MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO GUAJARÁ MIRIM

RELATÓRIO FINAL

TEXTO

VOLUME - I

PHL-007993

I-96

SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1005
N.º de volumes: 5 V.: 1-5

Luiz Mauro Silva
Clóvis Vaz Parente
Ricardo de Lima Brandão
Roberto Vieira de Araujo
Sérgio José Romanini
José Carvalho Cavalcante

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO VELHO

1980

PROJETO GUAJARÁ MIRIM

Chefe do Projeto — **Luiz Mauro Silva**

Equipe Executora:

Reconhecimento Geológico e Geoquímico	Clóvis Vaz Parente Élcio Rodrigues Fernando Antonio G. Martins Ismael dos Santos Nascimento Jadér Parente Filho Manoel Pedro Tuller Raimundo Alberto C. Queirós Reinaldo Sure Soeiro Ricardo de Lima Brandão Roberto Vieira de Araujo
Petrografia	Evaldo Ozório Ferreira Lúcia Maria da Vinha Jane da Silva Araujo Fernanda Gonçalves da Cunha
Calcografia	Wania Greiffo Maria Helena Falabella
Química e Geoquímica	Lamin - Rio

Colaboração Especial

Amilcar Adamy
Eugenio Afonso Correia
José Carