representados na sua maioria por anfibolitos foliados, geralmente de granulação fina e mineralogicamente constituídos pela associação quase invariável de hornblenda-plagioclásio, como elementos essenciais majoritários. Essa representação mineralógica, algo simples e relativamente invariável, e o contato brusco com o gnaisse, são bastante sugestivos de uma origem ígnea para sua formação. Próximo ao contato desses metabasitos, os gnaisses circundantes exibem níveis hornblêndicos, bem segregados e diferenciados, oriundos desses metabasitos, corroborando a idéia de uma transformação granitizante parcial e gradativa.

Foto nº 12 - Rocha metabasítica em contato brusco conformável com o gnaisse (gn) encaixante, representativo de antigo dique em época pré-granitização. Médio rio Ipitinga, afluente pela margem direita do rio Jari.

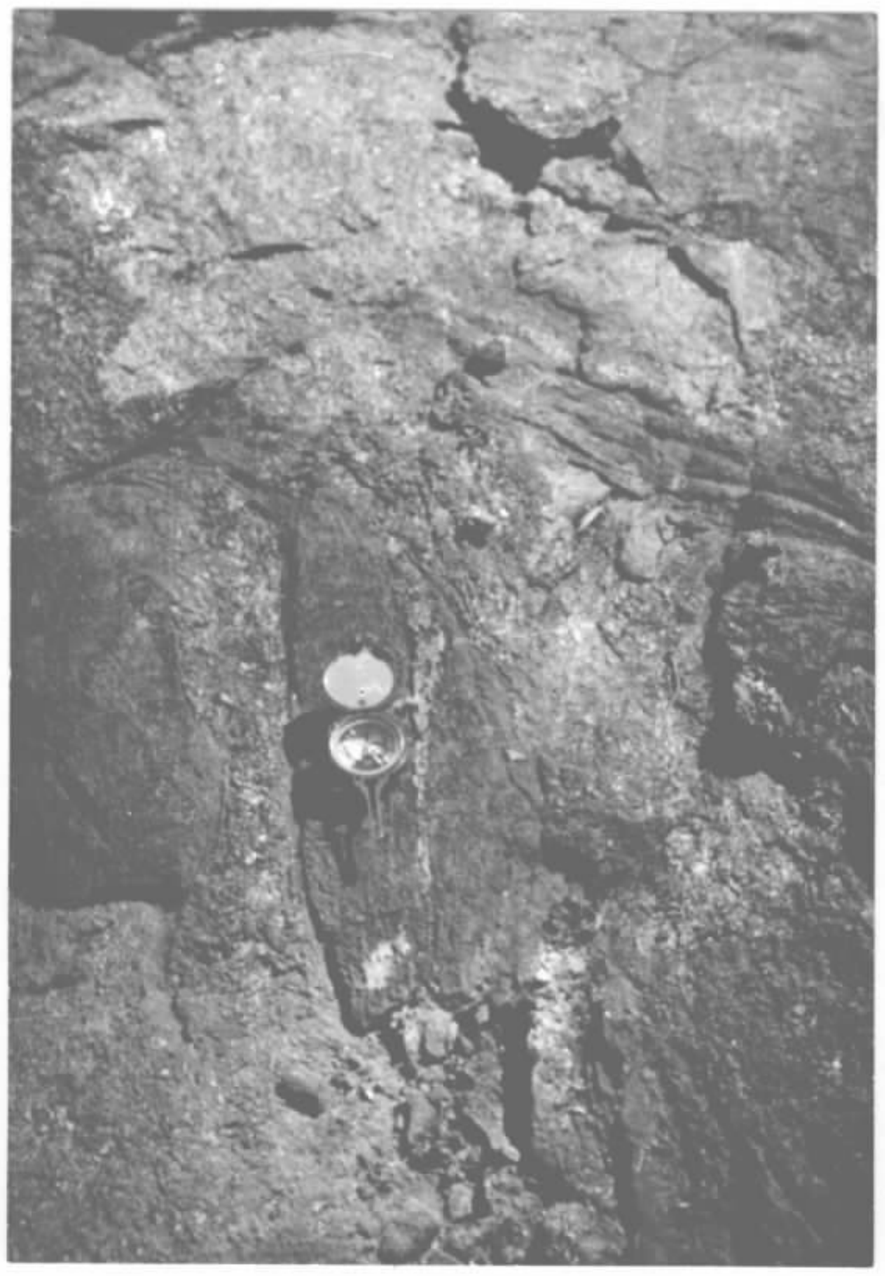


Foto nº 13 - "Fragmento metabasítico em gnaisse migmatítico, como testemunho paleossomático de antiga rocha ígnea, parcialmente transformada pelos agentes granitizantes. Médio rio Ipitinga.

Foto nº 14 - Filonetes ácidos de composição similar às partes félsicas do gnaisse encaixante, atravessando a camada metabasítica, em disposição paralela à foliação.

Entende-se que as rochas básicas, por sua mineralogia não muito susceptível às reações, teriam atuado como "resistato", aos agentes granitizantes, do que resultariam esses "relictos" máficos metamorfizados gerando estruturas típicas migmáticas do tipo "schlieren", nebulíticas e estromatíticas nos estágios mais avançados, como se observa principalmente, ao longo dos rios Ipitinga, Falsino e alto curso do rio Tartarugal Grande.

Nos pontos de mais intensa mobilização, os gnaisses desenvolvem uma estrutura facoidal (foto 15) (alto curso do rio Flexal, médio curso dos rios Ipitinga e Jari), como conseqüência obviamente, de uma acentuada metassomatose de variedade predominantemente potássica. Estes augen-gnaisses, migmatíticos por formação, de cataclase superimposta, são fortemente foliados com palhetas de biotita,

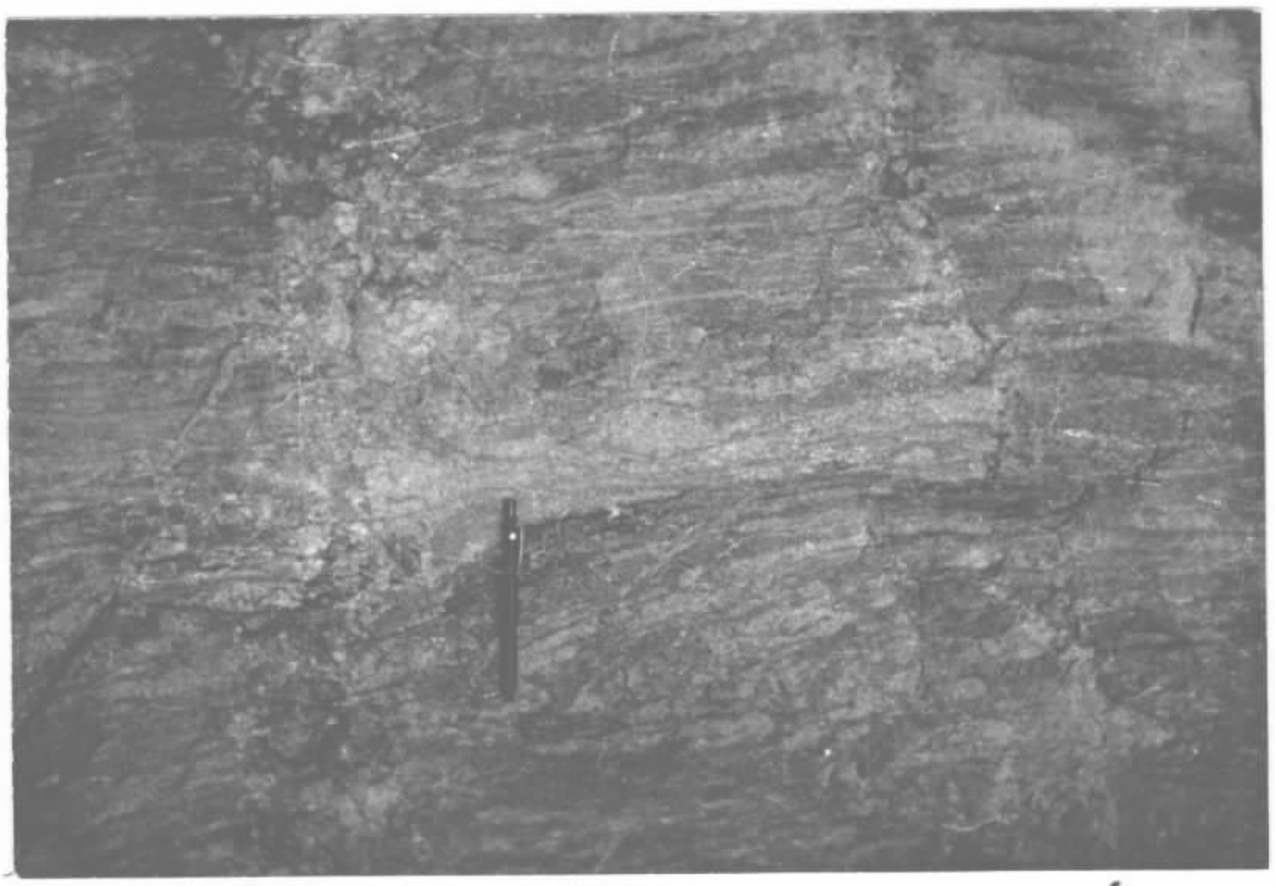


Foto nº 15 - Augen-gnaisse migmatítico de conspícua estrutura oftálmica (facoidal). O neossoma está bem representado pelos porfiroblastos de feldspatos e bandas leucocráticas. Observa-se o veio transversal à foliação gnáissica com ausência de bordas de contato.

contornando os porfiroblastos feldspáticos do tipo microclí

nico. A foliação está fortemente evidenciada pelo arranjo planar-paralelo dos cristais ou faixas de hornblenda e/ou biotita; esta mesma foliação é fracamente conturbada por fraturas e apresenta uma visível sinuosidade ou ondulação (fotos 16 e 17), algo dobrada. Estas estruturas de escoamento (facilmente observáveis no médio rio Ipitinga) seriam resultantes, provavelmente, de processos de deformação plástica.

Foto nº 16 - Veios leucossomáticos com bordas de contato algo difusas, acompanhando o fluxo e mostrando terminações que se difundem gradativamente pela rocha circunvizinha. Migmatito aflorante no médio curso do rio Ipitinga.

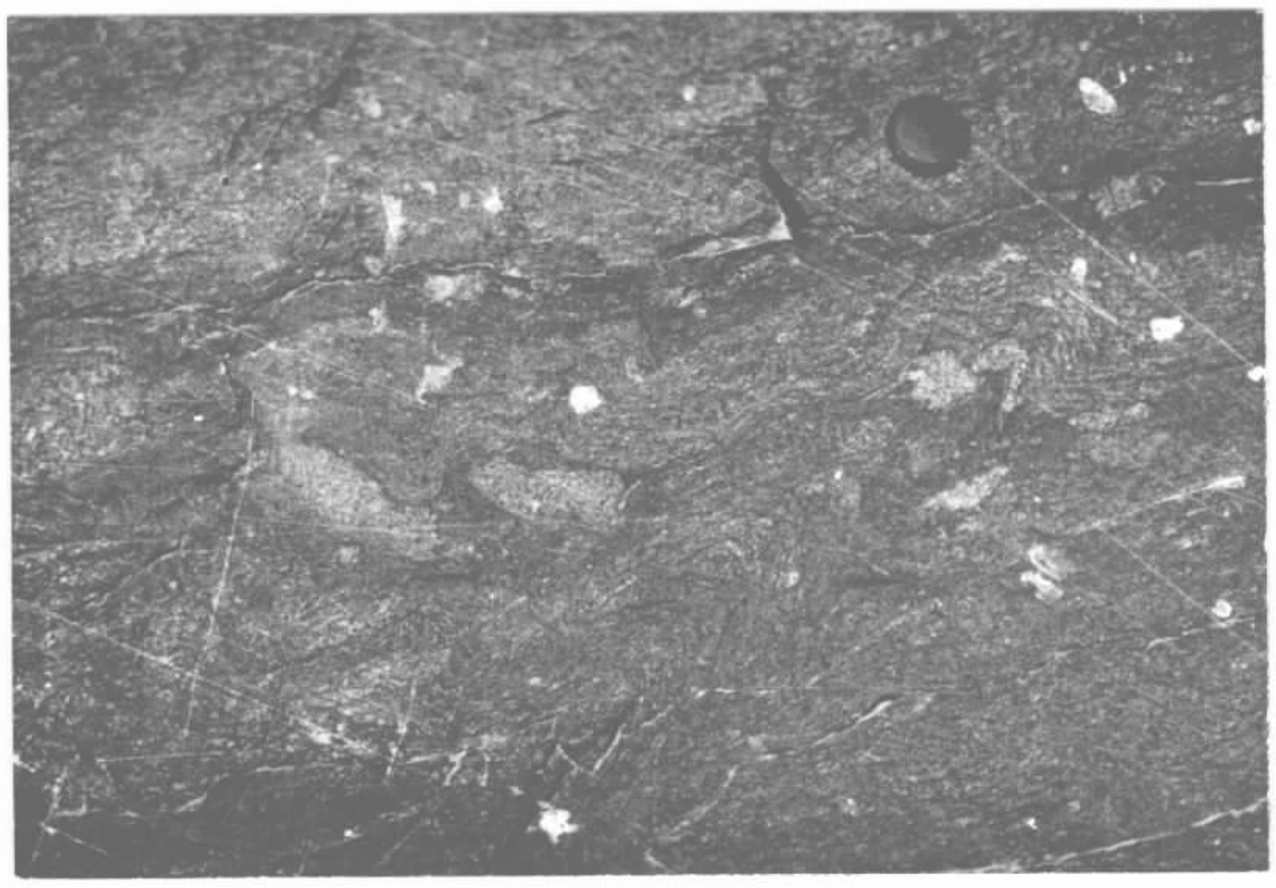


Foto nº 17 - Migmatito heterogêneo fortemente dobrado exibindo fragmentos de material leucocrático mais incompetente com movimento rotativo levógiro em relação ao plano da foto.

Uma característica encontrada em quase todos os pontos amostrados no Complexo Basal é a presença de concentrações ou bolsões esparsos e com distribuição irregular, de desenvolvidos cristais euédricos, centimétricos de microclina rosada, sem obedecer, aparentemente, a nenhum critério estrutural. Exibem visíveis planos de geminação e fraturas irregulares. É comum a existência de bolsões de quartzo, porém, em formas geralmente anédricas. Essas concentrações de grandes cristais de microclina e quartzo ocorrem individualmente ou ainda associados em um certo arranjo textural de características pegmatóides. Isto é indicativo, como foi frisado anteriormente, de uma acentuada metassomatose de variedade predominantemente sílico-potássica, nos pontos mais favoráveis a tais aportes.

Em disposição paralela à foliação, observam-se inúmeros veios ou "dikeletes" de quartzo e material

granítico com uma certa freqüência; as dobras ptigmáticas são menos comuns (foto 18) e as dobras convolutas, mais raras.

Foto nº 18 - Dobras ptigmáticas. Os veios dobrados são de quartzo e a rocha hospedeira consiste de um gnaisse de composição granítica. Afloramento no rio Ipitinga.

Representativos veios de material granítico e pegmatítico ocorrem comumente nas rochas do Complexo Basal, como constatados ao longo dos rios Mapari-Mirim, Cuc, Curapi, Jari, Ipitinga e Falsino. São veios leucocráticos, de espessuras centimétricas que se alongam com uma retilineidade constante e apresentando similaridades composicionais com a encaixante. Estas evidências, aliadas a outras, como ausência de contato, perceptível digitamento em direção ao gnaisse encaixante e, em alguns pontos, certa concentração de máficos bordejando o limite entre o veio e a englobante, são bastante sugestivos de processos de substituição por secreção lateral para esses veios, economicamente estéreis, de comum ocorrência em todo o Complexo Basal.

Os gnaisses e migmatitos apresentam-se sob a forma de extensas e contínuas lajes, ocorrendo as melhores exposições ao longo dos rios e igarapés e mais raramente nos interflúvios, fazendo parte do embasamento arrasado e como expressões topográficas positivas ou relevos não reduzidos pela erosão (monadnocks).

Embora os gnaisses e migmatitos ocorram sempre associados, a escassez e/ou falta de continuidade dos afloramentos, impossibilita qualquer tentativa de estabelecer-se as relações de contato, mesmo porque se observa existir uma evolução estrutural transacional entre ambos. Isto pode ser bem observado ao longo dos rios Falsino, Araguari, Ipitinga, Cuc, Jari e Cupixi.

Como conseqüência de uma freqüente variação mineralógica em termos varietais (biotita, hornblenda, piroxênio), os gnaisses apresentam índices de coloração geralmente leucocráticos, mesocráticos, leuco-mesocráticos, e, mais raramente melanocráticos. Em função do aparecimento ou remoção desses varietais e da relação quantitativa entre os feldspatos presentes, os litotipos gnáissicos são assim divididos composicionalmente variando, como se frisou anteriormente, desde graníticos até tonalíticos, considerando-se a presença do quartzo como constante.

Em contraste às diferenças mineralógico-composicionais, os gnaisses exibem similaridades texturais, diferindo apenas na granulometria, geralmente variando de média a grosseira e efeitos cataclásticos superimpostos com maior ou menor intensidade.

A composição mineralógica, em termos es

senciais, é algo uniforme e quase constante e consiste primordialmente de quartzo, microclina e/ou plagioclásio, biotita e/ou anfibólio; os acessórios mais comuns são apatita, zircão e titanita.

Os grãos de quartzo ocorrem em formas xenoblásticas, exibindo extinção fortemente ondulante e dimensões que variam desde pequenos cristais globulares inclusos nos feldspatos, até desenvolvidos cristais perfeitamente individualizados; é comum observar-se, localmente, agregados sacaroidais de bordas denteadas, suturadas, e, dependendo da intensidade da cataclase, os grãos exibem fraturas microscópicas e orientam-se, segundo sua maior elongação, paralelamente a uma direção preferencial.

A microclina é o feldspato alcalino mais comum, senão exclusivo e predominante nos tipos graníticos. Ocorre mais comumente sob a forma subidioblástica, geralmente límpida e inalterada, assumindo, por vezes, características de embrionários porfiroblastos; exibe sua típica geminação polissintética cruzada e raro zoneamento; fraturas microscópicas são comuns; quando alterada, adquire um aspecto turvo conseqüente da formação de argilo-minerais.

O plagioclásio encontrado é de composição sódica, de natureza albita-oligoclásio e predomina nos tipos granodioríticos e trondhjemíticos. Sua composição foi estimada pelo método de máxima extinção das maclas de albita, nas zonas perpendiculares a (010) em seções favoráveis. Ocorre mais comumente sob a forma de cristais tabulares, subidioblásticos, quase sempre alterados a sericita e argilo-minerais; a geminação polissintética do tipo albita é comum em todos os cristais; mais raramente, observam-se

geminações combinadas do tipo albita-Carlsbad e albita-periclina. As lamelas de geminação encontram-se, como conseqüência da cataclase, curvadas e interrompidas, raramente microfalhadas.

A biotita e/ou hornblenda são os minerais máficos presentes em todos os gnaisses. A biotita é abundante nos tipos graníticos e granodioríticos e a hornblenda caracteriza os tipos quartzo-dioríticos. Em realidade, ambos ocorrem associados, representados na maioria das vezes por cristais bem desenvolvidos e em conspícuo intercrescimento. A biotita é normalmente de coloração marrom escuro e a hornblenda exibe forte pleocroísmo nos tons verde-amarelo. Ambos contem inclusões, que podem ser de apatita, zircão e quartzo e, dependendo da quantidade dessas inclusões, assumem características poiquiloblásticas. Orientam-se segundo uma direção preferencial, contornando os cristais de quartzo e feldspato. O aparecimento de clorita e epidoto ocorre somente nos tipos que exibem alterações. Raros grãos de pistacita e clorita ocorrem associados a biotita e hornblenda.

Na maioria das rochas graníticas, granodioríticas e gnáissicas examinadas, observa-se a existência bastante freqüente de peculiares intercrescimentos quartzo-feldspáticos (mirmequita) (fotomicrografia nº 01), resultantes de uma metassomatose essencialmente silicosa. A mirmequitização nessas rochas pode ser considerada como um fenômeno elementar nos processos granitizantes ou de migmatização que atingiram estas rochas, com adição ou fixação da sílica e remoção de álcalis dos constituintes feldspáticos. Esses intercrescimentos são bem caracterizados pela forma vermicular do quartzo, sempre localizados nos plagioclásios

das rochas migmatizadas. A sua formação se verifica sempre no contato do plagioclásio como o feldspato alcalino, representado pela microclina micropertítica (fotomigrografia nº 02). O plagioclásio constituinte dos intercrescimentos é geralmente do tipo albítico com o teor de An_5 a An_{10}, de difícil determinação, devido ao estado avançado de alteração em alguns tipos. Os plagioclásios não mirmequíticos são mais pobres em sódio e o teor de anortita, algo mais elevado, é de aproximadamente An_{20}. O componente plagioclásico da maioria das mirmequitas apresenta-se sericitizado e com aspecto turvo, devido à formação de argilo-minerais. As mirmequitas observadas apresentam vários graus de desenvolvimento, uma íntima associação com os cristais de microclina micropertítica e texturas do tipo mortar, ligadas aos processos cataclásticos que atingiram estas rochas; é interessante assinalar no entanto, que as mirmequitas jamais apresentam evidências de esforço dinâmico, inerente a esses processos, indicando que a formação das mirmequitas representa um último evento no processo de formação da rocha. Partindo-se do pressuposto que as mirmequitas ocorrem predominantemente em granitos, granodioritos e gnaisses migmatíticos, de médio grau metamórfico, é admissível a hipótese de que as rochas representativas da área em estudo não tenham atingido o fácies granulito, salvo algumas exceções que não invalidam esta regra que pode ser generalizada.

As texturas mais comuns observadas nesses gnaisses são usualmente cristaloblásticas e podem ser descritas como granoblástica-granolepidoblástica, de tendências porfiroblásticas, com metamorfismo dinâmico-cataclástico superimposto, deformando os grãos minerais.

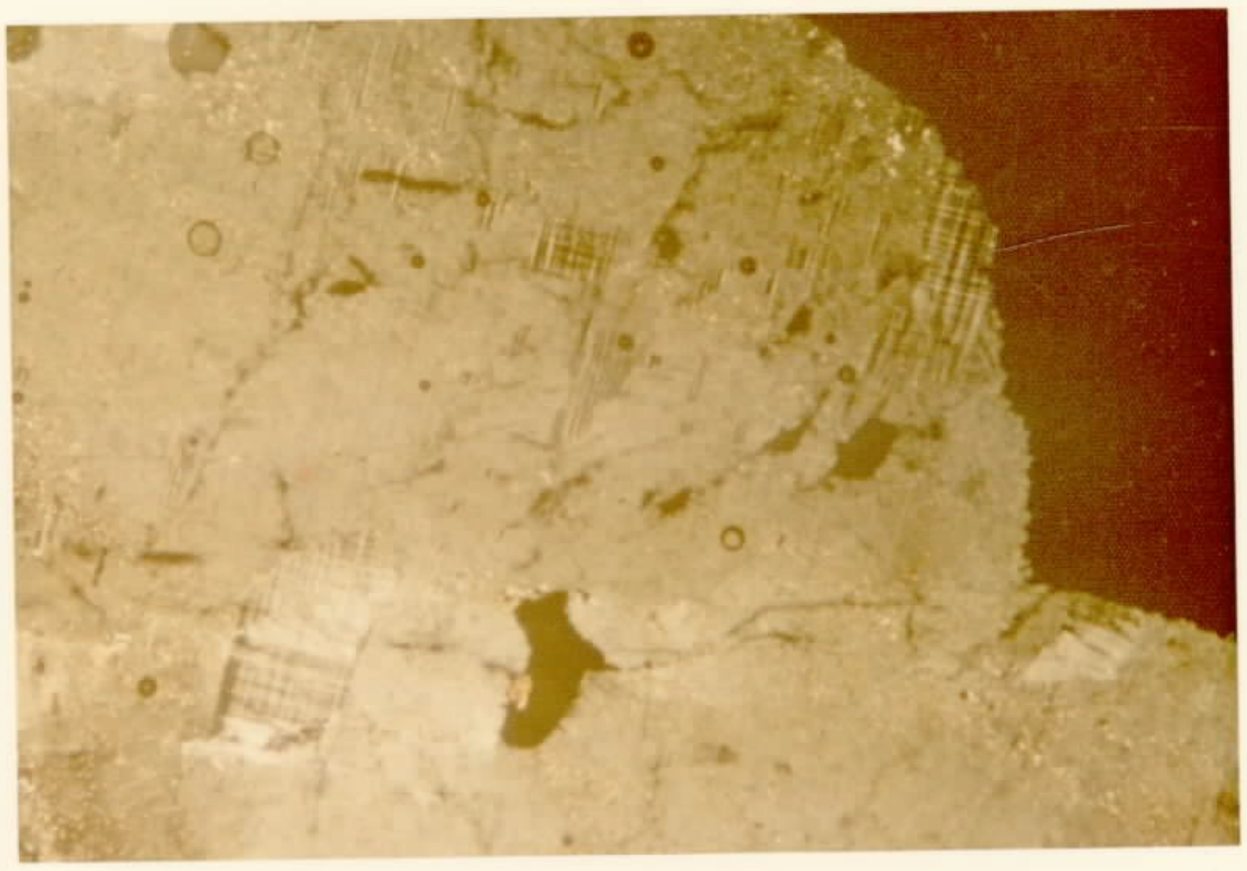
Fotomicrografia nº 01 - LP - Aumento 25X. Intercrescimentos mirmequíticos (quartzo vermicular no plagioclásio) como representativo de uma metassomatose predominantemente silicosa. Sua presença é constante nas rochas migmatizadas que compõem o Complexo Basal da área.

Fotomicrografia Nº 02 - LP - Aumento 25X. Fenoblasto de microclina micropertita em contato com cristal menor de plagioclásio, situação que favorece a formação das mirmequitas. A metassomatose silicosa é evidenciada pelo quartzo em forma vermicular, como cristal individual e como um "rim" ao longo do contato entre os dois feldspatos.

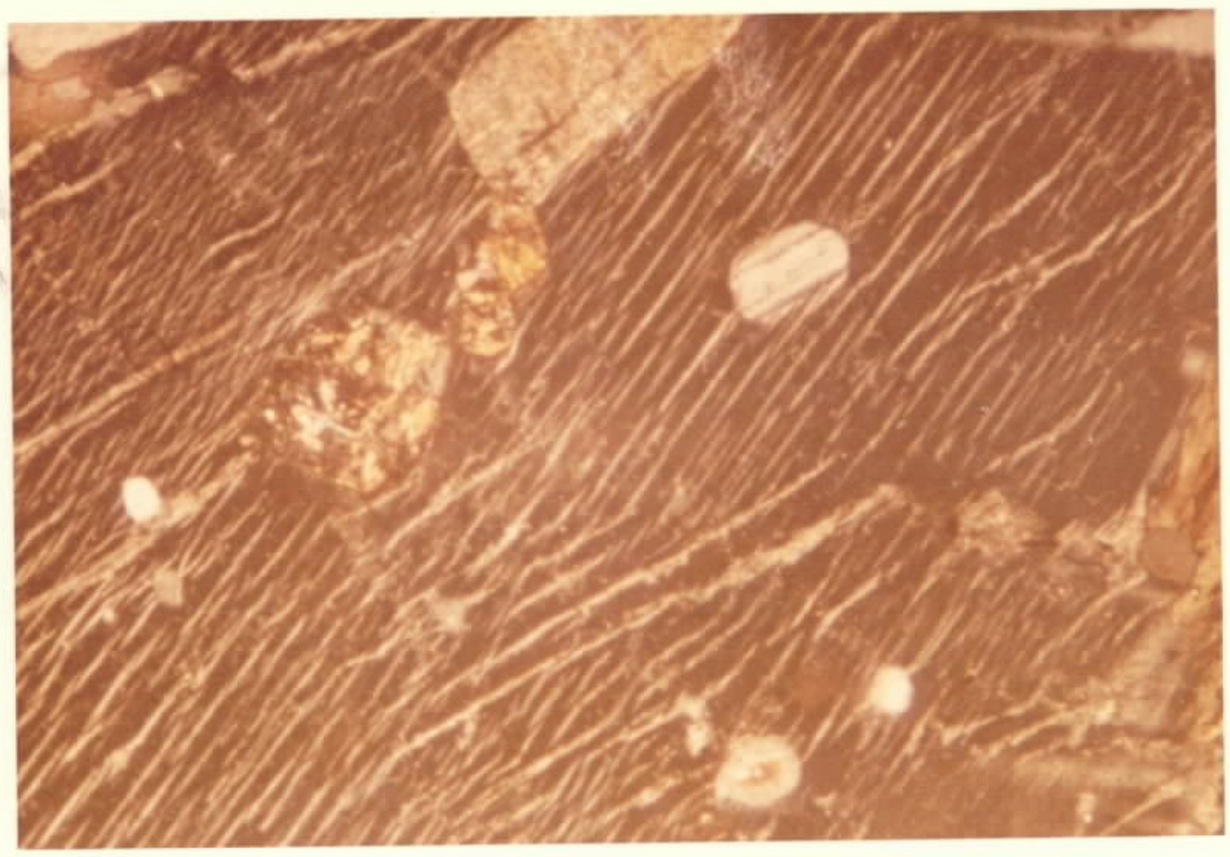
Os efeitos metassomáticos são claramente evidenciados e largamente distribuídos no Complexo Basal, resultando na vasta ocorrência de migmatitos e gnaisses. Embora se faça uma distinção estrutural descritiva, entre esses dois tipos, acredita-se que estejam geneticamente interrelacionados, pois várias carcaterísticas de microfábrica são comuns a ambos. A substituição metassomática, por adição sílico-potássica, propiciou a formação de abundantes cristais de microclina nos tipos graníticos, ocasionando a formação de desenvolvidos fenoblastos (fotomicrografias nºs 03 e 04), em substituição aos primitivos plagioclásios. Nos pontos onde tais substituições foram incompletas, observam-se fragmentos remanescentes de plagioclásio sericitizado e argilizado, no interior dos grãos de microclina, sempre límpido (fotomicrografia nº 05), o que sugere ainda a neoformação desta, escapando aos processos de alteração que remotamente atingiram os plagioclásios. A adição de sílica é evidenciada pela tendência do quartzo a desenvolver formas porfiroblásticas, em cujo crescimento engloba minerais matriciais.

Os gnaisses da área em questão, de características geralmente migmáticas, de pronunciado bandeamento em alguns pontos e de características facoidais em outros locais, de foliação vaga e pronunciada, fazem supor uma origem metamórfica-metassomática. Além dessas características mesoscópicas, outras feições são indicativas de tal origem, como a extrema variabilidade composicional e granulométrica, natureza inequigranular do "fabric", presença freqüente de características porfiroblásticas. O mais forte argumento em favor de uma origem por granitização metassomática, é a abundância de intercalações metabásicas,

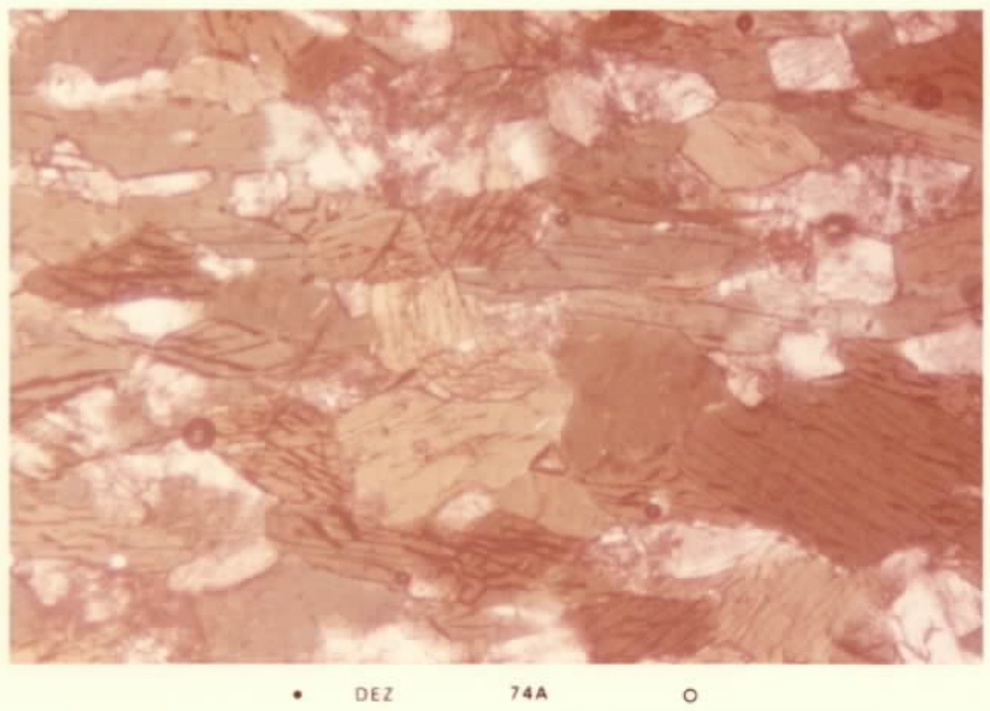
Fotomicrografia nº 03 - LP - Aumento 25X. Observa-se a incipiente formação de microclina a partir de primitivos cristais de plagioclásio sericitizado.



Fotomicrografia nº 04 - LP - Aumento 25X. Desenvolvidos fenoblastos de primitivos cristais de plagioclásio sericitizado, propiciando por metassomatose predominantemente potássica, a neoformação de microclina, cuja transformação evolutiva conduz a tipos composicionalmente graníticos.



Fotomicrografia nº 05 - LP - Aumento 25X. Fragmentos relictos dos primitivos cristais de plagioclásio sericitizados em contraste com a microclina micro-pertítica geralmente límpida e inalterada.



Fotomicrografia nº 06 - LP - Aumento 25X. Cristais subidioblásticos de hornblenda verde e plagioclásio, representando mais de 90% de mineralogia total, é a associação mais comum encontrada nos anfibolitos da área.

estruturalmente conformáveis com o gnaisse, pois é difícil visualizar-se uma intrusão magmática que teria poupado essas camadas, deixando-as estruturalmente intactas, sem perturbações ou dilaceramentos. Por outro lado estas intercalações, como já foi frisado anteriormente, podem facilmente ser interpretadas como bandas relictas que escaparam à granitização metassomática (foto 19).

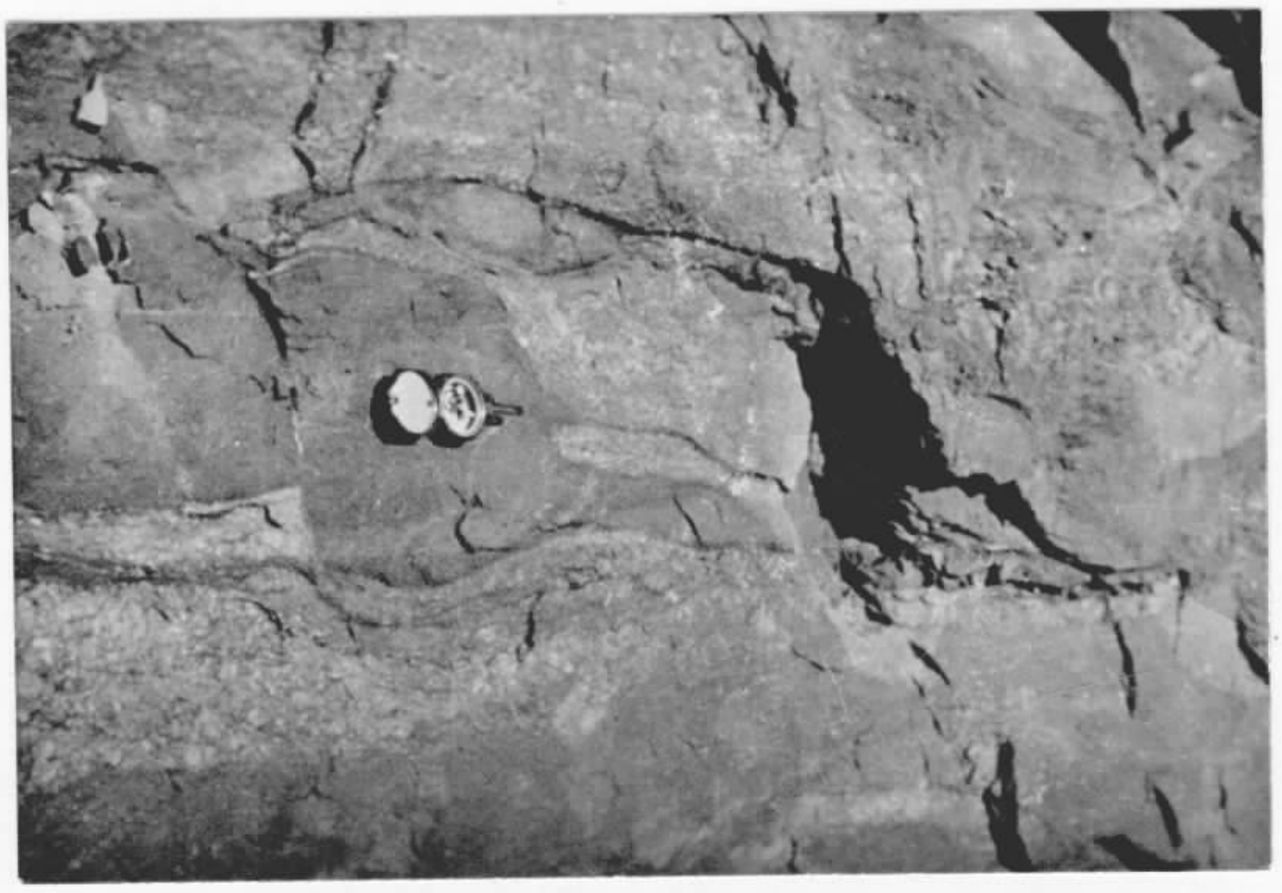


Foto nº 19 - Migmatitos. Observa-se bandas relictas de ortoanfibolito oriundo de antigas rochas básicas, fortemente deformado, fraturado e parcialmente digerido pelo gnaisse englobante.

Depreende-se do estudo de várias amostras de rocha que compõem o Complexo Basal da área, que o fácies metamórfico a que pertencem é condizente às condições mesozonais de fácies anfibolito, normal e inerente à própria formação dos migmatitos, e que são fortemente apoiadas pelo tipo de associação mineralógica mais comum e características texturais; as isógradas metamórficas em toda a

área crescem aproximadamente em sentido vertical.

- Anfibolitos

Os anfibolitos aqui mencionados são considerados como pertencentes ao Complexo Basal, representativos de um evento magmático básico, com características geológico-petrográficas diferentes dos anfibolitos da base do Grupo Vila Nova. Observa-se uma freqüente ocorrência dessas rochas, largamente distribuídas pela área, sem tendências a formar grandes concentrações, ou preferência por qualquer região trabalhada. Esses litotipos foram observados durante o reconhecimento ao longo dos rios Araguari, Vila Nova, Anacuí, Flexal, Mapari, Cupixi, Santo Antônio, Tartarugalzinho, Falsino e Cacauí. São de formas geralmente tabulares, com corpos irregulares, variando em largura, desde poucos centímetros a dezenas de metros e estendendo-se longitudinalmente, cerca de quilômetros, porém, de difícil continuidade. Os corpos de anfibolito variam individualmente de médio a grosseiramente granular e de tipos maciços e vagamente xistosos; observa-se uma diversidade em forma e tamanho, por vezes, lenticulares, como é o caso de muitos paleossomas, comumente paralelos à foliação gnáissica. Aqui são enfatizados os corpos de anfibolitos transversais a tais estruturas e formados, evidentemente, em época pós-granitização.

A composição mineralógica é quase invariável em todos os tipos, porém a textura exibe leves diferenças; sua resistência à erosão resulta em numerosos afloramentos de expressão topográfica algo proeminente.

O anfibólio mais comum apresentado nestas rochas é a hornblenda verde, em cristais de formas subidioblásticas e propriedades óticas bem definidas, grosseiramente equigranular; a maior alongação dos grãos dispõe-se paralelamente ao plano de xistosidade, muitas vezes imperceptível, das rochas. Apresentam geralmente, geminação do tipo Carlsbad, inclusões de quartzo e variações na intensidade de coloração, indicando mudanças composicionais com tendências actinolíticas. Raramente, mostra passagem gradual à biotita, bem como alteração à clorita e epidoto. A hornblenda comumente contém inclusões de quartzo, feldspato e apatita. Nos anfibolitos em que a transformação metamórfica não foi suficientemente profunda, permanecem no âmago dos prismas de anfibólio, grãos remanescentes do piroxênio original. O plagioclásio ocorre geralmente em formas tabulares anedrais a subanedrais, apresentando-se límpido e inalterado, porém, em muitos espécimens, nota-se uma profunda alteração com formação de saussurita e, em alguns casos, perdem suas propriedades sob a ação da luz polarizada. Nas seções incipientemente alteradas, as fraturas são frequentemente manchadas por produtos de decomposição limonítica. A geminação é uma propriedade constante nestes plagioclásios, sendo predominantemente do tipo albita e, por vezes, combinada albita-periclina. A composição desses plagioclásios é aproximadamente cálcica, variando enormemente de oligoclásio-andesina-labradorita. Os acessórios mais frequentemente observados, são: a titanita, com diminutos grãos xenomórficos, isolados ou formando uma "corona" em volta dos grãos de ilmenita e a apatita idiomórfica. O quartzo é um mineral varietal, em quantidades subordinadas, comumente não discernível dos feldspatos aos quais ocorre associado

nos tipos finamente granulares.

Estas características acima aplicam-se à maioria dos corpos de anfibolito da área mapeada, pertencente ao Complexo Basal. A hornblenda e plagioclásio, como se observa, são os minerais mais importantes e constituem mais de 90% da mineralogia total de todas as rochas analisadas (fotomicrografia nº 06). É comum, no entanto, observar-se a existência de frações essencialmente hornblêndicas, concentradas no interior desses corpos anfibolíticos, a ponto de formar massas de "hornblendito". Essas massas hornblêndicas podem ser consideradas como resultantes de uma intensa segregação metamórfica local, e acentuada recristalização, a partir das próprias massas de anfibolito, como se depreende da similaridade petrográfica.

A textura diabásica remanescente, a ocorrência sob a forma de dique de uma mineralogia uniforme, permite admitir uma origem ígnea para esses anfibolitos.

As variáveis físico-químicas requeridas para a resultante transformação desses corpos, é bastante sugestiva daquelas inerentes ao fácies anfibolito, caracterizado pela associação hornblenda-plagioclásio, confinado posicionalmente aos gnaisses e migmatitos mesozonais do Complexo Basal.

- Granulitos

Sempre associados aos gnaisses e migmatitos, e definindo regiões de um mais intenso metamorfismo, os granulitos têm sua ocorrência registrada em diversos pontos da área mapeada, fazendo parte tanto do embasamento ar

rasado como constituindo serras de acentuado desnível. Provavelmente, representam as rochas mais antigas da área, rejeitadas que foram pelos eventos migmatíticos visíveis nos gnaisses adjacentes. Neste trabalho, o termo granulito refere-se a todas as rochas que pertencem ao fácies granulito na seqüência do metamorfismo regional, ou seja, são produtos de metamorfismo catazonal, definidas por sua associação mineralógica e características texturais.

Sua melhor exposição é observada no médio curso do rio Falsino, mais precisamente na porção ENE da Folha, como uma larga faixa de direção aproximada NW-SE, limitada pelos gnaisses e migmatitos que predominam na área (fig. 12).

Os granulitos exibem uma textura comum a todos os espécimens e variam largamente em composição, desde tipos ácidos leucocráticos, graníticos-granodioríticos até tipos básicos melanocráticos de composição gabróide-norítica. Os granulitos de um modo geral, caracterizam-se pela presença constante de ortopiroxênio, não sendo incorreto admiti-los como pertencentes à série dos charnockitos, como definido por HOLLAND (1900), como sendo um grupo de rochas consistindo de hiperstênio em adição a várias proporções de quartzo, feldspato potássico e plagioclásio como minerais predominantes. É possível estabelecer-se, dentro de um critério sub-faciológico, uma separação entre as áreas em que predominam os granulitos hornblêndicos e piroxênio-granulitos, como pertencentes, respectivamente, ao subfácies hornblenda e piroxênio-granulito. Entende-se, no entanto, que a formação da hornblenda ou outro mineral hidatogenético no fácies granulito, é dependente do teor original de H_2O nas rochas.

Os hornblenda-granulitos são mais comuns na porção WNW da Folha (bacia do rio Jari; amostras CN-45/ /46), enquanto os piroxênio-granulitos têm sua distribuição no médio curso do rio Falsino (pontos JJ-R-13, 14, 15 e 16), no alto curso do rio Tajauí (pontos CP-R-109 e 110) - porção NNE da Folha e, em menor escala, no alto curso do rio Tartarugal Grande (ponto GP-R-290) - porção ENE da Folha.

No rio Tajauí, as rochas granulíticas formam serras de pequena extensão, com um "trend" aproximadamente norte-sul.

De um modo geral, os granulitos apresentam uma granulação média a grosseira, com uma estrutura que varia de isotrópica a anisotrópica, exibindo textura granoblástica tipomorfa e cataclase superimposta.

Nos tipos bandeados, a orientação preferencial dos minerais é dada pelo piroxênio ou anfibólio. Quartzo e feldspato são os componentes principais nos tipos ácidos.

O quartzo ocorre em cristais bem desenvolvidos e individualizados, em proporções significativas. Suas formas são subédricas e anédricas, de limites irregulares, amebóides. É comum também, a sua ocorrência sob a forma de gotículas inclusas nos feldspatos. Exibe extinção ondulante e microfraturas. Em algumas amostras, apresenta leve tendência à orientação preferencial.

O feldspato, seja alcalino ou plagioclásio, ocorre com freqüência nas amostras estudadas, variando quantitativamente de uma para outra, ora predominando a microclina ou o ortoclásio, ora o plagioclásio. Geralmente, apresentam-se límpidos, mas raramente, exibem uma incipien

te alteração a sericita e argilo-minerais.

O feldspato alcalino é comumente micro pertítico e o plagioclásio exibe em algumas amostras efeitos de esforços cataclásticos.

Hiperstênio/hornblenda são os representantes máficos mais comumente observados, ocorrendo associados. Variam percentualmente, dos tipos ácidos para básicos e estão caoticamente dispersos por toda a rocha.

Ocasionais intercrescimentos mirmequíticos podem ser observados no contato álcali-feldspato/plagioclásio.

Em algumas amostras, podem ser observadas palhetas de mica biotita.

Nos hornblenda-granulitos, a hornblenda ocorre como mineral varietal, em cristais subédricos de coloração verde escura, apresentando cristais de zircão como inclusões abundantes.

A migmatização que ocorreu em escala regional, frequentemente observada nas rochas do Complexo Basal, não atingiu a seqüência granulítica, por suas próprias condições ambientais anídricas, limitando-se apenas à parte inferior do fácies anfibolito representado pelos heterogêneos gnaisses, daí admitir-se a possibilidade da subjacência dos granulitos.

- Rochas graníticas

Rochas isotrópicas, variando em composição de granito a quartzo-diorito, foram encontradas sem evi

dências convincentes de uma natureza intrusiva-magmática juvenil e, são neste relatório confinadas ao Complexo Basal. Esparsamente, e com rara freqüência, constituem elevações montanhosas, sem forma definida, ora de contornos irregulares e aproximadamente isométricas, ora assumindo formas alongadas resistentes aos agentes erosivos. Mais comumente porém, essas rochas situam-se ao nível do embasamento arrasado e só discerníveis com os trabalhos de campo.

Neste relatório, o termo "rochas graníticas", é utilizado num sentido amplo englobando todas as rochas plutônicas isotrópicas essencialmente quartzo-feldspáticas 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.

A granulometria dessas rochas varia de média a grosseira, comumente equigranular, mais raramente porfiróide. O quartzo ocorre como cristais de formas xenoblásticas, exibindo geralmente extinção ondulante e fraturas microscópicas. Localmente, formam agregados de grãos aproximadamente isogranulares, de bordas de contato suturado, denteado, de aspecto sacaróide e, variando com o grau de cataclase, tendem a orientar-se segundo uma direção preferencial. A microclina (fotomicrografias nºs 07 e 08) é o feldspato alcalino ocorrente em todos os tipos graníticos,

exibindo contornos subidioblásticos microfraturados e com efeitos de tensões internas quando atingida por cataclase; geralmente, apresentando-se límpida e inalterada, em contraste aos plagioclásios intensamente alterados, o que corrobora a idéia de sua neo-formação por processos metassomáticos; contém inclusões de fragmentos de plagioclásio sericitizado e gotículas de quartzo. O plagioclásio ocorre em menores quantidades nos granitos (sensu strictu) porém predomina e é o feldspato exclusivo no tipo quartzo-diorítico, variando respectivamente, de albita-oligoclásio a andesina; suas formas são subidioblásticas e apresentam incipiente alteração à sericita e argilo-minerais e, mais raramente saussuritizados; o zoneamento é comum na maioria das rochas; no contato com a microclina há a formação de intercrescimento mirmequítico. A hornblenda e biotita são os minerais máficos comuns, predominantes nas rochas quartzo-dioríticas e granito-granodioríticas, respectivamente; ocorrem em íntima associação, por vezes intercrescidos e, raramente,alterados a clorita e epidoto, com titanita e grânulos de apatita como acessórios.

A textura das rochas é geralmente hipidiomórfica-granular, com relativa cataclase superimposta e características porfiróides em alguns tipos, como bem representado pela amostra CP-108, aflorante no rio Tajauí.

Os granito-granodioritos têm sua predominância, no baixo curso do rio Jari, próximo à foz do rio Mapari, no médio curso do rio Cupari, próximo à foz do rio Ipitinga, como morrotes na margem esquerda do rio Falsino (alto curso) e ao longo dos rios Flexal e Calçoene. As rochas tonalíticas são de ocorrência muito restrita, cuja melhor exposição pode ser observada ao longo do igarapé do

Fotomicrografias nºs 07 e 08 - LP - Aumento 25X. Aspecto dos cristais de microclina nas rochas graníticas do Complexo Basal.

Inferno (JJ-36a a JJ-39), afluente pela margem direita do rio Ipitinga e alto curso do rio Flexal.

Apoiada nas investigações petrográficas, é aceita a idéia de que essas rochas de caráter isotrópico, têm sua ocorrência nos locais onde os gnaisses que lhe estão associados foram parcialmente fundidos e mobilizados, resultando numa marcante homogeneização estrutural. Ainda assim, observam-se nessas rochas, fases vagamente foliadas, marcantes pelo arranjo planar sub-paralelo dos cristais de biotita e/ou hornblenda, coincidentes com a foliação gnáissica, sugerindo uma certa continuidade estrutural. A formação desses tipos homogêneos é fortemente influenciada por uma acentuada metassomatose, de variedade predominantemente potássica, bem traduzida pela abundância de microclina neoformada, sob a forma de desenvolvidos fenoblastos dos tipos porfiróides; grãos de quartzo, englobando minerais matriciais durante o crescimento porfiroblástico, atestam uma adição sílica e, a similaridade composicional desses tipos com os gnaisses adjacentes, torna bastante sugestivo para a formação dessas rochas, uma origem metamórfica-metassomática, mais do que intrusiva-magmática-juvenil. A ausência de contatos ígneos intrusivos, discordantes com truncamento das estruturas e em alguns pontos, indícios gradacionais no sentido de uma homogeneização estrutural-textural-evolutiva, corroboram essa concepção genética.

6.2.1.4 - Aspectos Geoquímicos

Na área abrangida pelo Embasamento Cristalino há grande diversidade na distribuição e concentração dos elementos-traço, definindo associações gerais que refle

tem, predominantemente, litotipos sub-saturados em sílica, estratigraficamente pertencentes ou intrusivos ao complexo.

Resultados analíticos elevados de cobre são observados nas bacias do rio Tajauí (com Mo associado) e igarapé Capivara, ambos afluentes pela margem esquerda do rio Araguari, relacionando-se localmente a teores elevados de Pb e Zn. Na bacia do rio Culari as concentrações de cobre, embora com possível interferência analítica, são geoquimicamente significativas, merecendo também estudos mais detalhados.

Os elementos chumbo e zinco, apesar deste último apresentar a quase totalidade dos resultados abaixo do limite de detecção analítico (200 ppm), ocorrem em teores anômalos no igarapé Primeiro Braço, afluente da margem direita do rio Falsino, e são acompanhados por Cu, La e Co. Concentrações elevadas de Pb e Zn são ainda observadas em pequenos afluentes no alto curso do Jari.

Níquel apresenta uma distribuição de valores relativamente homogênea em toda a área do Complexo Basal, destacando-se, entretanto, na bacia do médio Jari e no Ipitinga. Cobalto mostra uma alta densidade de pontos anômalos especialmente no alto Mapari, associando-se esporadicamente ao Ni e B. Cromo definiu uma zona anômala na área de captação do rio Vila Nova, particularmente nos rios Camaipi do Vila Nova e alto curso do rio Preto, relacionando-se ao Sc nesta última drenagem.

Os teores mais significantes de nióbio ocorreram no baixo Mapari e médio a alto Iratapuru e Ita, notando-se sua associação com ítrio. Ítrio e lantânio possuem valores anômalos preferencialmente localizados numa

faixa NW no interflúvio Jari-Amapari, associando-se regionalmente ao Cr, Sc e Ba.

O estanho apresentou valores elevados (1.000 e 1.000 ppm) nos rios Araguari e alto Mapari.

As associações gerais inferidas dos resultados analíticos foram de sulfetos relacionados a rochas básicas (diferenciadas ?) nos rios Falsino, Ipitinga, baixo curso do Jari e igarapés Primeiro Braço e Capivara; sulfetos relacionados a stocks granitóides (?) no Tajauí; rochas básicas diferenciadas no igarapé do Pinheiro e interflúvio Jari-Ipitinga; rochas ultramáficas na bacia do Vila Nova e Maracá (comprovada pela ocorrência de piroxenito no rio Camaipi), e rochas alcalinas nos rios Iratapuru, Ita, Mapari Mirim, Curapi e baixo curso do Mapari.

As análises de concentrado de bateia englobam amostras selecionadas do Projeto Macapá-Calçoene e Paru-Jari. De uma maneira geral refletiram a litologia mapeada, assim como constataram a presença de atividades ígneas ácidas e básicas.

Os minerais predominantes foram ilmenita, zircão, rutilo e turmalina. O principal mineral de importância econômica encontrado entre os detritos pesados foi a cassiterita, sendo a bacia do Araguari, em especial o rio Santo Antônio uma das mais favoráveis. Columbita-tantalita e monazita, destacam-se em segundo plano, distribuindo-se nas diversas bacias.

A análise espectrográfica dos concentrados de bateia mostrou que os elementos Sb, As, Bi, Mo, W e Ba, não forneceram subsídios interpretativos, pois foram

prejudicados pelo método analítico. No rio Falsino observaram-se valores elevados de Cu, Co, Ni, Pb, Cr, Ag, Ti e Sn em relação aos outros rios.

6.2.2 - Grupo Vila Nova

6.2.2.1 - 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 subdividi-a 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, como justificado anteriormente, propõe-se a designação de Grupo Vila Nova a esses metamorfitos sobrepostos discordantemente ao Complexo Basal.

6.2.2.2 - Distribuição Geográfica

O Grupo Vila Nova apresenta-se em forma de pacotes alongados de direção NW-SE, sobressaindo-se na passagem do peneplano, em que se destacam as serras de Tumucumaque, do Ipitinga, margeando o rio do mesmo nome, e Serra do Navio.

A forte laterização a que foram submetidas estas rochas, parece que foi o fator preponderante na preservação das mesmas. A laterização, por vezes intensa, é observada nos rios Cupixi e Vila Nova, assim como na serra do Ipitinga. Entretanto a laterização é também freqüente em rochas do Complexo Basal, como pode ser observado principalmente no alto curso do rio Iratapuru, correspondente a porção centro sul da Folha.

Na paisagem geral das serras constituídas de metassedimentos, uma exceção é feita para o pacote que acompanha o curso do rio Jari, onde o relevo está arrasado, no mesmo nível das rochas circunvizinhas, sobressaindo apenas, morrotes no baixo curso dos rios Cuc, Cupari e Culari.

Quatro extensas faixas de metassedimentos ocorrem distribuídas da seguinte maneira:

a) No interflúvio entre as bacias do rio Araguari a rio Amapari, incluindo o baixo curso do rio Santo Antônio, afluente da margem esquerda do rio Araguari.
Esta faixa abrange também parte do rio Cupixi, afluente da margem direita do rio Amapari e médio curso do rio Vila Nova. A feição geográfica mais importante destacada é a Serra do Navio.

b) Ao longo do vale do rio Ipitinga, afluente da margem direita do rio Jari, no quadrante SW da Folha.

c) Na serra de Tumucumaque, no quadrante NW da Folha, cortando o alto curso do rio Cuc.

d) Acompanhando o curso do rio Jari, a partir do paralelo 01°00'N, em direção aproximadamente NW - abrangendo o baixo curso dos rios Cuc, Culari e Curapi.

Faixas menores podem ser observadas no alto curso do rio Tartarugalzinho, e médio curso do rio Iratapuru no centro-sul da Folha.

6.2.2.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico

Embora a coluna proposta indique uma sobrejacência dos quartzitos, acredita-se que em realidade, tal situação não seja uniforme e constante em toda a área, admitindo-se que o mais provável seja uma deposição algo cíclica com características de espessura, extensão e distribuição bastante irregulares e variáveis.

A disposição espacial apresentada é baseada em algumas observações locais efetuadas no campo, parecendo ser a mais indicada para uma generalização, e cada litotipo obedece uma sucessão zoneográfica em termos de minerais índices. A ausência de exposições representativas, uma provável sedimentação em lentes e variações faciológicas, dificultam sobremaneira uma relação de superposição espacial entre os xistos e quartzitos. Em associação aos anfibolitos basais, apresentam-se fortemente dobrados e constituem estruturas antiformais e sinformais.

Existem locais em que há supressão dos xistos e anfibolitos com os quartzitos em contato direto com o Complexo Basal, como no baixo curso do igarapé Capivara, afluente do rio Araguari. Convém salientar no entanto, que muitas das observações da superfície de contato entre quartzito e xisto, são de caráter muito local devido a reduzida dimensão dos afloramentos em distribuição muito esparsa, impossibilitando qualquer tentativa de correlação e conseqüente determinação de qualquer feição estrutural maior. Assim, é recomendável atribuir-se à coluna proposta, um caráter provisório, não definitivo, requerendo maiores subsídios para qualquer conclusão final.

O contato do Grupo Vila Nova com o Complexo Basal é essencialmente uma junção normal, decorrente de processo erosivo subaéreo. Constata-se, no entanto, inúmeros flancos truncados por imposição tectônica, tais como os contatos falhados, discerníveis com relativa facilidade nas imagens de radar. Foi de difícil observação durante os trabalhos de campo, face as precárias condições de acesso a estas zonas bem como a espessa cobertura de solo e densa vegetação; ao longo dos rios, tais evidências são geralmente obliteradas pelo nível das águas. Ocasionalmente, as falhas ou zonas de falha são sugeridas pela existência de cachoeiras ou corredeiras.

O contato erosivo entre o Grupo Vila Nova e o Grupo Pará é observado na porção centro sudeste da área como de pequena extensão, às proximidades do médio curso do rio Araguari.

6.2.2.4 - Características Litológicas

De um modo geral, os quartzitos e os xistos, são as duas grandes unidades litológicas de maior amplitude e ocorrência, cuja origem sedimentar é indubitável. Em comum associação, são encontradas rochas xistosas, originadas de rochas ígneas básica-ultrabásica, tais como o anfibolito, que constitui a base do Grupo Vila Nova e os xistos magnesianos, de situação estratigráfica não definida, portadores de talco, antofilita e tremolita, como os observados no rio Jari, no alto e médio curso do rio Cupipi. Esse conjunto de rochas orto e parametamórficas, jazendo discordantemente sobre o Complexo Basal, representa os metamorfitos do Grupo Vila Nova. Diferenças texturais e petrográficas, por vezes marcantes variações nos fácies minerais, possibilitam uma subdivisão dos quartzitos e xistos em variedades distintas. A impossibilidade de traçar as isógradas metamórficas, resulta na não indicação da direção em que progrediu o metamorfismo, pois, o aparecimento de minerais índices dos diferentes graus metamórficos escapa ao controle do mapeamento, pelas próprias condições dos trabalhos de campo.

- Xistos

Em função dos principais componentes minerais, os xistos são divididos zoneograficamente em quatro grandes grupos, incluindo-se aqui, as rochas filíticas, por estarem em íntima associação e continuidade metamórfica.

1- Sericita-clorita-xisto e filitos

2- Biotita-xisto

3- Granada-biotita-xisto

4- Anfibolito (xistos hornblêndicos) e

· xistos magnesianos.

Sericita-clorita-xistos e filitos - Neste grupo, enquadram-se as rochas xistosas pertencentes ao sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita (TURNER) do fácies xisto verde. São observados no baixo curso dos rios Mapari e Cuc (SG-01-06), bem como no médio curso deste, onde atravessa a serra de Tumucumaque (SG-33). São rochas de pronunciada xistosidade, coloração cinza esverdeada a verde clara. Geralmente, não há uma nítida segregação entre leitos micáceos e quartzo-feldspáticos. A textura é normalmente lepidoblástica, em que o quartzo aparece sob a forma de cristais xenoblásticos, com forte extinção ondulante, dimensões variáveis e contornos irregulares. Nos pontos em que formam leitos, nota-se a formação de agregados sacaroidais, de bordas denteadas, suturadas. A clorita, muscovita e sericita, normalmente ocorrem como diminutas palhetas orientadas segundo uma direção. Tremolita e calcita são minerais adicionais, ocorrentes nos xistos da serra de Tumucumaque.

A tremolita é algo fibrosa e a calcita apresenta-se como grãos xenoblásticos, sem forma própria e dispersos caoticamente pela rocha.

Abundantes granulos opacos dispersos e rara turmalina são os acessórios presentes. A sericita é o mineral micáceo mais comum dos xistos que ocorrem no rio Mapari. As rochas filíticas são observadas no rio Cuc e alto curso do rio Ipitinga.

São rochas formadas a partir de sedimentos alumino-silicosos, na seqüência do metamorfismo regional em escala de mais baixo grau existente na área, com a predominante formação de filitos e xistos sericíticos e cloríticos, e mais raramente, cálcicos (serra de Tumucumaque).

Biotita-xisto - Ocorre predominantemente no rio Amapari, no alto curso do rio Tartarugalzinho e rio Jari. O aparecimento de biotita nas rochas xistosas, indica uma evolução crescente, subfaciológica, caracterizando o sub-fácies quartzo-albita-epidoto-biotita do fácies xisto verde (TURNER) e zoneograficamente distintos dos sericita clorita-xistos acima referidos. Mesoscopicamente, os componentes mineralógicos apresentam-se nitidamente orientados segundo uma direção preferencial e exibem pronunciada xistosidade. Em seção delgada, a textura é tipicamente lepidoblástica. O quartzo apresenta formas xenoblásticas, com fraturas microscópicas e alguns cristais exibindo extinção fracamente ondulante. A albita, com geminação polissintética, geralmente límpida, tem forma subdioblástica e mostra incipiente processo de argilização e é quantitativamente subordinada ao quartzo. A biotita desses xistos é normalmente de coloração marrom castanha, com palhetas alongadas e orientadas. Turmalina, muscovita, apatita, zircão e opacos, são os acessórios mais comuns.

Os biotita-xistos em alguns locais, como no rio Tartarugalzinho, sofreram processos de uma acentuada recristalização pós-tectônica, mascarando em parte a textura original da rocha. Tal fato é bem evidenciado pelos grãos de quartzo poligonizados, mostrando gradual eliminação dos efeitos de tensões internas.

Granada-biotita-xisto - A presença de granada nas rochas xistosas, é indicativa de uma origem metassedimentar, ocorrendo predominantemente no igarapé Sucuriju, afluente da margem esquerda do rio Amapari (OV-32) e rio Curapi (AV-137). O aparecimento de cordierita em associação à granada e à biotita é observado, também, no rio Amapari. Em adição à granada, outros minerais aparecem compondo a mineralogia desses xistos, tais como a cordierita, já citada, a biotita que se apresenta como um mineral bastante comum e de larga distribuição zoneográfica e, silimanita, de rara e esporádica ocorrência. A granada, por sua persistência, associada a minerais de ampla ocorrência zoneográfica, e considerando certos caracteres texturais - petrográficos, pode ser considerada como um mineral-índice, indicativo das condições a que foi submetida a rocha. O subfácies quartzo-albita-epidoto-almandina, do fácies xisto verde, satisfaz a esse conjunto de caracteres.

Granada-silimanita-biotita-xisto, granada-cordierita-biotita-xisto e granada-biotita-xisto são as variações mais comuns encontradas, exibindo pronunciada xistosidade, coloração geralmente verde-escura, distinguindo-se mesoscopicamente algum quartzo, palhetas de biotita e desenvolvidos cristais de granada rósea como grãos isolados.

O quartzo tem formas xenoblásticas, microfraturado e extinção fracamente ondulante. Exibe incipiente efeito recristalizante, com grãos perdendo parte dos efeitos de tensões internas e acentuando as bordas de contato poligonizado. A biotita é de cor marrom castanha, ocorrendo sob a forma de palhetas fortemente deformadas, apresentando extinção ondulante e traços de planos de clivagem

recurvados e microfalhados. Exibe halos de intenso pleocroísmo motivados por inclusões de zircão.

O plagioclásio, de composição variando de albita a oligoclásio, com geminação polissintética, límpida, sob a forma de cristais subidioblásticos, ocorre subordinadamente ao quartzo.

A granada (piralspita), ocorre sob a forma de porfiroblastos de caráter poiquiloblástico, geralmente apresentando abundantes inclusões de quartzo goticular.

No igarapé Sucuriju, os xistos granatíferos apresentam abundante silimanita de aspecto fibroso, mais raramente fibro-radiado, dispostos preferencialmente em uma direção.

A cordierita foi encontrada em xistos no rio Amapari (FM-132); cristais subédricos e anédricos, normalmente com inclusões de quartzo, biotita e turmalina são encontrados em quantidades significativas. Turmalina ocorre com freqüência.

Rochas de natureza gondítica (FM-129a) estão associadas aos xistos biotíticos e granatíferos do rio Amapari.

Anfibolitos (xistos hornblenda-actinolíticos) e xistos magnesianos - São aqui considerados os anfibolitos pertencentes ao Grupo Vila Nova e que constituem a sua parte basal, com representativas exposições nos rios Santo Antônio, rio Araguari e Ipitinga. Os xistos magnesianos ortometamórficos têm sua ocorrência bastante irregular e algumas ocorrências são bem observadas no alto curso do rio Ipitinga, alto e médio rio Cupixi.

São resultantes do metamorfismo de fácies xisto verde que atingiu rochas ígneas básicas, ocorrendo sob a forma de extensas soleiras ou derrames. São rochas de pronunciada xistosidade, coloração verde escura e granulação extremamente fina. É comum observar-se a introdução de inúmeros veios de quartzo, paralelamente ao plano de xistosidade. O quartzo tem a forma de cristais xenoblásticos, microfraturados, de bordas denteadas, suturadas. Dispõem-se preferencialmente sob uma direção.

A hornblenda verde, passando geralmente a variedades actinolíticas, ocorre sob a forma de cristais prismáticos orientados, de pequenas dimensões; o plagioclásio, de composição aproximada oligoclásio-andesina, ocorre em quantidade aproximada à da hornblenda e, por vezes, subordinada em relação ao quartzo.

Esses anfibolitos são, essencialmente, a hornblenda, actinolita e plagioclásio, com quartzo varietal quase sempre constante e facilmente confundível com os plagioclásios não geminados, como conseqüência de uma granulometria extremamente fina e de difícil poder ótico resolutivo. Aos tipos com pronunciada xistosidade, não seriam impróprias as designações de hornblenda-xisto e actinolita-xisto.

As relações estruturais desses anfibolitos, com os associados metassedimentos, muitas vezes inexpressivas, resultantes das insignificantes exposições, fornecem indícios convincentes de sua origem ígnea, muito embora, em alguns casos, essas relações sejam ambíguas, como nos anfibolitos fitados encontrados na base da serra de Tumucumaque (CN-54) e que sugerem, pelo seu aspecto, uma origem sedimentar. As relações concordantes das foliações dos an

fibolitos e metassedimentos contíguos, são indicativas de uma deformação sin-metamórfica para ambos, indício válido para a hipótese de intrusivas básicas, num período pré-metamórfico. A completa ausência de minerais, essencialmente cálcicos como tremolita, diopsídio e calcita, reforçam essa idéia; a presença constante de minerais acessórios, titanita e epidoto, ausentes nos metassedimentos do conjunto, torna válida essa concepção; uma mineralogia relativamente simples e invariável aliada a uma textuta algo homogênea com minerais pirogênicos relictos, faz crer uma dependência ígnea básica; contatos observados de natureza brusca e precisa, sem evidências de passagens gradacionais a tipos sedimentares, portadores de fases carbonatadas, conduz a um derivativo ortometamórfico para sua formação; a seqüência de qualquer evidência metamórfica atuando sobre os sedimentos, alterando sua composição primária, num sentido evolutivo e transformista, aproximando-se dos típicos anfibolitos, torna desconexa a origem parametamórfica para essas rochas, considerando-se ainda o metamorfismo atuante como essencialmente isoquímico.

O aspecto fitado dos anfibolitos ocorrentes na base da serra de Tumucumaque, parece ser resultante de uma intensa diferenciação metamórfica e segregação de distintos leitos composicionais ao longo dos planos de xistosidade, única superfície S discernível.

Uma série de rochas ígneas intrusivas de composição aproximadamente ultrabásica, numa época pré-metamórfica, introduzindo-se no pacote, originalmente sedimentar, transformou-se pelo metamorfismo atuante, em xistos essencialmente magnesianos portadores de quantidades significativas de talco e antofilita. As relações intrusivas desses corpos são geralmente mascaradas no campo, no entanto, a as

sociação mineralógica atesta uma origem ígnea para essas rochas, e são, neste trabalho, consideradas como ortometamórficas.

- Quartzitos

Os litotipos encontrados podem ser classificados dentro de três grupos principais:

1) Muscovita-quartzito
2) Quartzito feldspático
3) Silimanita-quartzito

Os muscovita-quartzitos são rochas de coloração variada, granulometria fina a média, de aspecto foliado e características anisotrópicas, com grãos isogranulares, composto mineralogicamente de quartzo como elemento principal. Muitas vezes, demonstram uma aparência algo xistosa, com palhetas de muscovita ao longo dos planos de xistosidade; são observados principalmente no alto curso do rio Cupixi, rio Vila Nova, ao longo do rio Ipitinga (JJ-50b e FC-33) e no baixo curso do igarapé Capivara, afluente pela margem esquerda do rio Araguari.

Sua distribuição é bastante irregular, apresentando características mesoscópicas, com algumas variações, sem mostrar entretanto grandes mudanças na sua composição mineralógica. Assim é que, na porção SW da Folha, ou seja, nas elevações que constituem a serra do Ipitinga, margeando o rio do mesmo nome, este litotipo apresenta-se dobrado, fazendo parte de uma estrutura antiforme maior, exibindo intensos fraturamentos, com planos muito visíveis, forte

laminação, além de vestígios de recristalização. Na porção SE apresenta-se com certa homogeneidade granulométrica, boa recristalização e alto grau de fraturamento.

A composição mineralógica, sem apresentar diferenças marcantes, mostra, através do estudo microscópico, que os litotipos da porção SW são mais homogêneos, compostos quase sempre de quartzo e muscovita, com raros acessórios. Apresentando textura granoblástica, poligonal, isogranular, os litotipos da porção SE caracterizam-se por uma textura granuloblástica, fina, com grãos mais arredondados, anedrais, além de um maior número de acessórios, onde quase sempre aparece o epidoto em pequenos agregados granulares, sericita, clorita e opacos. Os grãos de quartzo, geralmente aparecem em forma xenoblástica, com bordas fraturadas e contatos poligonais, mostrando evidências de recristalização.

Os silimanita-quartzitos são rochas petrograficamente semelhantes aos muscovita-quartzitos, e a presença de silimanita, formada às expensas da muscovita, poderia indicar a existência de metamorfismo de mais alto grau; no entanto, essas rochas são, em realidade, produtos de esforços dinâmicos localizados, o que se depreende das texturas fortemente cataclásticas, confinadas a conspícuas zonas de falha, uma vez que os metassedimentos parecem não ultrapassar o limite inferior do fácies xisto verde, na seqüência do metamorfismo regional. Apresentam textura cataclástica variável, granulometria fina a média, com incipiente orientação e raramente granoblástica. Sua mineralogia está constituída exclusivamente de quartzo, silimanita e raros acessórios.

Ocorrem na porção SE da Folha, mais precisamente ao longo do baixo curso do rio Cupixi, associados

aos muscovita-quartzitos do rio Ipitinga (FC-18), com as mesmas características dos outros locais de ocorrência. Quando expostos mostram planos de xistosidade muito bem formados e perfeitamente visíveis. Por outro lado, quando se encontram milonitizados, apresentam uma textura cataclástica, com fraturas também evidentes, cujos planos possuem uma direção geral predominante para NE.

As características microscópicas demonstram tratar-se de uma rocha com textura cataclástica com variações granoblásticas tipomorfas bastante orientadas, onde o quartzo, como elemento principal, possui forma xenoblástica equigranular, microfraturado, além de mostrar as bordas suturadas e forte extinção ondulante. A silimanita, também abundante, possui feições contorcidas, ocorrendo geralmente nos espaços intergranulares, formando cristais prismáticos.

Os litotipos feldspáticos são semelhantes aos precedentes, possuem as mesmas características mesoscópicas porém, mostram granulação mais fina, compacta e maciça, de coloração ligeiramente esverdeada, devido à presença de finas palhetas de clorita e grânulos de epidoto.

Ocorrem na parte SW da Folha, associados aos muscovita-quartzitos, constituindo também as elevações da serra do Ipitinga (JJ-33 e JJ-37) e ao longo do rio Tartarugalzinho.

A associação mineralógica é maior do que nos litotipos já descritos, e pelas observações microscópicas, revelou tratar-se de uma rocha com predominância de quartzo e feldspato, ambos ocorrendo, geralmente, como incipientes porfiroblastos. Muscovita, clorita e epidoto ocorrem, geralmente em íntima associação. O quartzo possui for

ma subidioblástica, com bordas de contato algo poligonizadas, além de mostrarem um desenvolvimento anormal em alguns grãos, como produtos finais de recristalização. Os feldspatos possuem forma xenoblástica, com acentuadas dimensões, fortemente alterados para sericita e argilo-minerais.

Os quartzitos, de um modo geral, são produtos metamórficos, de baixo a médio grau, a partir de sedimentos originalmente silicosos, com quantidades variáveis de impurezas.

Quartzitos hematíticos ocorrem no alto curso do rio Vila Nova, sendo o protominério dos depósitos ferríferos; níveis itabiríticos e hematita xistosa são observados no baixo curso do rio Amapari, Tartarugal Grande e igarapé Fé em Deus, afluente da margem direita do rio Ipitinga. Os quartzitos granatíferos são bem mais raros e foram observados localmente, no baixo curso do rio Ipitinga.

6.2.2.5 - Aspectos Geoquímicos

O Grupo Vila Nova abrange cerca de 20% da Folha NA.22-Y, contudo, sua distribuição é irregular, ocorrendo como estreitas faixas alongadas no sentido NW, dificultando desta maneira a caracterização de sua zona de influência nos sedimentos de corrente.

Os elementos que ocorrem mais conspicuamente ligados ao domínio metassedimentar são o Boro e em menor escala o Vanádio. Observam-se altas concentrações de B no médio Araguari, baixo Amapari, Cuc e alto Jari. Níquel aparenta também relacionar-se ao B, embora sua distribuição anômala seja homogênea em toda a área.

Valores anômalos de Co, Cu e Ba, foram determinados no médio Amapari, provavelmente devido a co-precipitação destes elementos com o Mn derivado do rejeito da Serra do Navio (situada a montante do local amostrado), constituindo assim falsas anomalias.

Altas concentrações de cromo no rio Vila Nova persistem durante todo seu percurso na área metassedimentar; devido ser a cromita um resistato ocorrendo durante longos percursos na drenagem.

Os resultados espectrográficos semi-quantitativos dos concentrados de bateia, não apresentaram diferenças significativas dos obtidos para a área dos metassedimentos, comparando com a do Complexo Basal. Isto pode ser observado principalmente no rio Cupixi. O método analítico empregado não pode definir variações do conteúdo dos elementos traço, o que limitou as interpretações.

Quanto às análises mineralógicas, observou-se a predominância do conjunto: ilmenita, zircão, granada, rutilo. A caracterização dos metassedimentos nos concentrados mostrou-se não muito conspícua, podendo entretanto ser salientada a presença de silimanita, hornblenda, andalusita e de micas.

A utilização dos concentrados forneceu subsídios para a localização de pegmatitos (mineralizados em cassiterita) cortando os metassedimentos, como foi constatado no rio Araguari.

6.2.3 - Rochas Intrusivas

6.2.3.1 - Distribuição Geográfica

As rochas ígneas básicas, sob a forma de extensos diques, estão concentradas, preferencialmente, na porção nordeste da Folha e diminuem em densidade na direção oeste.

A única ocorrência de ultrabásica encontrada, situa-se no rio Camaipi do Vila Nova.

As intrusivas ácidas a subácidas distribuem-se ao longo dos rios Vila Nova, Araguari, Amapari, Camaipi do Maracá, Cupixizinho, foz do Mururé, igarapé do Joseph e Gavião.

6.2.3.2 - Características Litológicas

As rochas intrusivas estão largamente distribuídas na área mapeada, variando em composição de ácidas a ultrabásicas, atravessando rochas do Complexo Basal e da seqüência metassedimentar. O caráter não deformado dessas intrusivas, indica um "emplacement" pós-orogênico, mantendo as características originais, texturais-mineralógicas, dos tipos ígneos.

As rochas encontradas indicam claramente o jazimento plutônico-hipoabissal e representam, quase na totalidade, corpos tabulares, em forma de dique, atravessando discordantemente as encaixantes. Embora existam na área algumas rochas com características petrográficas vulcânicas, tais como, quartzo-pórfiros e traquitos, já referidos no Projeto Macapá-Calçoene, são elas aqui consideradas como corpos intrusivos, tendo em vista suas ocorrências sob

a forma de dique, cujas relações puderam ser bem observadas durante os trabalhos de campo.

- Intrusivas básicas a ultrabásicas

As rochas intrusivas de composição básica, são exclusivamente de natureza diabásica-gabróide e, apesar de sua ampla distribuição na área, observa-se existir uma maior concentração na parte NE da Folha, crescente à medida que se aproxima da costa litorânea. Nas imagens de radar, esses diques podem ser acompanhados por dezenas de quilômetros, segundo um "trend" quase invariável. A direção predominante é N10° - 20°W, com numerosos outros diques similares em disposição subparalela. No decurso do mapeamento, estes diques puderam ser constatados no campo, e a existência de muitas ocorrências, atestam a abundância desas rochas como representativas da intensa atividade magmática. Em afloramentos, esses diques básicos apresentam uma espessura média de 30 metros e, em alguns locais, são encontrados sob a forma de blocos rolados. Constituem elevações de pequenos desníveis em relação ao embasamento arrasado; tal resistência à erosão poderia ser considerada como uma sustentação causada pela canga existente no topo desses corpos, resultantes de processos geomórficos aliados à laterização.

A maioria dos contatos observados no campo, entre os diques e a rocha encaixante, é brusco e preciso, não deformado, e com mergulhos acentuadamente verticais. Muitos diques doleríticos foram introduzidos aproveitando zonas de falha ou antigas fraturas reativadas, como se observa na porção NE da Folha, pela margem esquerda do

alto curso do rio Falsino, em três proeminentes serras alinhadas, fortemente deformadas, com formação de cataclasitos e milonitos. O "emplacement" posterior do dique, pode ser comprovado pela ausência de qualquer esforço tectônico.

Os diabásios da área exibem várias texturas e granulometria, diferindo de um corpo a outro, ou dentro do próprio corpo. A diminuição da granulometria e suaves diferenças texturais ocorrem do centro para as margens do mesmo corpo. A textura mais comum é ofítica a subofítica, tipomorfa, com a granulação variando desde gabróide, até aproximadamente basáltica; os diques em geral, têm as bordas mais finamente granulares.

Poucos diques exibem características porfiríticas, como no alto curso do rio Jari (RM-146), com desenvolvidos cristais de plagioclásio, repousando numa matriz subofítica; é constante a presença de intercrescimentos micrográficos de localização intersticial. Tipos olivínicos são também encontrados no rio Amapari (igarapé Pedra Fina - FM-155), em que a olivina, em quantidades subordinadas, apresenta-se como grãos não muito desenvolvidos, com tendência ao idiomorfismo e parcialmente alterada à clorita e, mais raramente, a serpentina.

Os tipos mais comuns, predominantes em toda a área, são os diabásios de natureza toleítica. A composição mineralógica é essencialmente augita e labradorita em quantidades aproximadamente iguais entre si. O plagioclásio é cálcico, do tipo labradorita, ocorrendo em forma de alongadas ripas com variados graus de geminação e, geralmente, de estrutura zonada normal. Em alguns espécimens, a labradorita apresenta-se límpida e inalterada, porém, em ou

tros, é visível uma alteração, variando de superficial à profunda, com formação secundária de sericita e argilo-minerais; a saussuritização é comum em muitas dessas rochas. A labradorita normalmente contém inclusões de outros minerais componentes. A augita é o mineral máfico predominante, por vezes exclusivo, ocorrendo em formas subédricas, incolor a rosa pálido, de pleocroísmo fraco a ausente, exibindo comumente geminação do tipo Carlsbad; em alguns espécimens, principia a alterar-se em uralita ou actinolita-tremolita por processos hidrotermais.

A única ocorrência ultrabásica registrada na área, situa-se no rio Camaipi, afluente pela margem direita do rio Vila Nova, representada por um piroxenito (amostra JL-73) sob a forma de blocos rolados.

- Intrusivas ácidas a subácidas

As intrusivas ácidas a subácidas são representadas por esporádicos diques de quartzo-pórfiro (foz do rio Mururé) e traquitos (rios Vila Nova e Camaipi do Vila Nova), além de pegmatitos e graisens (rio Cupixizinho, afluente do rio Amapari e igarapés Joseph e Gavião, afluentes do Araguari; garimpo Panela no baixo curso do rio Amapari).

6.2.4 - Grupo Pará

6.2.4.1 - Histórico

KATZER (1903), empregou o termo "arenito Pará" para designar os clásticos cenozóicos encontrados na desembocadura do rio Amazonas. OLIVEIRA e LEONARDOS (1943), aplicaram o nome "Formação Pará" para as areias e argilas

arenosas que ocorrem na região do Estado do Pará, sobrepostas aos sedimentos da Formação Pirabas, do Mioceno Inferior.

Não foi definida nenhuma seção tipo desta unidade, de modo que a denominação Grupo Pará é normalmente usada (PETROBRÁS) para designar os clásticos do Mioceno ao Holoceno que se estendem sobre a plataforma continental brasileira do Pará ao Amapá.

NEVES, S.B. e MENEZES, J.A.L., no "Reconhecimento Geológico da Região Nordeste do T.F.A." (1966), subdividiram a costa do T.F.A. em "zonas de planícies de terras firmes" - faixa de sedimentos terciários e "zonas das baixadas inundáveis" - depósitos recentes, inconsolidados, constituídos de argila síltica de maré e areia de aluvião dos rios.

SCHALLER, H., VASCONCELOS, D.N. e CASTRO, J.C. (op.cit.), na "Estratigrafia Preliminar da Bacia Sedimentar da foz do rio Amazonas" subdividiram o Grupo Pará em duas formações: Formação Pirarucu (base do grupo) e Formação Tucunaré.

6.2.4.2 - Distribuição Geográfica

Ocorre como uma faixa de direção grosseiramente NE localizada na porção oriental da Folha, cujas melhores exposições são verificadas ao longo do rio Vila Nova confluência com o rio Camaipi do Vila Nova e ao longo do rio Araguari no seu médio curso.

6.2.4.3 - Relações de Contato

O contato do Grupo Pará com o Complexo

Basal pode ser traçado com relativa facilidade utilizando-se imagens de radar, e, na área trabalhada, esta zona limítrofe, situa-se na porção sudeste com uma direção geral grosseiramente NE-SW.

O traço suposto da superfície de contato, cruza o rio Vila Nova bem próximo à sua confluência com o rio Camaipi do Vila Nova, prolongando-se rumo norte onde encontra o rio Araguari, acompanhando-o em certo trecho rumo nordeste estendendo-se até às proximidades da cabeceira do rio Tartarugal Grande.

O contato do Grupo Pará com o Grupo Vila Nova compreende um pequeno trecho à altura do paralelo 01°00'N, próximo ao rio Araguari.

6.2.4.4 - Características Litológicas

Estes sedimentos são representados por arenitos ferruginosos, grosseiros, às vezes conglomeráticos, em tons amarelados e avermelhados, intercalados com argilas arenosas, brancas, apresentando concreções ferruginosas.

6.2.5 - Aluvião

6.2.5.1 - Distribuição Geográfica

Ocorre geralmente nas margens dos rios e nas baixadas inundáveis da zona costeira constituindo os depósitos inconsolidados de argila síltica da planície de maré.

6.2.5.2 - Características Litológicas

Está representado por sedimentos inconsolidados, cuja granulometria varia de argila até cascalho. Normalmente, apresentam-se enriquecidos em matéria orgânica, o que lhes confere uma coloração escura.

6.3 - Rochas Cataclásticas

O metamorfismo dinâmico é indiscriminadamente atuante em toda a área, bem evidenciado pela abundância de rochas cataclásticas, claramente definidas pelo estudo petrográfico, é observado tanto nas rochas do Complexo Basal, quanto na seqüência metassedimentar. O metamorfismo dinâmico afetou as rochas deformando-as mecanicamente, e alterando, em grande parte, sua composição original, com transformações mineralógicas texturais. Assim foram produzidas, em concordância aos processos dinâmicos, rochas como cataclasitos, milonitos e brechas, as quais são generalizadas neste trabalho sob o título de rochas cataclásticas.

Os termos cataclasito e milonito, são definidos neste trabalho, com base, principalmente, nos critérios texturais-petrográficos e considerando-se a relação deformação-recristalização; esta é geralmente associada aos processos de neoformação e pode, em alguns casos, evoluir a tipos blastomiloníticos, como ocorre no rio Culari, no extremo noroeste da Folha.

Os cataclasitos e milonitos são geralmente semelhantes, diferindo entre si, apenas na natureza da matriz que exibem, não foliadas e foliadas, respectivamente.

Os ultramilonitos (alto curso do rio Curapi - AV-55a e 55b) são classificados como tipos altamente coerentes e afaníticos em que a proporção da matriz, finamente granular, em relação aos porfiroclastos, é altamente superior. Convém salientar que nas zonas de falha ocorrem tipos variados, tais como cataclasitos, milonitos, ultramilonitos, gradacionais entre si e separáveis 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 atingida indistintamente pela cataclase.

De um modo geral, as rochas cataclásticas apresentam dificuldades para serem reconhecidas no campo, sendo somente identificáveis pelo estudo microscópico; por estarem intimamente relacionadas a falhas ou zonas de falha, elas ocorrem em estreitas faixas, geralmente não mapeáveis litologicamente, pela própria escala do mapeamento, porém definindo zonas de "quebras" estruturais, de importância relativa, prospectáveis, como é o caso das brechas e cataclasitos do rio Falsino e igarapé Sucuriju.

As falhas ou zonas de falha são evidenciadas por rochas cataclásticas que definem e limitam certas anomalias lito-estruturais, tais como: mudanças abruptas das atitudes de foliação, comumente observadas nas rochas do Complexo Basal (Bacia do rio Ipitinga); presença de diques básicos preenchendo planos de falha, como nas serras alinhadas na margem esquerda do alto curso do rio Falsino; transições anômalas nos fácies metamórficos, como se observa no alto curso do rio Ipitinga, na serra do mesmo nome, em que silimanita-quartzitos cataclasados se associam a metamorfitos, de baixo grau, fato bem evidenciado nas imagens de radar por um

certo alinhamento topográfico; zonas lineares de mineralização, silicificação ou alteração, como acontece na ocorrência de cobre do rio Falsino, chumbo e zinco no igarapé Sucuriju, afluente do rio Amapari.

As texturas das rochas cataclásticas são bastante heterogêneas e variam enormemente de acordo com as características mecânicas das rochas originais, sendo afetados de distintas maneiras os diversos silicatos das rochas poliminerálicas. Uma certa homogeneidade é obtida nos tipos quartzíticos, conseqüência de sua natureza essencialmente monominerálica.

As rochas cataclásticas são predominantemente de composição granítica, como conseqüência da larga distribuição areal de rocha 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 espécimens analisados.

Os cristais de quartzo ocorrem como grãos de formas xenoblásticas, por vezes individualizados, com tendências porfiroclásticas; mais comumente, no entanto, formam agregados granulares de bordas de contato denteadas, suturadas, de aspecto sacaróide, ou ainda, como cristais estirados, com sua maior alongação 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. 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 forma angular e irregular, tornando-se arredondados nos espécimens atingidos por uma mais intensa deformação, como se observa nos ultramilonitos; apresentam-se fortemente microfraturados, com extinção ondulante, lamelas de geminação curvadas e microfalhadas, com parcial sericitização e argilização nas amostras menos alteradas. Ao contrário do quartzo, que é afetado por fraturamento, os feldspatos são notadamente mais resistentes aos processos mecânicos, o que caracteriza a sua ampla ocorrência nas rochas sob a forma de porfiroblastos, 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 freqüência nas rochas.

A biotita é 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, titânio e conseqüente formação de magnetita e titanita respectivamente, confinados à matriz.

Milonitos bandeados são encontrados no médio curso do rio Ipitinga, com certa regularidade na alternância de bandas claras e escuras. Estruturas desse tipo, segundo TURNER e VERHOOGEN, devem ser geradas por um complexo processo envolvendo solução, cristalização e deformação mecânica, atuando juntos ou em alternância, combinados com os agentes seletivos da diferenciação metamórfica.

Os cataclasitos e milonitos são particularmente encontrados no alto curso dos rios Santo Antônio, Tajauí, Tartarugalzínho, Flexal, Vila Nova, Curapi, Falsino; no médio curso do rio Ipitinga (FC-32b); no baixo curso dos rios Ipitinga (JJ-23, 27 e 28) e Falsino.

Exaustivas observações petrográficas na área da Folha NA.22-Y, permitem 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 de 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 concernentes à região mapeada. Um acervo de dados relevantes foi fornecido pelos projetos Macapá-Calçoene e Paru-Jari, em virtude da superposição parcial das áreas trabalhadas por aqueles projetos e o atual.

Os elementos estruturais são constituídos por dobramentos e fraturamentos (juntas e falhas), preliminarmente definidos pela fotointerpretação, através das imagens de radar, e posteriormente confirmados com dados de campo.

Foram feitas 1739 medidas de juntas, sendo 1634 no Complexo Basal, e 105 na seqüência metassedimentar, perfazendo a média de uma medida para cada 50 km^2.

Os critérios utilizados para a interpretação dos eventos tectônicos ocorridos, basearam-se principalmente no estudo de freqüência de juntas (diagramas circulares) e foliações (diagramas polares pelo método de Schmidt), objetivando a melhor visualização do comportamento lito-estrutural na área.

As direções preferenciais das fraturas, observadas através dos diagramas, foram consideradas mesmo quando pequenas as diferenças entre as freqüências. As juntas são classificadas, em termos geométricos ou genéticos, respectivamente, como seguem: longitudinal (alívio), diagonal (cizalhamento) e cruzada (tensão).

Nos critérios interpretativos das juntas

e foliações consideraram-se dois domínios litológicos conspícuos, representatos pelo Complexo Basal e pela seqüência metassedimentar (Grúpo Vila Nova) sobrejacente.

Em virtude de não ser homogênea a densidade de medida de juntas, bem como visando a interpretação de possíveis feições particulares, adotou-se o critério de estudar a Folha (1:500.000) por quadrantes NW, NE, SW e SE, e posteriormente na íntegra. Critério semelhante não foi adotado no estudo das foliações, tendo em vista a diminuta quantidade de informações. Procurou-se ainda, associar os elementos obtidos na análise dos diagramas com feições observadas no campo ou através de fotointerpretação, visto nem sempre serem conclusivos os resultados adquiridos daqueles.

Um diagrama de fraturas foi feito com dados de imagem de radar, referente aos dois domínios litológicos considerados, e cujos resultados foram comparados com observações de campo.

Foram confeccionadas seções geológicas esquemáticas, numa tentativa de esclarecer melhor os relacionamentos lito-estruturais.

É importante ressaltar as limitações inerentes aos métodos utilizados, quer seja pela insuficiência de dados colhidos no campo (precariedade de afloramentos em decorrência do elevado grau de decomposição das rochas),quer pela ausência de estruturas existentes ao longo de determinados "trends", dificilmente captadas nas imagens de radar. Esses motivos restringem a interpretação da história tectônica da área.

7.2 - Análise Tectônica do Complexo Basal

7.2.1 - Quadrante NW

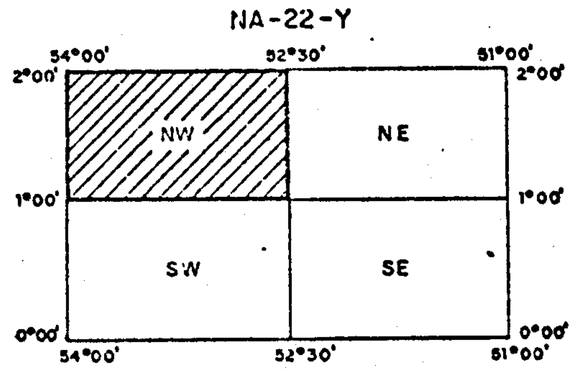
Observa-se no diagrama de juntas desse quadrante (fig. 13), uma predominância das fraturas de direção N-S e menos perceptível as de direção N80W, N60W, N40W e N60E.

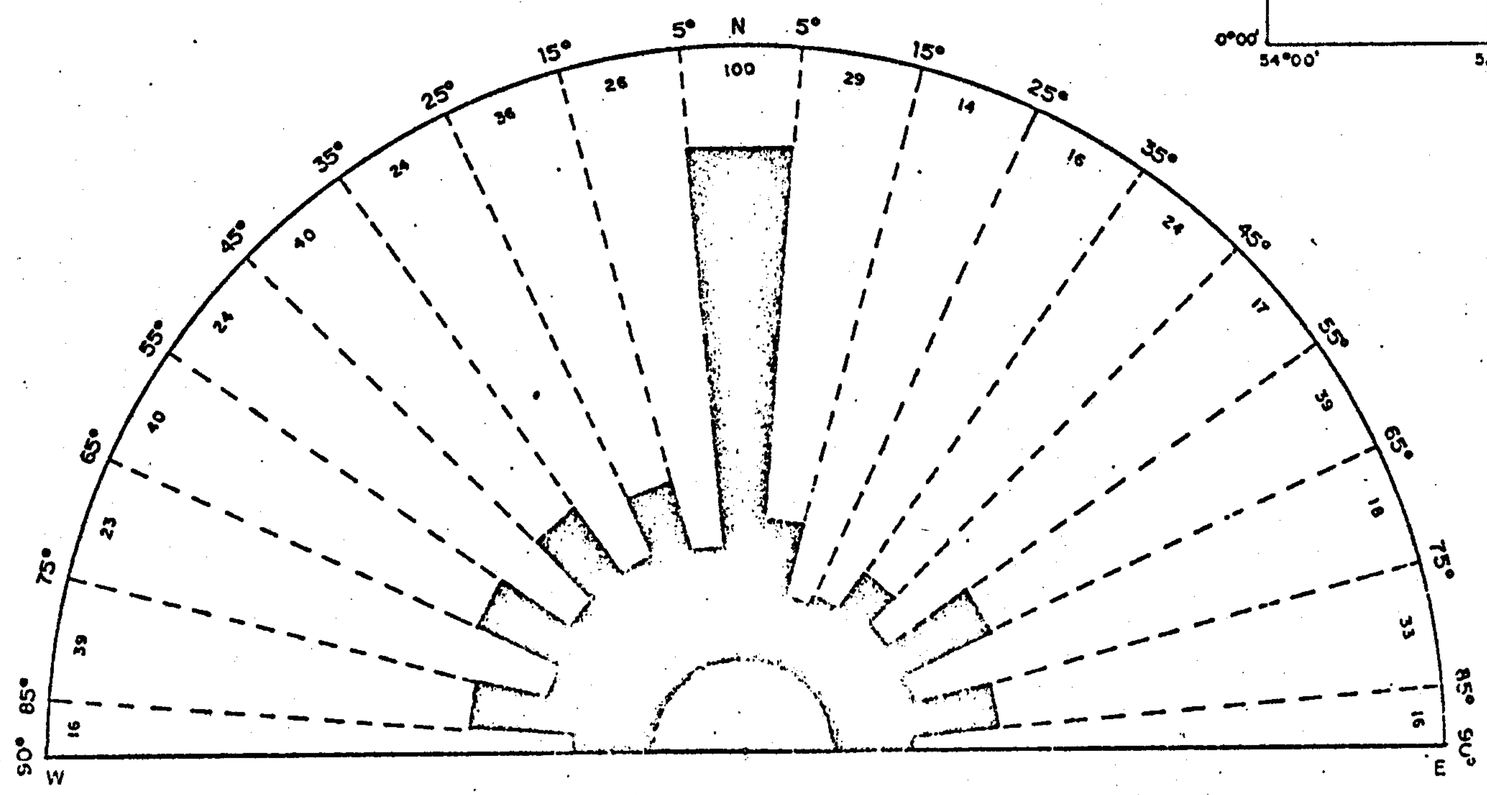
Partindo-se do princípio de que a direção do esforço compressivo forma um ângulo variando de 30° a 45° com as fraturas de cizalhamento, temos neste caso, duas direções satisfazendo esta condição: N30E e N30W. No entanto, em uma estrutura sinformal, nas proximidades do rio Mapari, observa-se que o seu maior alongamento é na direção NW-SE, paralelo à direção geral das foliações (foto nº 20), sugerindo portanto o esforço de direção N30E como o mais viável, acreditando-se que fraturas com direção N80W, N60W e N40W sejam fraturas de alívio.

Foto nº 20 - Bandeamento gnáissico cortado discordantemente por uma fratura preenchida por matriz quartzo-feldspática (rio Amapari).

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)





TOTAL DE MEDIDAS: 574

FIG. 13

CPRM - PROJETO NORTE DA AMAZÔNIA - DOMINIO OIAPOQUE/JARI - FOLHA NA.22-Y - RELATORIO FINAL - COSTA, J.L ET ALLII - 1974

No "trend" preferencial N-S, foram constatadas intrusões básicas preenchendo fraturas, que cortam indistintamente rochas do Complexo Basal e da seqüência metassedimentar. Nota-se também um controle geral da drenagem nesse "trend".

Grandes lineações fotointerpretadas como falhas, são observadas nas direções gerais NE-SE e NW-SE.

7.2.2 - Quadrante NE

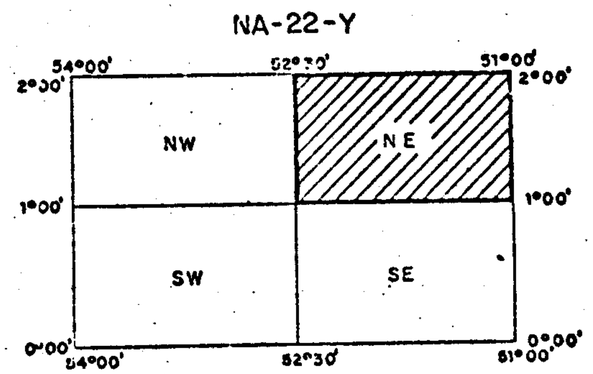
Observa-se no diagrama deste quadrante (fig. 14), embora não muito destacáveis, uma predominância das fraturas na direção N-S, N30E, N40W e N70W. Pelos ângulos formados por essas direções preferenciais, poderíamos admitir um esforço compressivo de direção N30E e consequentemente as fraturas de "trend" N-S e N60E seriam de cizalhamento, as de "trend" N30E de tensão e as de "trend" N70W de alívio.

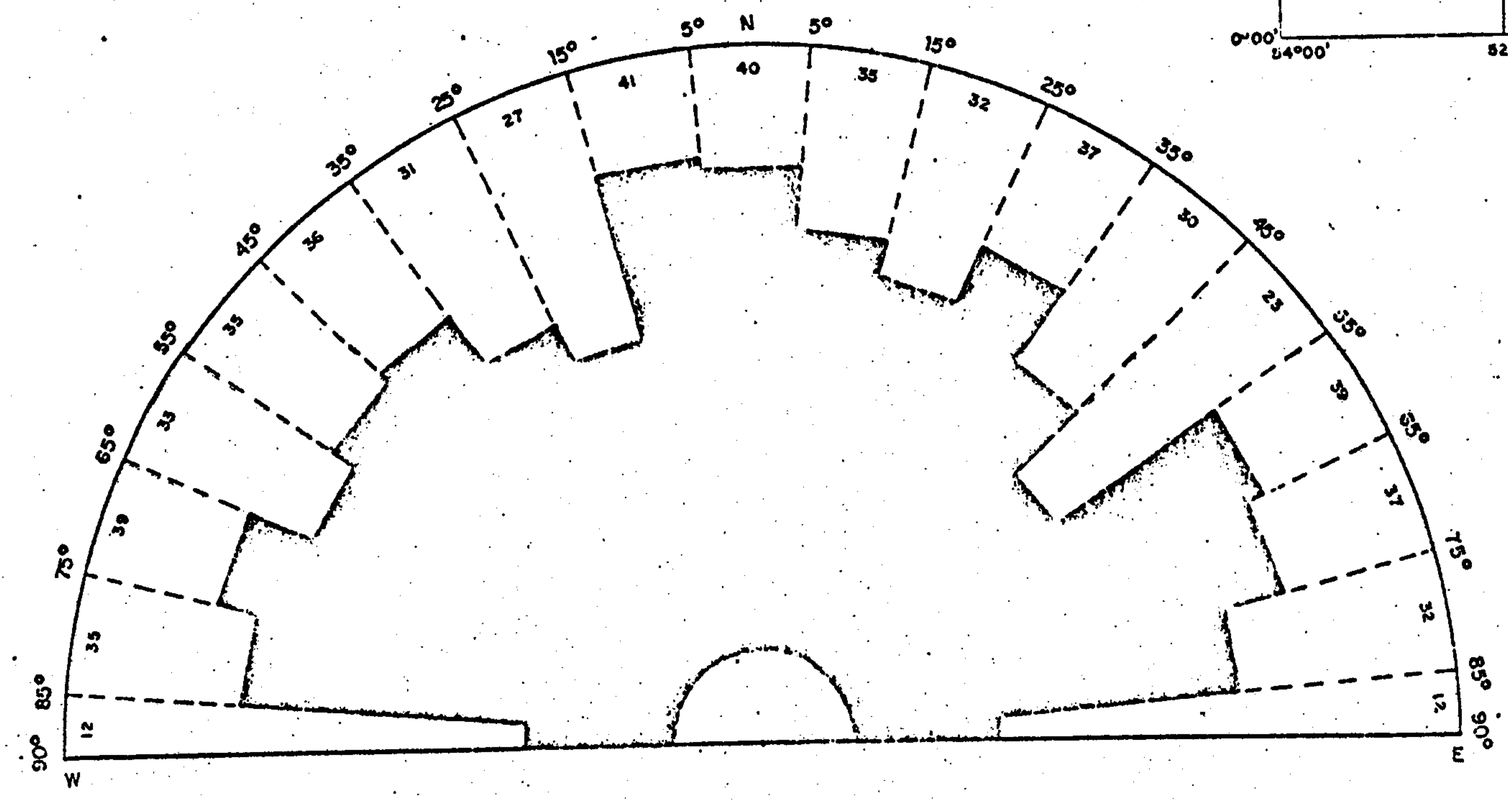
Diques de diabásio são freqüentes no "trend" N-S, com tendência para NNW.

Observa-se nessa porção da Folha, que alguns contatos entre as rochas do Complexo Basal e da seqüência metassedimentar, são através de falhas, evidenciadas pela presença de rochas cataclásticas, como ocorre no rio Santo Antônio (amostras VB-180 a 183). É interessante notar que essas falhas se prolongam depois pelo Complexo Basal, conforme observado dos rios Cacuí e Mururé (FC-425 e 141 respectivamente).

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)





TOTAL DE MEDIDAS: 606

FIG. 14

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

7.2.3 - Quadrante SW

No diagrama de juntas deste quadrante (fig. 15), destacam-se apenas as juntas de direção geral N50E. Podemos admitir que essas fraturas são de tensão, uma vez que são perpendiculares à direção geral N45W das foliações e do eixo da estrutura sinformal observada nas cabeceiras do rio Ipitinga. Por conseguinte, o esforço é de direção N45E.

No rio Ipitinga, de direção N45W, são frequentes os cataclasitos e milonitos de composição granítica.

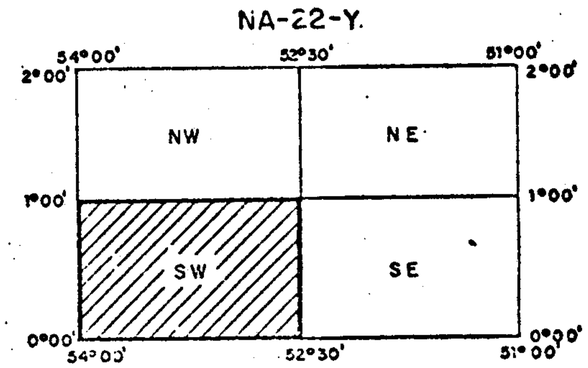
7.2.4 - Quadrante SE

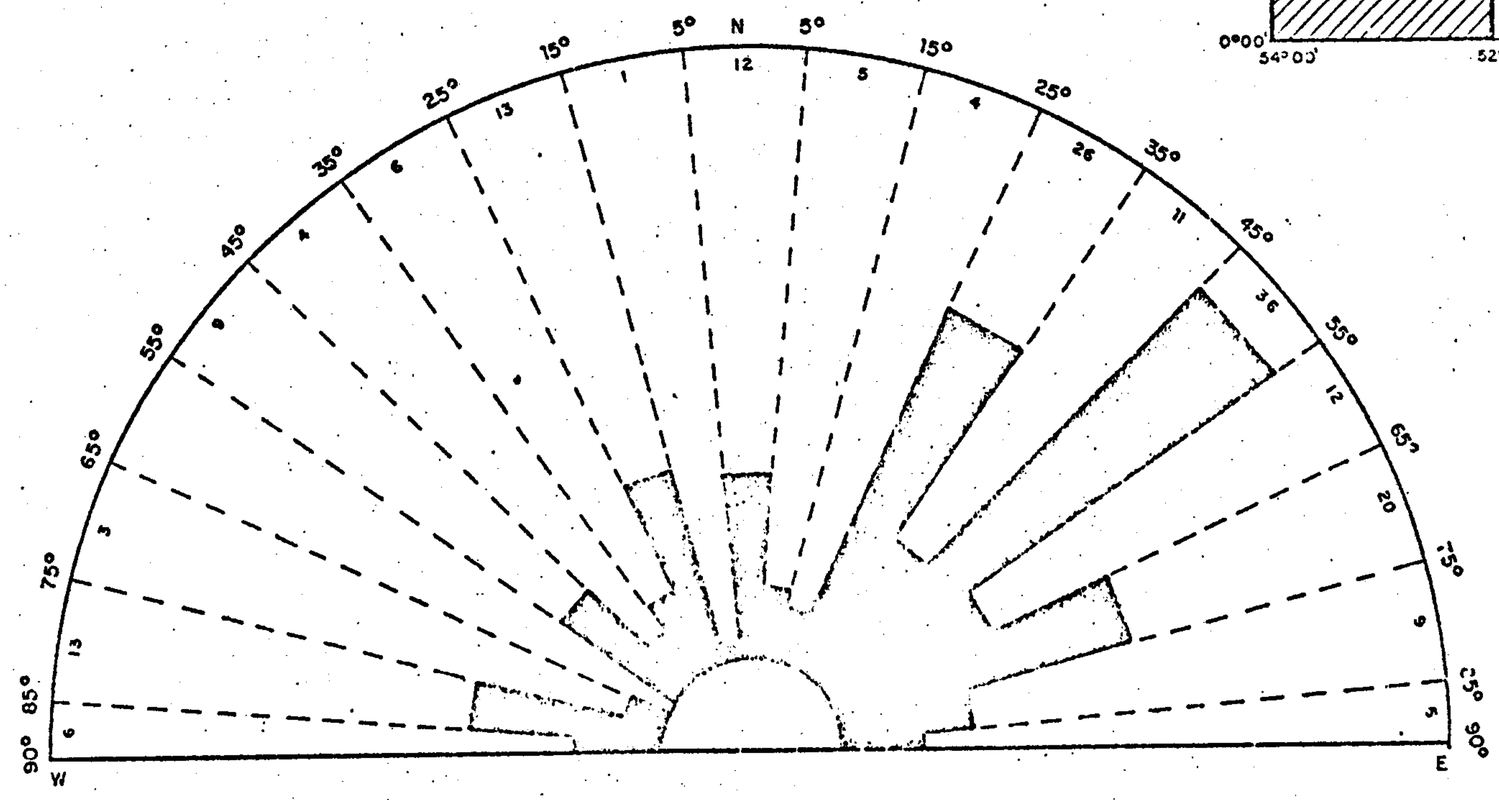
São destacáveis no diagrama de juntas deste quadrante (fig. 16), as fraturas de direção geral N-S, E-W e N50W. Observando-se a freqüência de foliação nessa região, segundo a direção geral N45W, admite-se um esforço compressivo perpendicular, ou seja, segundo a direção N45E. Conseqüentemente as fraturas de direção N-S e E-W são de cizalhamento, enquanto que as de direção N50W são de alívio.

Falhas de direção geral NW-SE, foram comprovadas pela presença de migmatitos cataclásticos no rio Cupixi (amostra FC-71b) e Falsino (foto nº 21). Contatos entre rochas do Complexo Basal e da seqüência metassedimentar aí existentes, são atribuídos a falhamentos segundo esse "trend".

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)



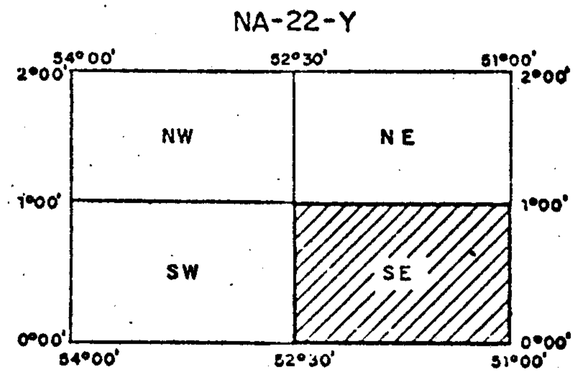


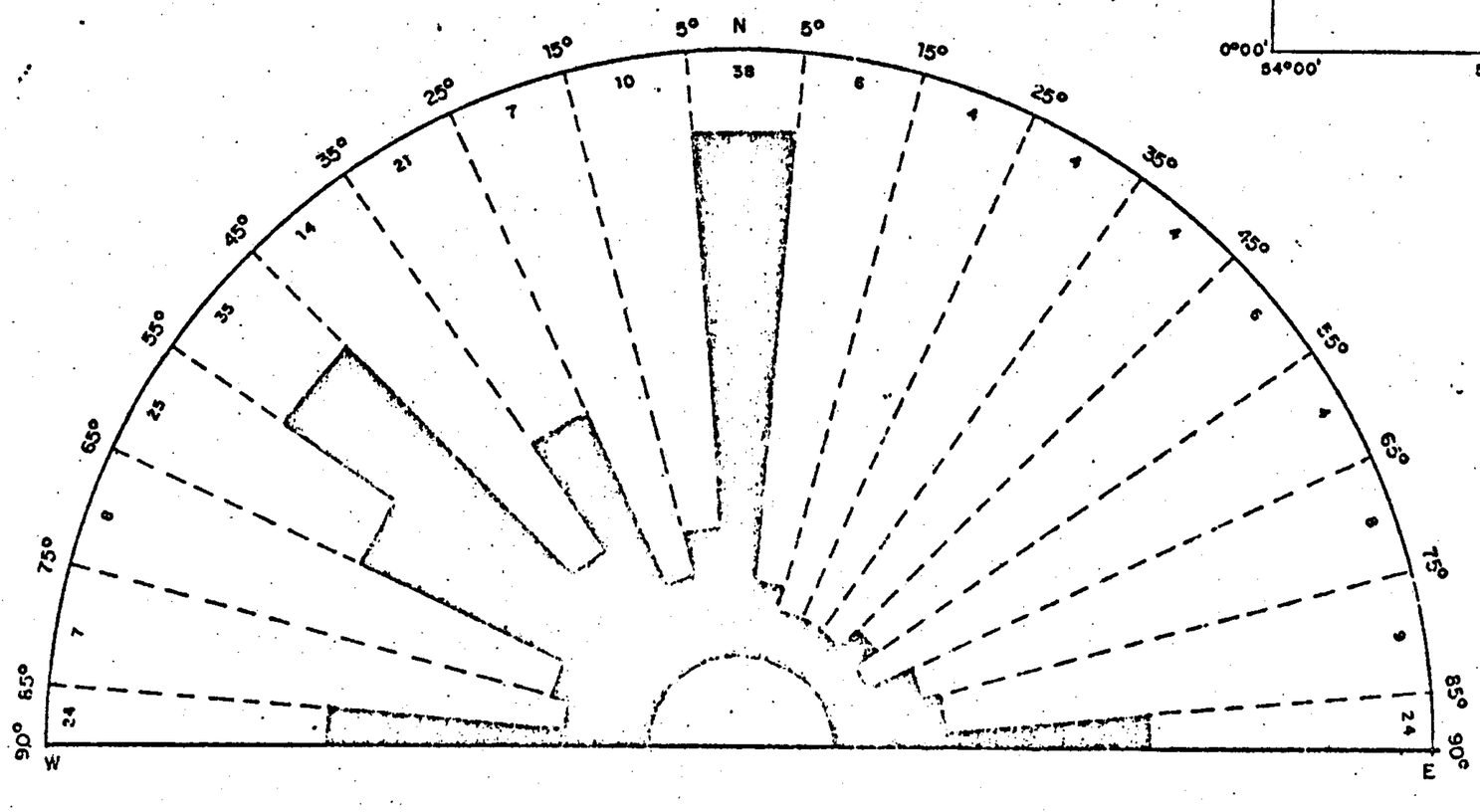
TOTAL DE MEDIDAS: 196

FIG. 15

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)





TOTAL DE MEDIDAS: 258

FIG. 16

Foto nº 21 - Migmatitos cataclásticos (rio Falsino).

7.2.5 - Análise dos Diagramas Integrados

O diagrama integrado das juntas do Complexo Basal (fig. 17), mostra as direções preferenciais N-S, N30E (não muito conspícua), N60E e N50W, que são concordantes de uma maneira geral com as observadas nos diagramas dos quadrantes. Admitindo-se um esforço compressivo na direção N30E, as fraturas de direção N-S e N60E seriam de cizalhamento, as de direção N30E de tensão e as de direção N50W de alívio.

Essa conclusão é corroborada pela análise do diagrama de contorno (fig. 18), que mostra uma direção geral N42W, para as foliações medidas no Complexo Basal sugerindo um esforço compressivo de direção N48E (NE-SW).

7.3 - Análise Tectônica da Seqüência Metassedimentar

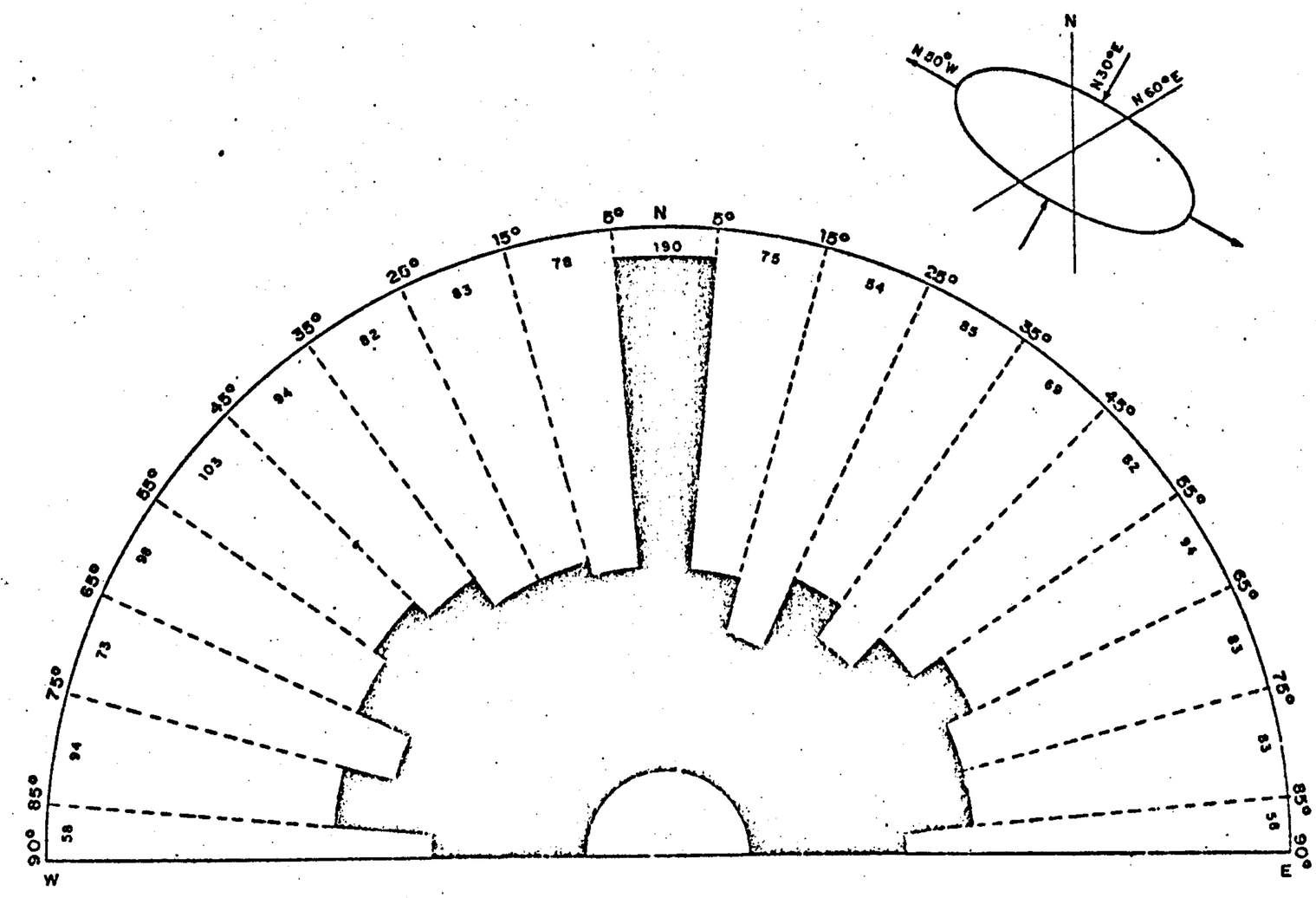
7.3.1 - Quadrante NW

Uma simples análise do diagrama de fratu

FOLHA NA. 22-Y

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL)

(DADOS DE CAMPO)



TOTAL DE MEDIDAS. 1634

FIG.17

COMPLEXO BASAL

DIAGRAMA DE CONTORNO

(52 POLOS DE FOLIAÇÃO)

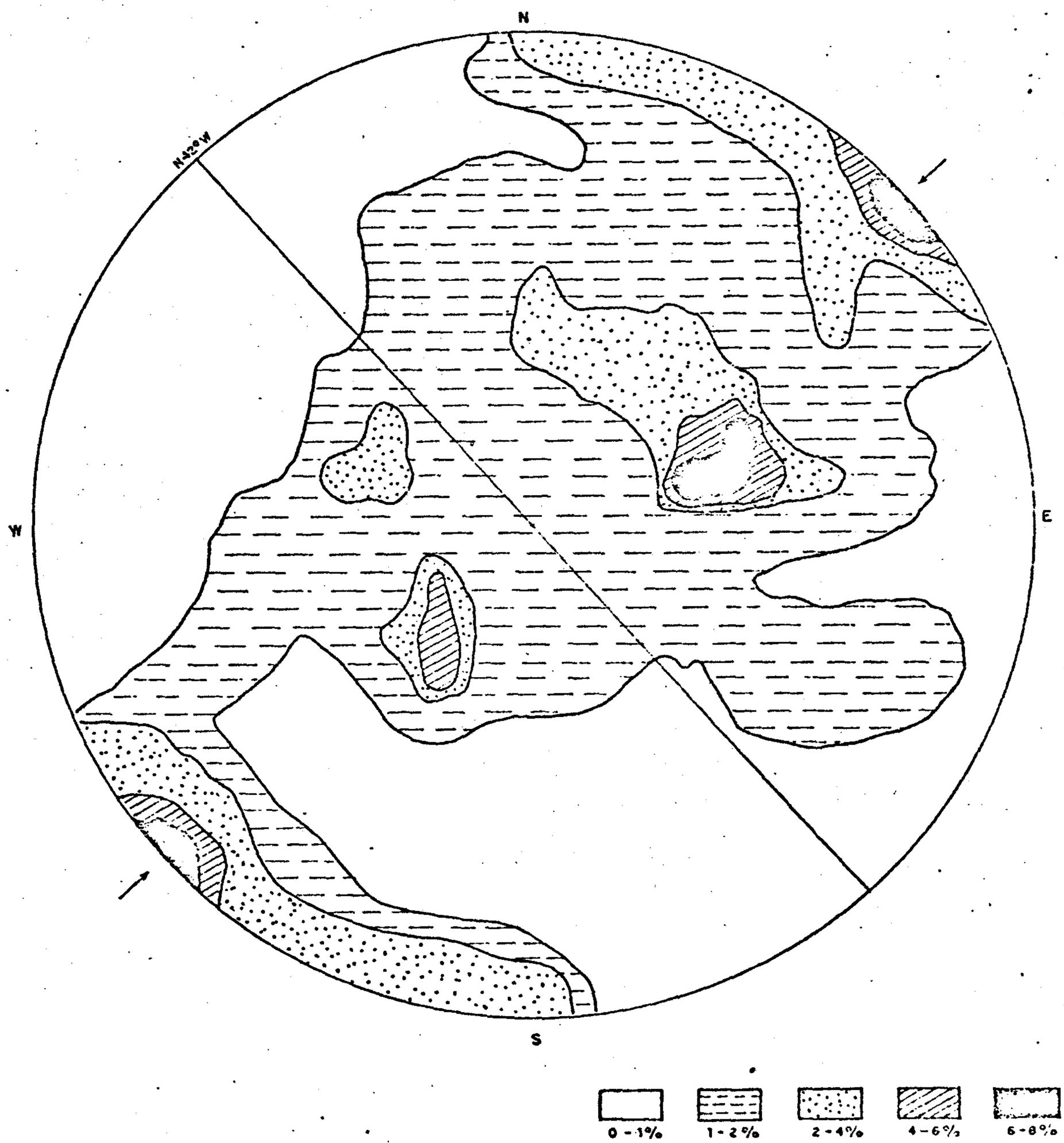


FIG.18

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

ras deste quadrante (fig. 19), não oferece informações suficientes para qualquer interpretação, visto a pequena quantidade de medidas efetuadas. Poder-se-ia admitir pela direção geral NW-SE das foliações, um esforço compressivo de direção NE-SW. Partindo-se desse princípio, as fraturas do "trend" preferencial N25W, podem ser consideradas, com ressalva, como sendo de alívio.

Afloramentos de rochas do Complexo Basal, dentro dessa seqüência metassedimentar, foram interpretados como janelas de erosão.

7.3.2 - Quadrante NE

Não foi realizado um tratamento de freqüência de juntas para este quadrante, em virtude da insuficiência de dados.

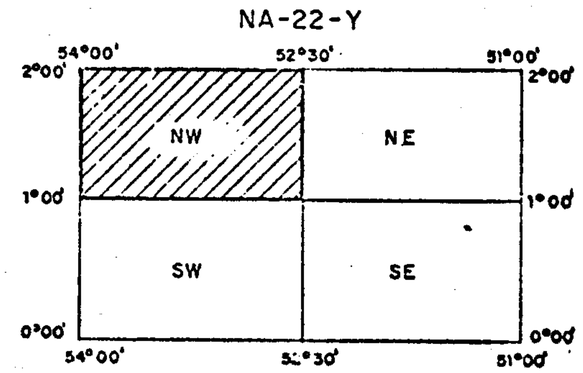
Observam-se nesta região, afloramentos de rochas do Complexo Basal, apresentando a maior alongação na direção NW-SE, concordante com a direção geral das foliações e dos eixos das dobras observadas no rio Santo Antônio (vide mapa geológico).

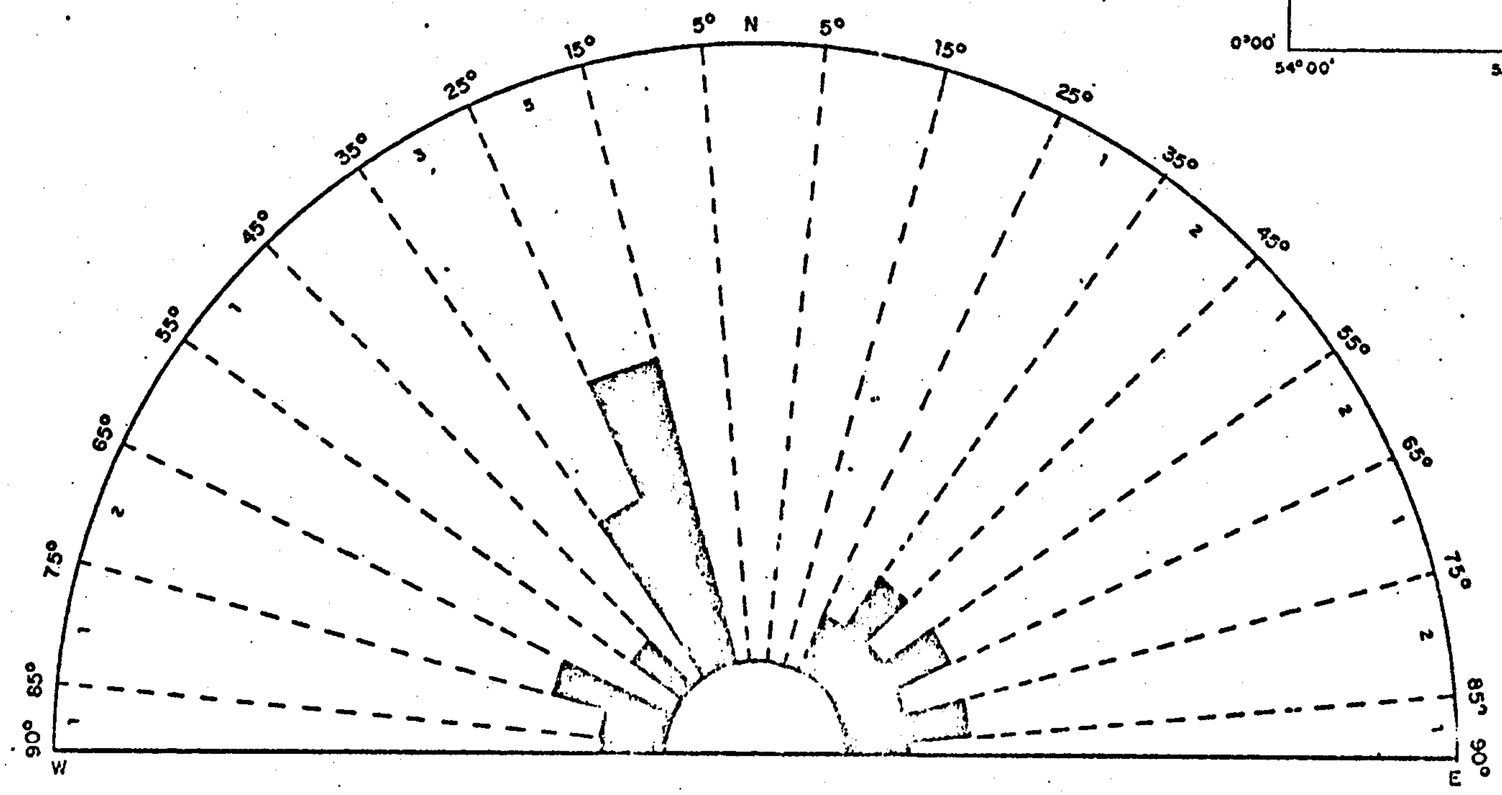
7.3.3 - Quadrante SW

Muito embora o número de medidas não permita um tratamento estatístico adequado, a análise do diagrama de fraturas deste quadrante (fig. 20), mostra como preferenciais as fraturas de direção N-S, N45E, N70E e E-W. Admitindo-se um esforço na direção N45E, as fraturas poderiam ser classificadas como de cizalhamento nas direções N-S e E-W, de tensão, na direção N45E e de alívio na dire

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (SEQUENCIA METASSEDIMENTAR)

(DADOS DE CAMPO)



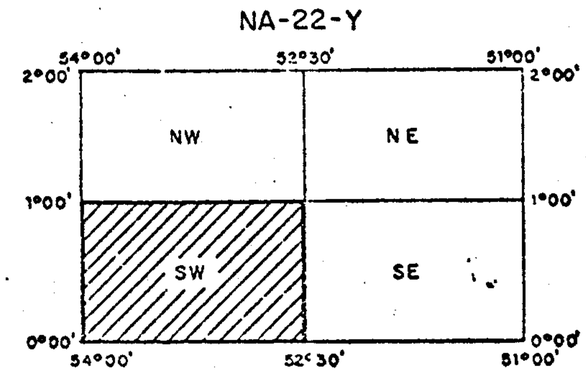


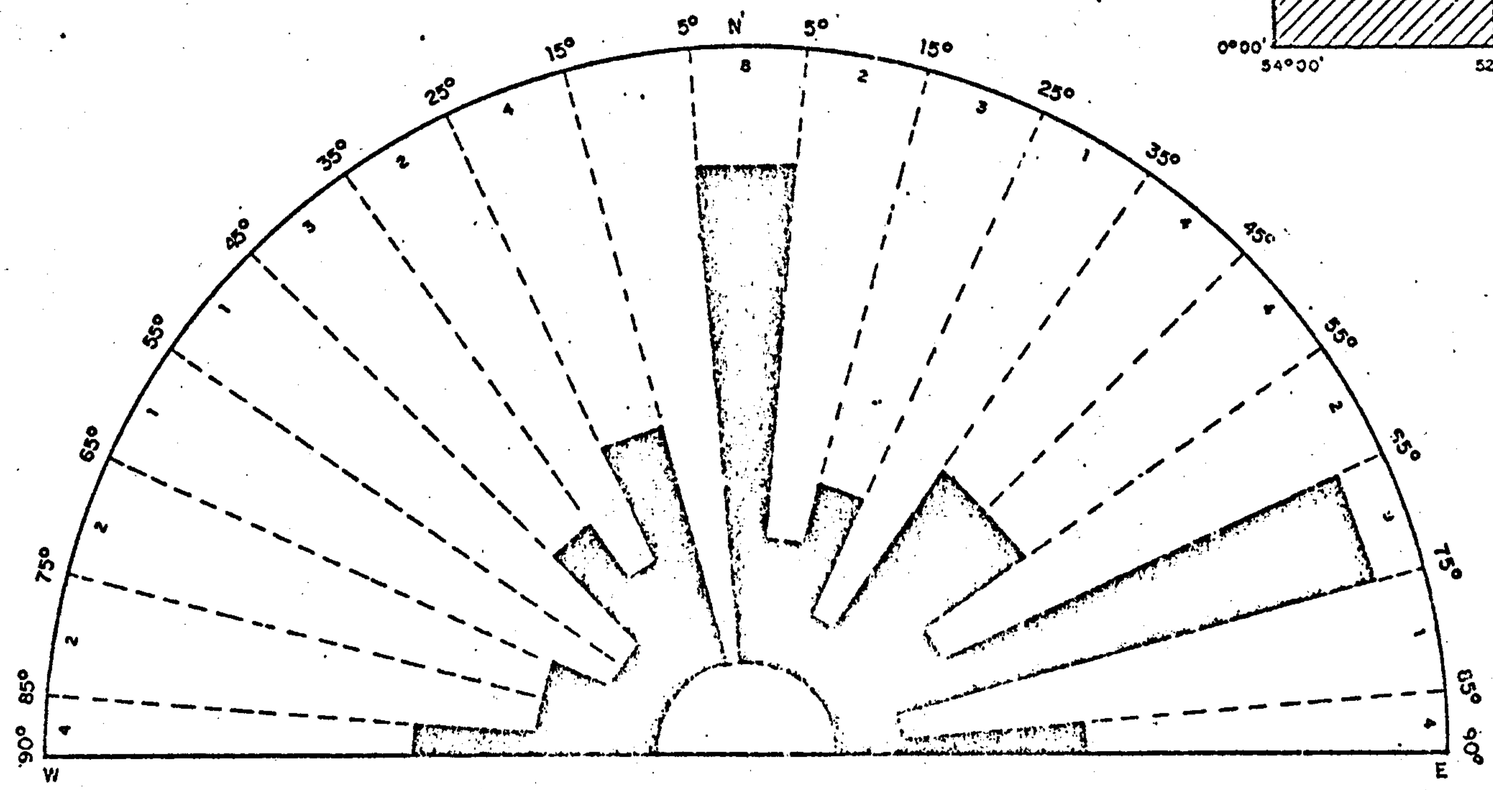
TOTAL DE MEDIDAS: 23

FIG. 19

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (SEQUENCIA METASSEDIMENTAR)

(DADOS DE CAMPO)





TOTAL DE MEDIDAS: 57

FIG.20

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

ção N30W (não proeminente no diagrama). Como se observa, as fraturas de direção geral N70E, não permitiram uma classificação lógica.

As rochas da seqüência metassedimentar nessa porção da Folha, apresentam-se como uma faixa de direção geral NW-SE concordante com os eixos dos dobramentos. O rio Ipitinga se desenvolve lateralmente a essa faixa, e no seu afluente pela margem direita, igarapé Fé em Deus, são encontradas rochas cataclásticas e miloníticas evidenciando falhamento.

7.3.4 - Quadrante SE

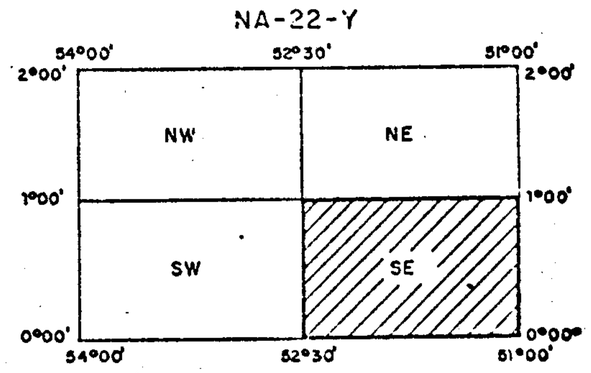
Com as mesmas restrições do quadrante anterior, o diagrama de freqüência de juntas deste quadrante (fig. 21), mostra como preferenciais as fraturas de direção geral N-S, N40E, N70E e N30W. Para um esforço compressivo de direção N40E, essas fraturas são classificadas como de cizalhamento nas direções N-S e N70E, alívio na direção N30W e tensão na direção N40E.

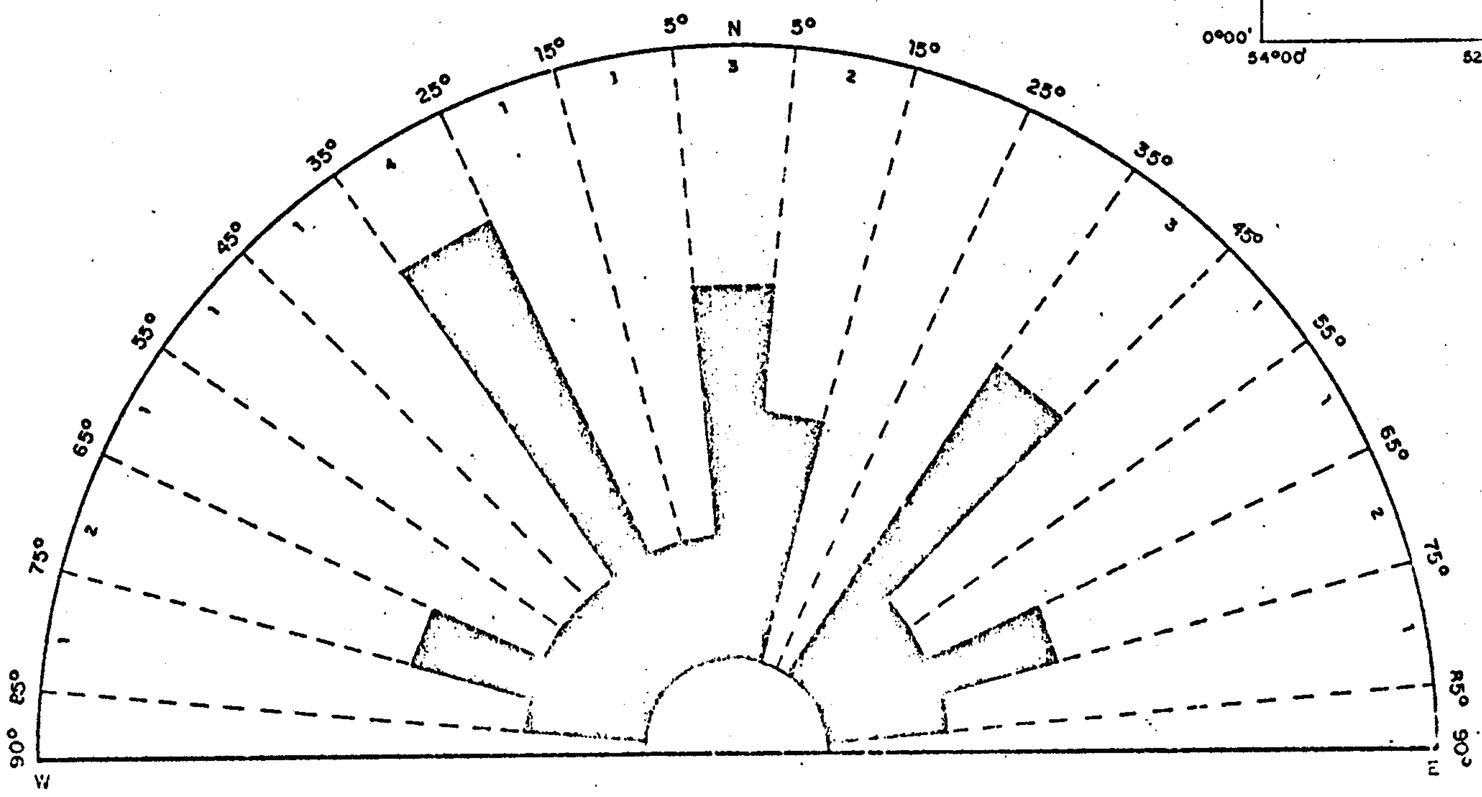
A seqüência metassedimentar, como nos demais quadrantes, apresenta-se como uma faixa de direção NW-SE, coincidindo com o "trend" dos eixos das dobras. Também são freqüentes janelas de erosão, alinhadas segundo a direção NW-SE, com afloramentos de rochas do Complexo Basal. É ainda nesta faixa que se encontram os depósitos de manganês da Serra do Navio.

Hornblendito cataclástico (amostra JL--171), ocorrente no médio curso do rio Vila Nova, comprova os falhamentos interpretados segundo a direção geral NW-SE.

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (SEQUENCIA METASSEDIMENTAR)

(DADOS DE CAMPO)





TOTAL DE MEDIDAS: 25

FIG.21

7.3.5 - Análise dos Diagramas Integrados

O diagrama de juntas com os dados integrados da seqüência metassedimentar (fig. 22), mostra como preferenciais as direções gerais N-S, N35E, N70E e N25W. Admitindo um esforço compressivo de direção N35E, as fraturas podem ser classificadas como de cizalhamento quando nas direções N-S e N70E, tensão na direção N35E e alívio na direção N25W.

O diagrama de contorno (fig. 23) mostra a direção N46W, como preferencial das foliações, o que implica em um esforço compressivo de direção N44E (NE-SW), corroborando com as conclusões obtidas dos diagramas de juntas.

7.4 - Análise do Diagrama de Juntas com Dados de Imagem de Radar

As fraturas registradas nas imagens de radar (Complexo Basal e seqüência metassedimentar), analisadas através do diagrama de juntas (fig. 24), são nitidamente destacáveis nas direções gerais NW (N50W) e NE (N50E), mostrando claramente que as fraturas de "trend" E-W não são precisamente captadas, em virtude da direção N-S de vôo. Poder-se-ia supor por comparação com outros diagramas, que esses "trends" preferenciais, correspondem aos das fraturas de alívio (N50W) e de cizalhamento (N50E), ocorrentes no Complexo Basal.

7.5 - Síntese Tectônica Global

De acordo com as observações realizadas, pode-se formular as seguintes hipóteses:

1) Ocorrência de eventos tectônicos polifásicos distintos, relacionados ao metamorfismo regional de idade pré-Cambriana, um afetando exclusivamente rochas do Complexo Basal (evento mais antigo) e outro atuando simultaneamente no Complexo Basal e na seqüência metassedimentar sobrejacente (evento mais jovem).

2) As rochas do Complexo Basal afetadas por uma intensa migmatização, estiveram submetidas a forças compressionais de direção N30E com desenvolvimento de fraturas de cizalhamento nos "trends" NS, N60E e forças tensionais de direção N60W (tectonismo mais antigo - fig. 21).

3) A direção geral N60E, relativa à fraturas de cizalhamento, é exclusiva para as rochas do Complexo Basal (fig. 20).

4) De acordo com as observações feitas nos itens 2 e 3, fica evidenciada, nitidamente, a ocorrência de eventos tectônicos mais antigos, atuantes exclusivamente sobre as rochas do Complexo Basal.

5) Kinzigitos, como paleossomas nos gnaisses migmatíticos, demonstram características texturais polifásicas durante o evento tectônico mais antigo (amostra 1138-AN-68).

6) As rochas do Complexo Basal e da seqüência metassedimentar (Grupo Vila Nova), sobrejacente, foram conjuntamente

submetidas a esforços compressionais de direção N35E, com desenvolvimento de fraturas de cizalhamento de "trends" aproximadamente N-S e N70E, e esforços tensionais na direção N55W (tectonismo mais jovem - fig. 22).

7) As fraturas de cizalhamento de "trend" NS são registradas durante os diversos processamentos tectônicos ocorridos na área (evento mais antigo e mais jovem), representando possíveis superposições de planos de fraqueza, motivados pelos esforços compressionais.

8) Devido à sua rigidez, os litotipos do Complexo Basal, responderam aos esforços atuantes, principalmente com fraturamentos, enquanto que os da seqüência metassedimentar mais plástica, responderam aos esforços compressionais, através de dobramentos e falhas ocasionais (foto nº 22).

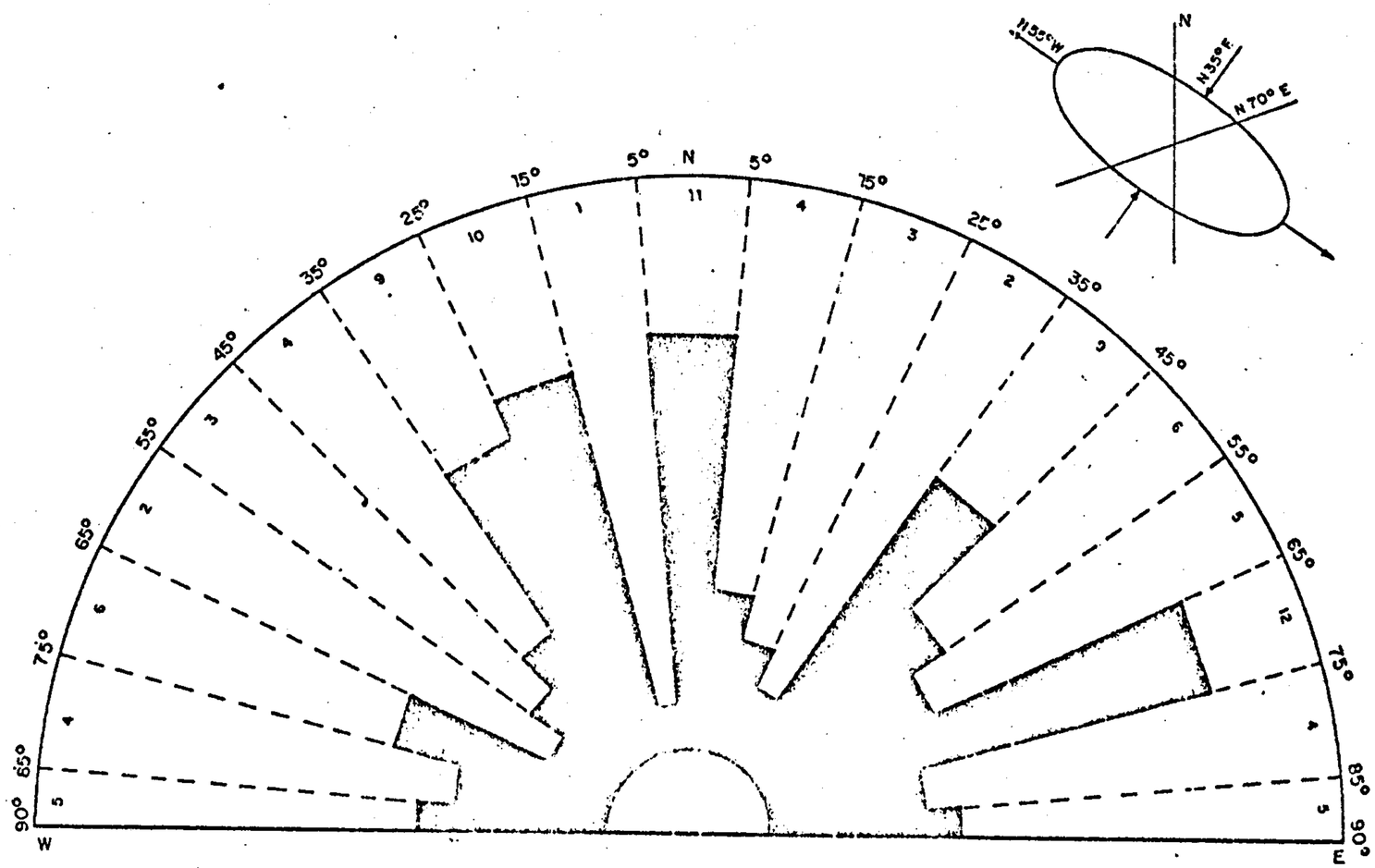
9) O contato litológico entre o Complexo Basal e a seqüência metassedimentar pode ser não-tectônico (discordância) e tectônico (falhas).

Foto nº 22 - Quartzito dobrado (microsinclinal) (rio Ipitinga).

FOLHA NA-22-Y

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (SEQUENCIA METASSEDIMENTAR)

(DADOS DE CAMPO)



TOTAL DE MEDIDAS: 105

FIG. 22

SEQUENCIA METASSEDIMENTAR

DIAGRAMA DE CONTORNO

(16 POLOS DE FOLIAÇÃO)

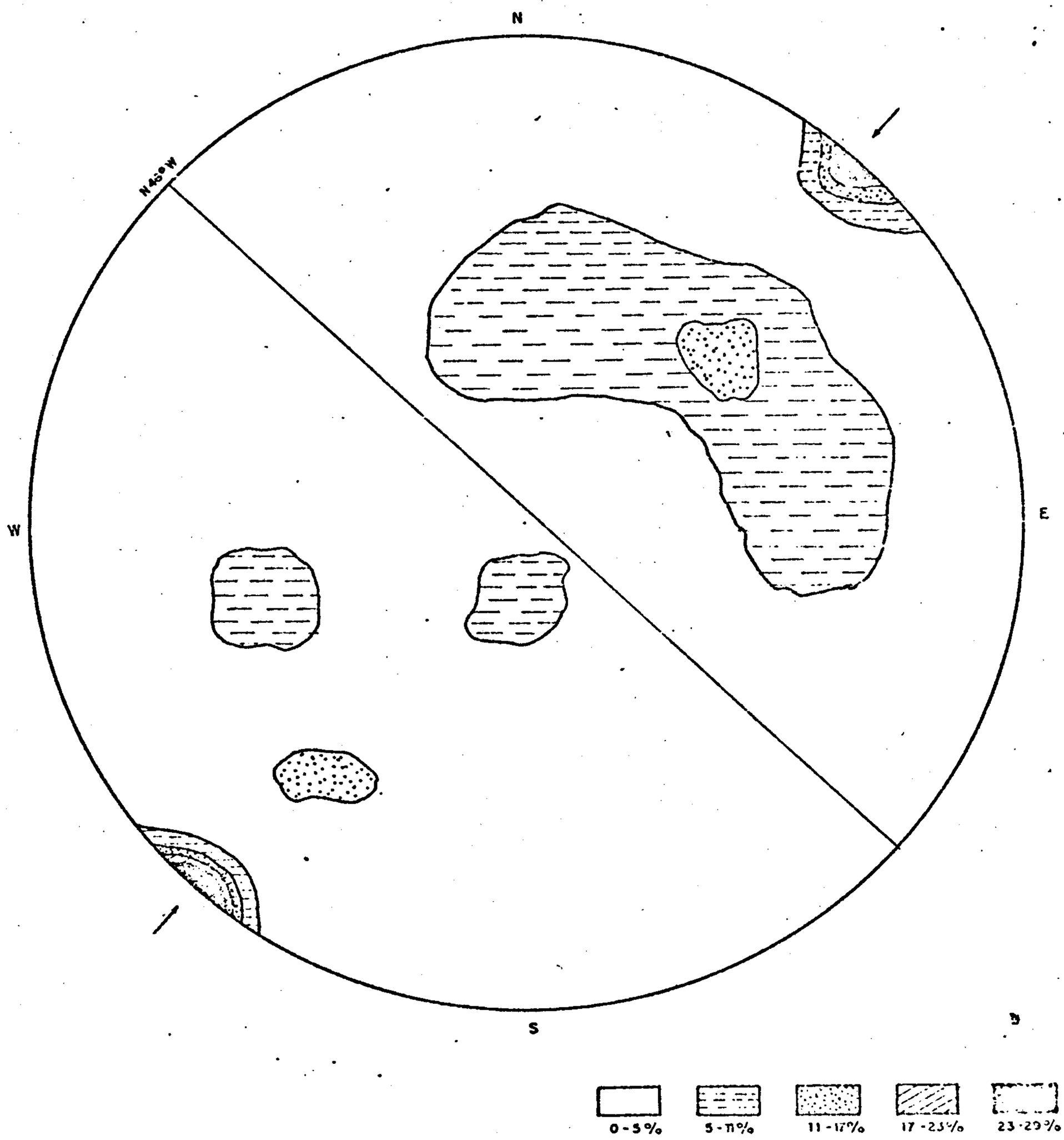


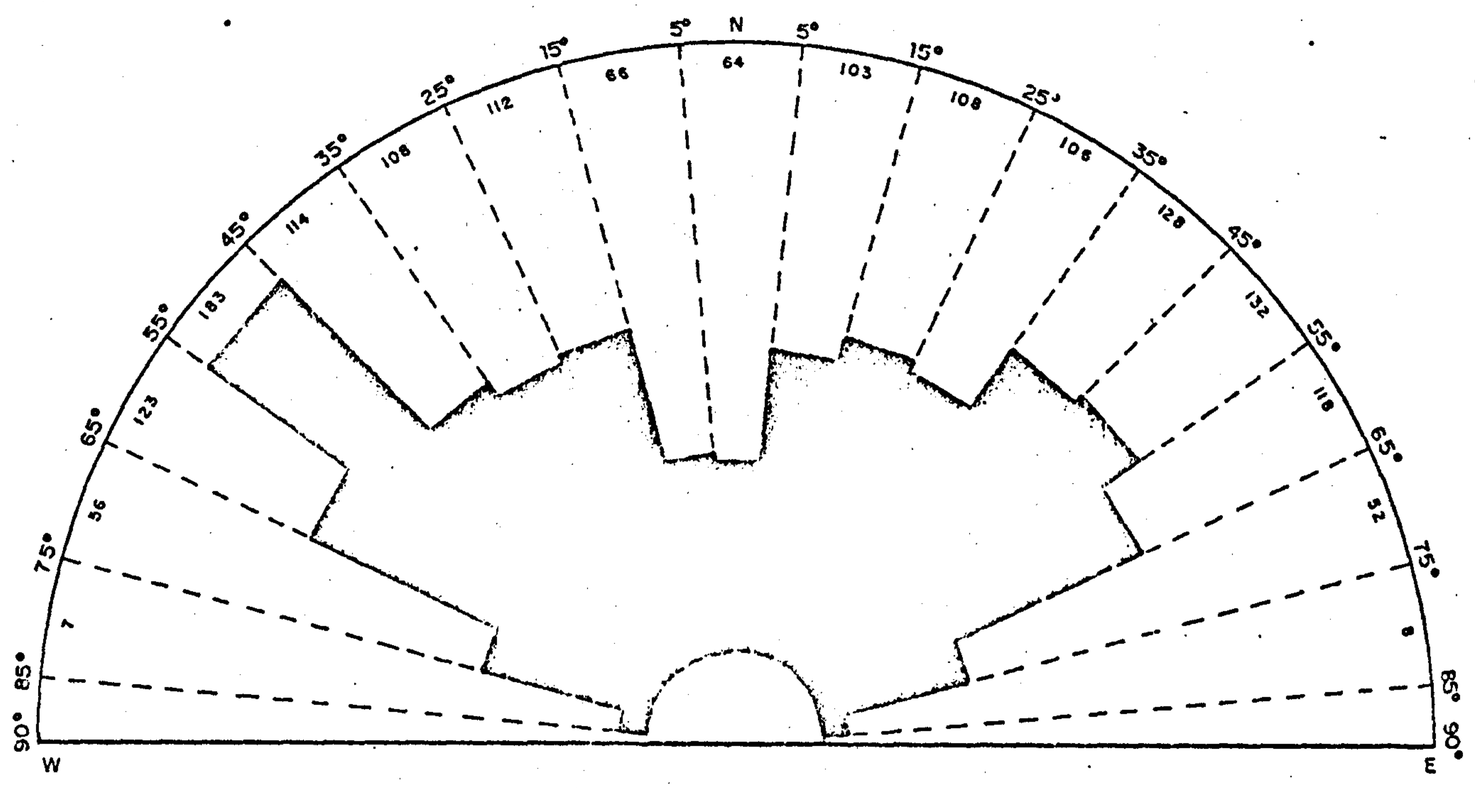
FIG.23

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

FOLHA NA-22-Y

DIAGRAMA CIRCULAR DE JUNTAS (COMPLEXO BASAL E SEQUENCIA METASSEDIMENTAR)

(DADOS DE IMAGENS DE RADAR)



TOTAL DE MEDIDAS: 1592

FIG.24

10) Os esforços tardios atuantes podem ser considerados de grande amplitude, evidenciados por megafraturamentos, afetando ao mesmo tempo as rochas do Complexo Basal e as da seqüência metassedimentar sobrejacente.

11) Os últimos eventos tectônicos propiciaram o desenvolvimento de foliações e lineações (eixos de dobras) com fortes tendências gerais para a direção NW-SE obliterando paleo-estruturas planares.

12) Os eixos das dobras são considerados horizontais (fig. 23) e encontram-se desenvolvidos paralelamente ao "trend" geral da faixa metassedimentar (NW-SE).

13) As foliações observadas na seqüência metassedimentar desenvolvem-se paralelamente aos eixos dos dobramentos e como conseqüência, essas dobras sugerem uma configuração cilíndrica (fig. 23).

14) Estudos petrográficos evidenciam a ocorrência de no mínimo duas fases metamórficas atuantes sobre a seqüência metassedimentar, em virtude dos muscovita-quartzitos apresentarem duas direções distintas de foliação, superfícies S_1 e S_2, sendo S_1 a mais antiga (amostra FC-33, rio Ipitinga).

15) Texturas do tipo "mortar" e extinção ondulante de cristais de quartzo sugerem um metamorfismo dinâmico atuante sobre rochas do Complexo Basal e formas de "ribbon", demonstram uma variação da intensidade do grau deste evento tectônico.

16) O anfibolito da base do Grupo Vila Nova, provavelmente

sob a forma de soleira, apresenta, uma única direção de foliação (S_2), o que demonstra ter sido submetido a penas à última fase metamórfica do evento tectônico mais jovem e a intrusão do material básico original, deve-se ao reativamento de fraturas.

17) Os diques de diabásio, abundantes principalmente no quadrante NE da Folha, preenchem invariavelmente fraturas de "trend" geral NS com tendências para NNW, direção que corresponde, em ambos os eventos tectônicos (mais antigo e mais jovem) a fraturas de cizalhamento. Isto é explicado, pelas pequenas quebras na direção destes fraturamentos durante o primeiro evento. No segundo evento estas quebras serviram como barreira para a movimentação horizontal destas mesmas fraturas, propiciando sua abertura e posterior penetração de magma básico. Os contatos dessas rochas com as encaixantes são bastante nítidos (foto nº 23).

18) As rochas intrusivas (ácidas e básicas) não evidenciam caráter metamórfico, sendo seus "emplacements", considerados pós-tectônicos, possivelmente de idade mesozóica. Exibem fraturas aparentemente provenientes da força de injeção do magma ou ocasionadas pelo resfriamento e contração do mesmo.

19) Em se comparando os resultados obtidos através dos diagramas polares (figs. 23 e 24), que relacionam as foliações das rochas do Complexo Basal e as da seqüência metassedimentar, constata-se a intensidade marcante do último evento tectônico, proporcionando a similaridade das atitudes destas feições planares em rochas geneticamente

diferentes.

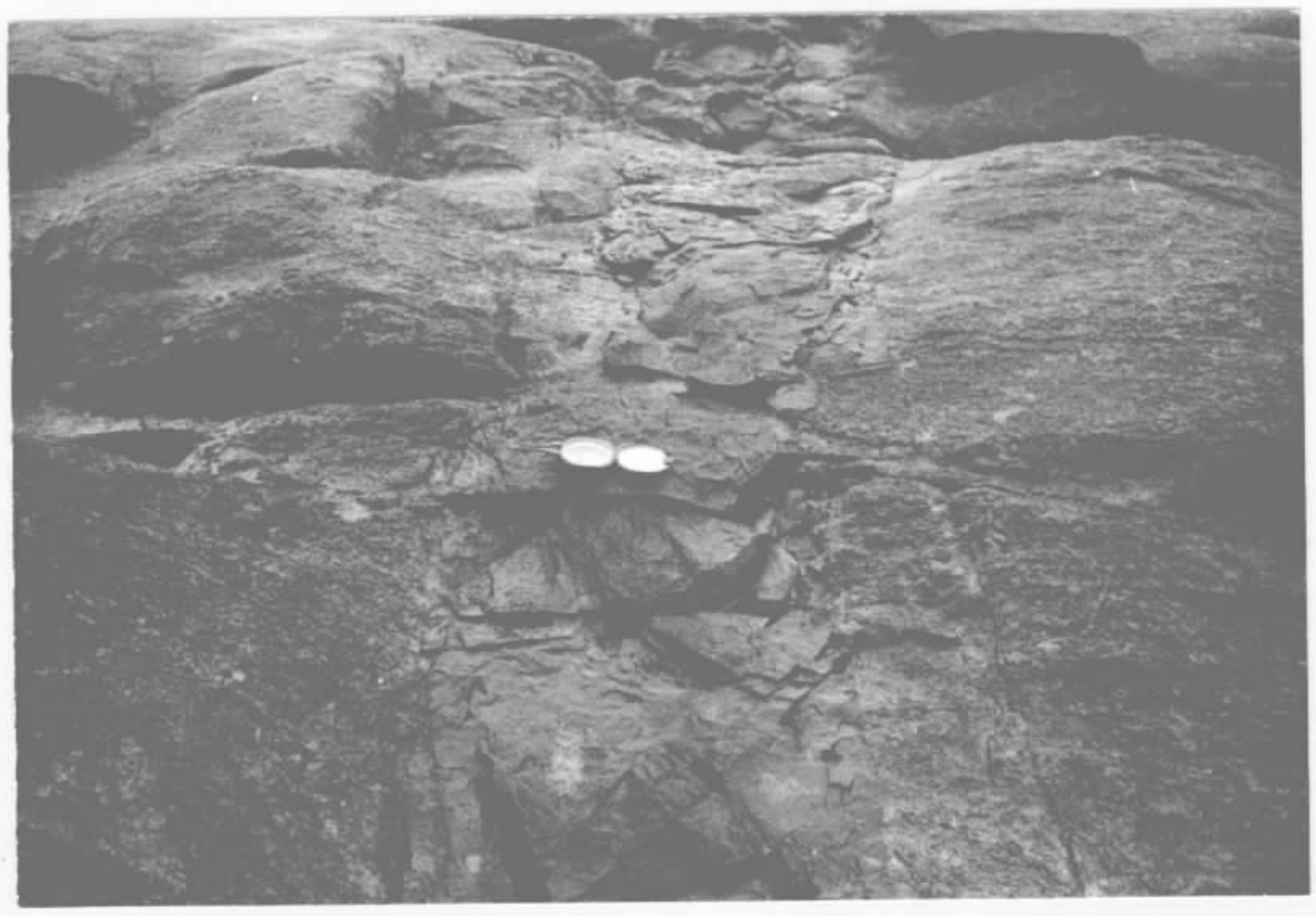


Foto nº 23 - Dique de diabásio com 40cm de largura cortando granodioritos (rio Ipitinga).

20) As rochas do Grupo Pará (arenitos intercalados com argilas), pertencentes ao Terciário, não demonstram evidências de tectonismo.

21) As relações lito-estruturais consideradas, podem ser observadas no perfil esquemático regional (inserido no mapa geológico).

8. GEOLOGIA HISTÓRICA

A principal unidade, quer pela sua ampla distribuição, cerca de 70% da Folha, quer pelos eventos tectônicos sofridos, é o Complexo Basal do Escudo Guianense, constituído por rochas graníticas, gnáissicas, anfibolíticas, granodioríticas, dioríticas e migmatíticas.

Distinguem-se dois eventos tectônicos geológicos, que atingiram esta unidade, sendo que no primeiro, estruturas migmatíticas denotando a atuação de magmas anatexíticos e processos de granitização, são revelados nos gnaisses, cuja composição varia de granitos a trondhjemitos e mais raramente a quartzo-dioritos. Também em certos anfibolitos desta seqüência, originados de atividades básicas, a atuação de granitização foi intensa, restando apenas paleossomas, em geral concordantes com a foliação das rochas encaixantes.

Em associação, ocorrem corpos granodioríticos cuja origem se deve à recristalização total dos gnaisses.

Posteriormente, aproveitando zonas de fraqueza nas rochas do Complexo Basal, ocorreram intrusões de magmas básicos que cortaram a foliação das encaixantes, bem observáveis pelos inúmeros diques, largamente existentes na região.

A seqüência metassedimentar, anfibolitos, xistos e quartzitos (Grupo Vila Nova), ocorre sobrejacente ao Complexo Basal, havendo na base da mesma, anfibolitos em forma de soleira ou derrame, mais jovens que os mencionados anteriormente e que apresentam as mesmas feições estruturais dos litotipos sobrepostos, sugerindo con

temporaneidade metamórfica.

A deposição dos sedimentos formadores dos xistos e dos quartzitos, ocorreu provavelmente devido a uma série de transgressões e regressões marinhas, que deslocou a linha da costa de leste para oeste.

Segundo SCARPELLI (1970), em Serra do Navio, a sedimentação verificou-se em ambiente de mar raso e próximo à costa, constatando uma gradação nas condições de sedimentação, que passou de ambiente oxidante para redutor. Com o acúmulo cada vez maior dos sedimentos, o ambiente passou para lagunar e até pantanoso, favorecendo a precipitação de carbonato de manganês.

O autor acima, afirma ainda, que uma subsidência de camadas já depositadas favoreceu a retomada do ciclo de deposição, constituindo nítido ciclotema.

O último evento tectônico-geológico observado na área, atingiu tanto as rochas do Complexo Basal como as da seqüência sedimentar, e foi melhor refletido nestas últimas, devido seu estado plástico, ocasionando uma complexidade de dobramentos, enquanto que as primeiras responderam com falhamentos e fraturamentos devido seu estado de rigidez. Este comportamento é uma regra geral, com exceções locais, no caso específico de certos quartzitos que exibem também uma tectônica de fraturamento.

Datações realizadas pelo Projeto RADAM em rochas dessas unidades, revelaram idades de 2,20 à 2,58 bilhões de anos, o que situaria o último evento metamórfico no Ciclo Transamazônico (Carta Tectônica do Brasil, 1972).

Após a cessação dessas atividades, ocor

reu reativação tectônica de falhamentos, com intrusões de rochas variando de ácidas a ultrabásicas, tais como pegmatitos, greisens, quartzo-pórfiros, traquitos, diabásio-gabro e piroxenito. Em geral, estas rochas ocorrem sob a forma de dique, introduzindo-se ao longo de planos de falhas, ou mesmo fraturas reativadas, e sua maior concentração é observada na porção NE da Folha.

Após os eventos tectônicos referidos anteriormente, ALMEIDA (1969), afirma que fortes reativações ocorridas no Jurássico Superior, foram responsáveis pela formação de inúmeras bacias e fossas tectônicas na Plataforma Brasileira, entre elas a fossa tectônica costeira do Marajó (foz do rio Amazonas). Nesta fossa, ocorreu a deposição dos sedimentos do Grupo Pará, pertencentes ao Terciário/Quaternário. Estão representados por clásticos e jazem sobrepostos ao Complexo Basal e à seqüência metassedimentar (Grupo Vila Nova).

SCHALLER et alii (1971), em trabalhos para a PETROBRÁS, afirmam que a espessa seção sedimentar da foz do rio Amazonas formou-se do Cretáceo ao Holoceno, havendo intensa deposição carbonática até ao Mioceno.

O topo desta seção está representado pelo grupo acima mencionado, cuja deposição se realizou do Mioceno ao Holoceno, identificado pela ausência de carbonato e presença de clásticos. Afirmam ainda, que um grande influxo de clásticos determinou um processo muito ativo de escavação e formação de numerosos canais, que seria resultado do trabalho pretérito do rio Amazonas.

Entretanto, esta sedimentação se deu provavelmente em condições análogas às atuais, sendo de nature

za deltáica, altamente influenciada pelas marés.

Encontra-se atualmente sob condições erosionais, sem quaisquer indícios de atividades tectônico-geológicas.

As condições climáticas atuais, provocando intenso intemperismo nas rochas, produzem areias, siltes e argilas, que formam o Quaternário da área. Preenchem baixos topográficos, chegando até estes locais através de transporte pelas águas pluviais e dos rios que drenam a região.

9. CONSIDERAÇÕES GEOECONÔMICAS

As considerações geoeconômicas aqui discriminadas, refletem os dados obtidos com o cadastramento das ocorrências minerais observadas durante os trabalhos de campo, bem como os resultados e interpretações dos estudos geoquímicos e geológicos.

O principal recurso mineral é o manganês do Distrito de Serra do Navio, constituindo-se na principal atividade de mineração da área. Depósitos de hematita-magnetita têm sua maior expressão nas regiões de Santa Maria do Vila Nova e dos rios Tracajatuba e Piaçacá. A cassiterita é outro bem mineral ocorrente nas regiões dos rios Araguari e Amapari e são registrados trabalhos de garimpagem, desde 1945, nos igarapés Virgílio e Jornal. Até há pouco tempo, esses depósitos estavam sendo explorados pela Mineração Cassiterita e Tantalita, mediante a utilização de métodos mecanizados. A tantalita-columbita restringe-se apenas a ocorrências aluvionares, tais como, no rio Araguari, nas proximidades da corredeira Capivara, e na bacia do rio Vila Nova, sendo que a principal ocorrência situa-se no igarapé Portela, afluente do rio Cupixi, relacionada a veios pegmatitos alterados. O ouro, cuja ocorrência predominante é sob a forma aluvionar, tem suas principais localizações nos rios Cupixi e Vila Nova. Cobre, sob a forma de sulfetos (calcopirita e bornita) disseminados, é encontrado na região do rio Falsino, relacionado a zonas de falhamento. Chumbo e zinco são de ocorrências bem mais restritas, localizadas no igarapé Sucuriju, em associação a brechas de falha. A única ocorrência de cromita, na área, situa-se no igarapé do Breu, afluente do rio Preto. Amianto e diamante têm

ocorrências raras.

Admite-se a área mapeada como potencialmente favorável à concentração de depósitos minerais econômicos diversos, como se observa nas várias ocorrências encontradas, de tipos genéticos distintos.

9.1 - Manganês

Depósitos exógenos sedimentares são bem representados pelo jazimento de manganês da Serra do Navio, relacionada à meteorização profunda de horizontes de protominérios gondíticos e mármore silicatado. Uma complexa mistura de óxidos e hidróxidos de manganês constitui os corpos de minério, cujos principais são criptomelana e pirolusita, com polianita em fendas e cavidades e, secundariamente, litioforita e manganita. A ganga é representada por gibbsita, bohemita, diásporo, limonita, goethita e argilo-minerais.

Os corpos de minério estendem-se por uma distância superior a 10 km, com direção geral N30°W e, de acordo com suas propriedades físicas e químicas, são classificados em quatro categorias: minério maciço, gondítico, xistoso e laterítico.

O protominério gondítico ocorre como transição entre o mármore manganesífero e o fácies grafitoso do quartzo-biotita-granada-xisto, bem como em camadas individuais, dentro do fácies grafitoso.

No baixo curso do rio Amapari, igarapé da Vacaria, foram localizadas ocorrências de manganês, próximo ao contato dos biotita-granada-xistos com o Complexo

Basal, geneticamente ligadas a meteorização da espessartita. Morrotes metassedimentares com ligeira orientação N50°W e alturas médias em torno de sessenta metros, situam-se a cerca de sessenta quilômetros a montante da confluência do rio Iratapuru com o rio Jari, onde foram observadas ocorrências de manganês, tendo apresentado um teor de 29,6% em uma amostra analisada.

Numa análise global da área em questão, observam-se locais que devem ser alvos de uma pesquisa mais detalhada para manganês, como nas grandes unidades metassedimentares que compõem as serras do Ipitinga e Tumucumaque, que apresenta um condicionamento geológico semelhante ao Distrito de Serra do Navio. Remanescentes metassedimentares em dimensões menores, dispersos por toda área, são também prováveis de conterem depósitos manganesíferos, pois, no decurso do mapeamento, foi algo comum encontrar-se carapaças de óxidos de manganês oriundos de enriquecimento supergênico de quartzitos granatíferos, como nos morrotes confinados à bacia do rio Ipitinga.

9.2 - Ferro

Vários depósitos de ferro foram constatados em associação aos metassedimentos do Grupo Vila Nova. Alguns depósitos foram estudados anteriormente por firmas particulares, que chegaram a estimar reservas; outras ocorrências são carentes de estudos mais detalhados. Assim é que, nas ocorrências de ferro de Santa Maria do Vila Nova, foram efetuados 34 furos de sondagem, durante as pesquisas realizadas pela Hanna Corporation em 1946/47. Na época, a reserva foi calculada em 9.687.000 toneladas de hematita.

Os principais corpos de minério nessa área são os de Bacabal, Baixio Grande, Leão, Santa Maria, Albam e Cotia. Além desses, ACKERMANN (1948) cita ocorrência de hematita no Travessão, a montante de Santa Maria. Esses jazimentos localizam-se no Distrito de Santa Maria, região do médio curso do rio Vila Nova, entre as coordenadas $51^{o}30'$ e $52^{o}00'$ WGr e $0^{o}00'$ e $0^{o}30'$N.

BARBOSA & SILVA (1969) estimaram a reserva dos morros de Bacabal, Baixio Grande, Leão e Santa Maria em 1.600.000 m^3, 40.000 m^3, 20.000 m^3 e 25.000 m^3, respectivamente, num total de 8.863.100 toneladas, sem computar os morros do Albam e Cotia.

Várias outras ocorrências de ferro são encontradas, tais como no igarapé Estrela, onde os corpos aflorantes são do tipo itabirítico; no rio Piaçacá, próximo à margem direita do igarapé Pelada, ACKERMANN estimou uma reserva de aproximadamente 3.000.000 de toneladas; no rio Maracá, na localidade denominada Treme, ocorrem pequenos corpos itabiríticos, passando localmente a hematita compacta; no rio Tracajatuba ocorre um depósito de magnetita associado a quartzitos e itabiritos, com reservas estimadas em 18.300.000 toneladas, com um teor médio de 60% em ferro. Na bacia do rio Ipitinga, ao longo dos igarapés Fé em Deus e Patos, que cortam a extensa serra que margeia o rio Ipitinga, foram encontradas camadas de hematita xistosa e itabiritos associados à seqüência metassedimentar que compõe a serra. A hematita aflora no leito e às margens dos igarapés, exibindo estrutura xistosa em concordância com a foliação regional, constituindo, por vezes, morrotes de pequeno porte. Não se sabe, presentemente, se essas camadas de hematita possuem considerável extensão lateral e possança.

Duvidosa também é a sua posição estratigráfica, dentro da sequência metassedimentar, bem como sua forma de ocorrência, se, como uma camada individualizada ou como lentes esparsas. Como os minerais de ferro têm geralmente um comportamento similar aos de manganês e como consequência de suas afinidades geoquímicas, as sequências metassedimentares do Grupo Vila Nova, são na área, as indicadoras de tais concentrações residuais.

9.3 - Cassiterita

A cassiterita representava até pouco tempo, um mineral econômico, sendo que atualmente as principais áreas de ocorrências parecem ter sido abandonadas. As ocorrências principais, tais como do igarapé do Gavião, afluente da margem esquerda do rio Araguari em seu alto curso, e dos igarapés Joseph e Jornal, estão geneticamente relacionadas a veios pegmatíticos greisenficados. No alto curso do rio Cupixizinho, afluente pela margem esquerda do rio Amapari, o garimpo do Videira tinha, em 1970, uma produção média mensal de 150 kg.

Convém citar, ainda, ocorrências aluvionares de cassiterita no alto curso dos rios Tartarugalzinho, Falsino e igarapé Virgílio.

O reconhecimento geoquímico apresentou resultados elevados para estanho nas bacias dos rios Araguari e alto Mapari. A primeira é comprovada pelas ocorrências anteriormente citadas, enquanto que a segunda anomalia (1.000 ppm) sugere novas ocorrências com possibilidade econômicas.

9.4 - Tântalo e Nióbio

A principal ocorrência de tantalita está localizada no igarapé Portela, afluente pela margem direita do rio Cupixi, onde ocorre um veio de pegmatito alterado, encaixado em muscovita-xisto. Análises efetuadas em três concentrados de bateia, revelaram em Ta_2O_5 38,6%, 36% e 14,4% e 3,2%, 4,0% e 21,3% em Nb_2O_5, respectivamente. A produção média mensal, quando garimpada em 1970, era de 400kg. Às proximidades do igarapé Bacuri, afluente do rio Vila Nova, ocorre tantalita em um veio de pegmatito decomposto.

Duas amostras de concentrado de bateia no igarapé Joseph, revelaram os seguintes resultados:

Hematita	- 12,5%
Tantalita-columbita	- 74,0%
Mica	- 11,5%
Gahnita	- 2,5%

Os trabalhos de prospecção geoquímica ressaltaram zonas anômalas em Nb, especialmente nos rios Curapi, Mapari, Iratapuru e Ita, cuja associação com elementos tais como Ba, Y, Sc e Cr, sugerem a presença de rochas alcalinas na região.

9.5 - Ouro

É outro componente detrítico aluvionar, sendo alvo de garimpagem, principalmente nos igarapés Portela e Diniz, afluentes do rio Cupixi. No igarapé Gaivota, afluente do rio Vila Nova, ocorre disseminado em veios de

quartzo, encaixados em quartzitos micáceos cizalhados. Essa ocorrência é rudimentarmente explorada, tendo produzido em 1971 apenas 800 g por mês. No rio Cupixi, bem como no igarapés do Cândido, afluente do rio Tartarugalzinho, estas ocorrências estão associadas a um cascalho composto predominantemente por seixos de quartzo leitoso.

9.6 - Considerações Finais

Numa análise dos depósitos sedimentares detríticos encontrados na área, verifica-se a presença constante de cassiterita e tantalita-columbita, que aparecem como os pneumatolitos de maior significado, pela sua freqüência nos ambientes aluvionares, associados a cascalhos de material geralmente quartzoso ou ainda de forma disseminada nos veios pegmatíticos.

Provavelmente, independentemente desses pegmatitos graníticos, uma fase ácida residual de condições hidrotermais se verificou em grande parte da área, como se observa das ocorrências auríferas em veios de quartzo leitoso. Nota-se ainda, que tais atividades magmáticas ocorrem indistintamente no Complexo Basal e Grupo Vila Nova, não obedecendo, aparentemente, a nenhum critério estrutural-estratigráfico, que fundamentasse a indicação de áreas prospectivas para esses minerais. O magmatismo plutônico ácido, com seus derivativos residuais hidrotermais-pneumatolíticos, são, pelas próprias condições da área, difícies de se observar, e apenas o produto desintegrado dessas fontes, como a cassiterita, tantalita-columbita e ouro, são detectados nos placers aluvionares, pelos métodos tradicionais de análise de concentrados de bateia. Uma prospecção aluvio

nar mais detalhada, com uma sistemática adequada de trabalho, seria recomendada, particularmente, na bacia dos rios Amapari, Araguari e Vila Nova. As rochas graníticas encontradas na área, consideradas como pertencentes ao Complexo Basal e geneticamente relacionada aos processos metassomáticos e de anatexia, apresentam, aparentemente, uma ineficácia metalogenética, ao contrário dos granitos magmáticos-juvenis, circunscritos, como consequência de uma evolução química que tende a dispersar possíveis concentrações metalíferas pré-existentes. Não obstante, admite-se também que essas migrações químicas, de poder dispersivo, poderiam gerar concentrações metalíferas ao longo das frentes de migmatização, nos pontos onde tais aportes fossem bem evidenciados. Na área trabalhada, em que predominam os granitos e gnaisses migmatizados, a extensa cobertura vegetal e regolítica, mascara, fortemente, essas características e, considerando ainda que a metalogenia de afinidades graníticas, como é o caso, não é um produto final e sim uma fase ou etapa que acompanha os diversos estágios de um processo migmático, torna-se, difícil de uma maneira mais direta, a indicação de pontos ou áreas favoráveis a concentrações minerais. Resta lembrar, no entanto, que a existência de depósitos econômicos ligados à metalogenia granítica não é remota ou utópica, mas deve basear-se, para uma conclusão final, em resultados que estejam fundamentados em métodos prospectivos adequados e em escala conveniente. Para isso, não devem ser esquecidas áreas potencialmente interessantes, como a faixa granulítica do rio Falsino, com suas variantes básicas noríticas e as ocorrências já conhecidas, como cobre, chumbo e zinco dos rios Falsino e Amapari (ig. Sucuriju), relacionadas a zonas de falhamento. É com atenção especial a esses

metalotéticos estruturais, condicionadores de mineralizações, principalmente sulfetadas, que poderão surgir concentrações minerais, de porte econômico. No igarapé Sucuriju, afluente do rio Amapari, uma associação de blenda, pirita, galena, covelita e calcopirita, distribue-se no seio de uma brecha tectônica. Os cristais de pirita foram parcialmente transformados em sulfetos de cobre, como calcopirita, calcosita e bornita, exibindo formas concêntricas desse processo, em observação calcográfica. Embora não ocorram sulfetos de cobre isolados ou "primários" isto pode ser explicado pelo relevante papel da oxidação da pirita, na evolução da zona de oxidação e conseqüente formação da zona de cimentação.

Em adição às mineralizações relacionadas a tectonismo já citadas, outras parecem ocorrer conforme resultados obtidos pela prospecção geoquímica. Assim, na bacia do Falsino e igarapé Capivara (afluente do Araguari), Ipitinga e baixo curso do Jari, a associação Pb - Zn - Cu- Co - Sc - La - Nb - Ni - Fe e Mn. indica a presença de sulfetos relacionados à rochas básicas (diferenciadas ?); no Tajauí, a associação Cu - Pb - (Mo) - Ni mostram a provável relação com pequenas estruturas granitóides.

Como representativos dos raros ultramafitos ocorrentes na área, o serpentinito do igarapé do Breu, afluente do rio Preto pela margem direita, contém em associação depósitos cromitíferos, aparentemente sem interesse econômico. Em um outro corpo também serpentinizado, no igarapé Bacuri, afluente da margem direita do rio Vila Nova, ocorrem depósitos de amianto, aparentemente de inferior qualidade. Estas ocorrências confirmam resultados da prospecção por sedimentos de corrente, quando foram obtidos os

valores mais elevados para a Bacia do Vila Nova e rio Preto.

Uma atenção especial deve ser dada aos sedimentos e rochas sedimentares que compõem o Grupo Pará, pois, como é sabido, as ocorrências e jazidas sedimentares da região amazônica, tais como bauxita e caulim, encontram-se associadas à faixa terciária/quaternária.

10. CONCLUSÕES

As conclusões aqui referidas expressam a interpretação da área trabalhada, no que concerne às observações de campo, análises petrográficas, estruturais e estratigráficas.

O relevo regional é caracterizado por peneplanícies, que ocupam a maior parte da área, compreendendo o relevo intensamente desnudado das rochas do Complexo Basal. Os maciços residuais são formados por serras de altitudes elevadas (ponto culminante em torno de 600 m, como a serra de Tumucumaque), além da serra do Navio e serra do Ipitinga, constituídas, principalmente, de rochas metassedimentares e por vezes, gnáissicas. Algumas vezes, esses maciços estão relacionados a intrusivas básicas. Superfícies relacionadas às rochas terciárias, constituem as planícies costeiras e os platôs terciários, sendo as planícies aluviais formadas por sedimentos quaternários.

Dois eventos tectônicos estão bem representados no Complexo Basal, tendo havido no mais antigo a atuação de processos de granitização e anatexia que originaram estruturas migmatíticas, evidenciadas, localmente, nas rochas desta unidade. No evento mais jovem, ocorreram intrusões de magma básico, aproveitando zonas de fraqueza dessas rochas, observáveis pelos inúmeros diques encontrados na região, cortando a foliação das encaixantes. Este evento mais jovem verificou-se após a deposição dos sedimentos que compõem atualmente o Grupo Vila Nova, atingindo também o Complexo Basal, reativando antigos fraturamentos relacionados ao tectonismo mais antigo.

A interpretação dos sistemas de fratura

mentos, através de diagramas circulares, e o estudo das foliações por intermédio de diagramas polares, bem como por intermédio das observações de campo, em rochas do Complexo Basal e nas da seqüência metassedimentar sobrejacente (Grupo Vila Nova), sugere a existência de eventos tectônicos polifásicos, distintamente registrados nestes dois domínios litológicos, durante o pré-Cambriano.

Somente as rochas do Complexo Basal (gnaisses e migmatitos principalmente) foram afetadas por uma intensa migmatização e os kinzigitos que ocorrem como paleossomas nos gnaisses migmatíticos exibem características texturais, polifásicas, relacionadas ao evento tectônico mais antigo.

As rochas graníticas da área, como bem representadas pelas amostras CN-R-37, 38 e 39 (próximo ao rio Falsino), tipicamente sinorogênicas, geneticamente relacionadas a processos de anatexia e/ou granitização, são consideradas economicamente estéreis.

As nítidas evidências migmáticas comprovadas pela existência de frações paleo e neossomáticas, comum aos gnaisses regionais, indica para as rochas graníticas acima citadas, uma idade precambriana.

Efeitos dinâmicos deformativos anteriores a feldspatização ou microclinização, tanto dos gnaises como dos granitóides, indica uma cataclase em escala regional mais antiga do que este processo. Esta petroblástese pós-dinâmica assume caracteres blastomiloníticos nas porções granitizadas ou granodioritizadas preservam os efeitos mecânicos deformativos, de onde se conclui a impossibilidade de se delimitar áreas ou faixas de acentuada catacla

se face a atual escala de mapeamento.

As rochas da sequência metassedimentar (Grupo Vila Nova), anfibolitos (base), xistos e quartzitos, foram submetidas ao tectonismo polifásico mais recente, evidenciado pela presença de duas direções de foliação, observadas nos muscovita-quartzitos.

Os diques de diabásio preenchem fraturas de "trend" geral NS, tendendo para NNW, direção que corresponde, em ambos os eventos tectônicos (mais antigo e mais jovem), as fraturas de cizalhamento. Estas intrusões básicas parecem obedecer aos mesmos planos de fraqueza, provocados pela reativação das fraturas pretéritas durante o tectonismo mais jovem.

As foliações das rochas, do Complexo Basal e as da sequência metassedimentar, coincidem com a direção geral NW-SE, o que demontra a intensidade marcante do último evento tectônico, proporcionando similaridades planares em rochas geneticamente heterogêneas.

As rochas terciárias do Grupo Pará (arenitos intercalados com argilas) não registram evidências tectônicas.

A coluna estratigráfica, apresentada, é com algumas mudanças, baseada naquela anteriormente proposta por CARVALHO et alii, 1972.

As grandes unidades metassedimentares,

como a serra do Navio, serra do Tumucumaque e serra do Ipitinga, são correlacionáveis entre si, pelas suas similaridades litológicas e estruturais, e são enquadados no Grupo Vila Nova.

Revestem-se de importância as reservas de ferro de Bacabal, Baixio Grande, Leão e Santa Maria, no distrito de Santa Maria, região do médio curso do rio Vila Nova entre as coordenadas 51°30' e 52°00' WGr e 0°00' e 0°30'.

As ocorrências de ferro constatadas no igarapé Estrela, rio Maracá, rio Tracajatuba e no rio Piaçacá próximo à margem do igarapé Pelada, são do tipo itabirítico enquanto que as da bacia do rio Ipitinga, ao longo dos igarapés Fé em Deus e Patos, são de hematita-xistosa e itabiritos.

As ocorrências de ouro, cassiterita, columbita/tantalita nas bacias dos rios Araguari, Amapari, Vila Nova, Falsino, Cupixi e Tartarugalzinho, estão geralmente concentradas em depósitos aluvionares e associadas a veios de quartzo e pegmatitos greisenficados (Mina do Gavião e igarapé Josph).

A associação de blenda, pirita, galena, covelita e calcopirita, encontrada no igarapé Sucuriju, afluente do rio Amapari, se distribui no seio de uma brecha tectônica, relacionada à zona de falhamentos, podendo conter concentrações minerais de porte econômico.

As potencialidades minerais indicadas pela geoquímica, são, em algumas áreas, confirmadas pelas o

corrências no campo, ressaltando-se, entretanto, que valores anômalos em outros locais sugerem possíveis mineralizações, especialmente sulfetos, nos rios Tajauí, Ipitinga e Jari bem como a existência de rochas alcalinas no interflúvio Jari-Amapari.

11. RECOMENDAÇÕES

- As serras do Ipitinga e Tumucumaque, pela sua similaridade litológica e estrutural com o Distrito de Serra do Navio, onde ocorrem grandes jazidas de manganês, necessitam de trabalhos de detalhe, para uma real avaliação de sua potencialidade econômica.

- No igarapé Sucuriju, na área foi constatada mineralização de Pb e Zn, associada à brecha de falha, faz-se necessária uma prospecção por métodos geofísicos adequados, que permitam a delimitação da zona mineralizada.

- Na bacia do rio Vila Nova, pelas ocorrências minerais já conhecidas, tais como ferro, ouro, amianto e diamante, torna-se necessário uma prospecção em detalhe, para seu melhor conhecimento.

- A porção E-SE da área, por se tratar de região representada por sedimentos e rochas sedimentares do Grupo Pará, de idade Terciária/Quaternária, poderia ser prospectada visando a descoberta de depósitos de caulim e bauxita, comumente associadas a rochas dessa idade na região.

- Ocorrências já conhecidas de cassiterita/columbita/tantalita nas bacias dos rios Araguari e Amapari tornam recomendável a realização de uma prospecção aluvionar de detalhe, visando a localização de possíveis depósitos de valor econômico.

- Resultados anômalos em sedimentos de corrente, coletados na região dos rios Falsino e Stº Antônio; rios Ipitinga e Jari e na Bacia do rio Tajauí, podem

ser indicativos de depósitos de sulfetos. Na Bacia do Vila Nova a mineralização provável é de Cromo-Níquel, enquanto que anomalias principalmente de Nb e Ba nos rios Iratapuru, Ita e Mapari parecem definir a presença de rochas alcalinas. Ainda, nos rios Mapari e Jari, valores altamente anômalos de Sn indicam prováveis depósitos econômicos com base nos resultados geoquímicos obtidos. Tais áreas são recomendáveis para trabalhos de pesquisa em maior detalhe.

12. BIBLIOGRAFIA

ACKERMANN, F.L. - Exploração do rio Camaipi. Boletim de Geografia, Rio de Janeiro 8 (94): 1203-1204, 1948.

ACKERMANN, F.L. - Notas de viagem pelo extremo norte do Brasil, Território Federal do Amapá. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 28 (2): 99-111, 1966.

ALMEIDA, F.F.M. de. - Diferenciação Tectônica da Plataforma Brasileira. In: - Anais do 23., Congresso Brasileiro de Geologia. 1969.

BARBOSA, O. & REDENÇÃO E SILVA, M. da. - Jazida de ferro do rio Vila Nova; Território Federal do Amapá. Relatório Inédito nº 23. Macapá, DNPM, 5º D.N., 1969, 5p., il.

BASTOS, A.M. - Manganês do Amapá. Observador Econômico e Financeiro, 15 (174): 74-78, jul. 1950.

BARBOUR, A.P. - Nota sobre a laterização e sua conseqüência no relevo do Território do Amapá. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. 15 (2): 5-51, set. 1966.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. - Sinopse Preliminar do Censo Demográfico dos Territórios de Rondônia, Roraima e Amapá. VIII Recenseamento Geral, 1970.

BRASIL. IRDA. Conselho Nacional de Geografia. - Atlas do Amapá. Rio de Janeiro, 1966.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - Projeto Macapá-Calçoene; Relatório. Belém, DNPM, 1972, 8 v.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - Projeto Paru-Jari; Relatório. Belém, DNPM, 1972, 5 v.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, Rio de Janeiro. - Projeto Norte da Amazônia. Rio de Janeiro, DEGEO, 1972. 52p., il.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. - Carta do Brasil ao milionésimo. Rio de Janeiro, Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1972.

CARNEIRO, L.R.S. - Os solos do Território Federal do Amapá, Contribuição ao estudo. Belém, SPVEA, 1955. 110 p., il.

CASTRO, L. de O. - Study of manganese ore of the Serra do Navio, District - Amapa, Brasil. Boletim Especial do Congresso Brasileiro de Geologia. São Paulo, 12 (1/2): 5-35,

EBERT, H. - Notes on the pre-Cambrian of the Guianas. Avulso da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 41: 15 - 16, 1966.

FALESI, I.C. - Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da Estrada de Ferro do Amapá. Boletim Técnico do IPEAN. Belém, 45: 9 - 53, 1964.

FERREIRA, E.O. - Carta tectônica do Brasil; Notícia explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1971. 19 p. (em português e inglês).

GOLDSCHMIDT, V.M. - Geochemistry. Oxford, clarendon, 1970, 730 p.

GUERRA, A.T. - Contribuição ao estudo da geologia do Território Federal do Amapá. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro,14 (1): 3-26? jan./mar. 1952. il.

HOLLAND, T.H. - The charnockites series, a group of hypersthenic rocks in Penisular India. Mem. Geol. Surv. Ind. v. 28, 1900.

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

KOPPEN, W. - Climatologia. Trad. de Pedro Perez. Fundo de Cultura Econômica, México, 1948.

LA RUE, E.A. de - Observações sobre o escudo guiano - brasileiro e os recursos minerais da Amazônia brasileira. Boletim de Geografia. Rio de Janeiro, 23 (183): 701 - 706,nov./dez. 1964.

LASA - Levantamento aerofotográfico e geológico descritivo da parte Centro-Leste do Território Federal do Amapá. Relatório Inédito nº 237. Belém, DNPM, 5º D.N., 1962/63. 4 p.

LEONARDOS, O.H. - O manganês no Amapá. Engenharia, Mineração e Metalurgia. Rio de Janeiro, 18 (108): 273-275, 1953.

LEINZ, V. - Estudo genético do minério de manganês da Serra do Navio, Território Federal do Amapá. Anais da Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, 20 (2): 211 - 221.

LEINZ, V. - Sobre a gênese das jazidas de manganês no Amapá. Mineração e Metalurgia. Rio de Janeiro, 12 (72): 1 - 269, jan. 1948.

MAROTTA, C.A. et alii - Notas sobre o distrito manganesífero da Serra do Navio, Território Federal do Amapá. Avulso da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 41: 57-69, 1966.

NAGELL, R.H. - Geologia do distrito manganesífero da Serra do Navio. Brasil. Trad. de Luis Marcelo Mourão. Economic Geology. Lancaster, 57 (4): 481 - 498, jun/jul. 1962.

NAGELL, R.H. - Geology of the Serra do Navio manganese district, Brazil. Economic Geology. Lancaster, 57 (4): 481 - 498, jun/jul. 1962.

NAGELL, R.H. e SILVA, A.R. - O carbonato de manganês como protominério no distrito da Serra do Navio. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, 10 (2): 53 -59, nov. 1961.

NEVES, S.B. e MENEZES, J.A.L. - Reconhecimento geológico da Região Nordeste do Território Federal do Amapá |1966|.

PAISAGENS DO BRASIL - Rio de Janeiro, IBGE, 1972.

PAIVA, G. de - Relatório sumário da visita feita aos depósitos de manganês da Serra do Navio e cercanias do rio Amapari, apresentado ao Governador do Território Federal do Amapá, Macapá, 1946.

PAIVA, G. de - Manganês; Território do Amapá. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro, 82: 55 - 57, 1947.

REDENÇÃO E SILVA, M. da & CARVALHO, F.P. de - Reconhecimento geo-econômico da ocorrência de manganês da região de Cunani, Território Federal do Amapá - Brasil. Relatório Inédito nº 678. Macapá, DNPM, 5º D.N., 1969. 6 p., il.

SCARPELLI, W. - Aspectos genéticos e metamórficos das rochas do Distrito da Serra do Navio. Avulso da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 41: 37 - 46, 1966.

SCARPELLI, W. - Preliminary geological mapping of the Falsino river, Amapá. Verhandelingen van het Keninklijk Nederlands geologisch Neijon bouwkundig. Paramaribo, Gen. 27: 125 - 130, 1969.

SCARPELLI, W. - The Serra do Navio manganese deposit Brazil . Kiew United Nation Educational Scientifc and Cultural Organization, 1970. 19 p. il.

SCARPELLI, W. et alii - Contribuição ao estudo dos protominérios de manganês da Serra do Navio, Território Federal do Amapá. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, 12 (1/2): 37 - 48, 1963.

SCHALLER, H. et alii - Estratigrafia preliminar da bacia sedimentar da foz do rio Amazonas. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia, 1971. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, set. 1971. p. 189 - 202, il.

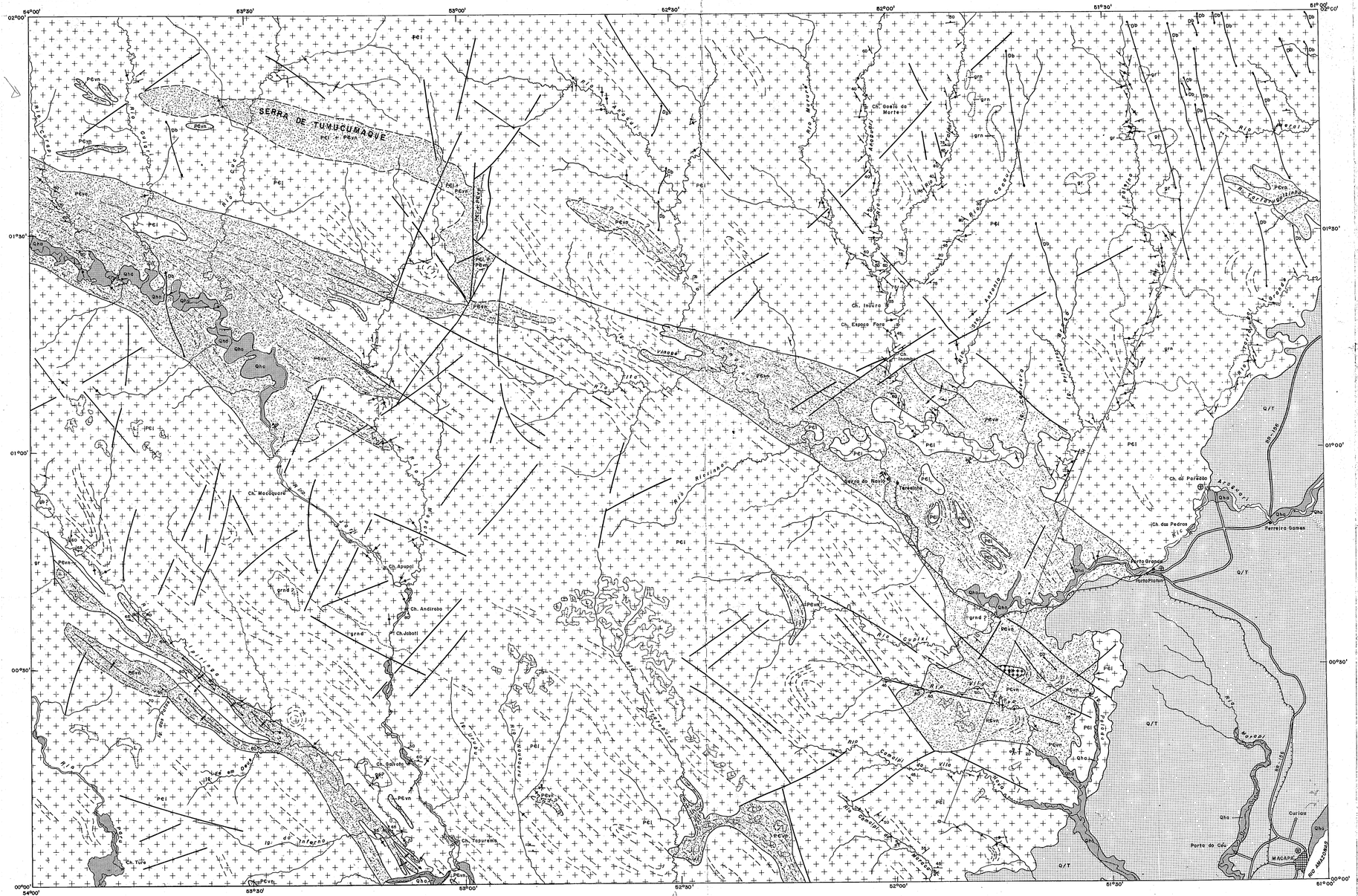
VAN DOOR, II, J. et alii - Depósitos de manganês do Distrito da Serra do Navio, Território Federal do Amapá, Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, 1950. 80p., il. |Boletim nº 85|.

MAPA GEOLÓGICO

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHA NA.22-Y


SERRA DE TUMUCUMAQUE
Ch. Geata da Morte
Ch. Isauro
Ch. Espaço Fora
Ch. Macaquera
Ch. Apupol
Ch. Andiroba
Ch. Jabuti
Ch. Galvato
Ch. Taperema
Ch. Tura
Serra do Navio
Terezinha
Ch. do Paredão
Ch. das Pedras
Ferreira Gomes
Porto Grande
Porto Platon
Porto do Cel.
Curiaú
MACAPÁ
RIO AMAZONAS
Q/T
Qha
PEI
PEVN
gr
grn
grnd
gb
Db
Rio Jari
Rio Cajari
Rio Araguari
Rio Amapari
Rio Vila Nova
Rio Falsino
Rio Ipitinga
Rio Preto
Rio Matapi
Rio Anauerapucu
Rio Paru
Rio Jarí
Rio Ipitinga
Rio Cajari
Rio Araguari
Rio Amapari
Rio Vila Nova
Rio Falsino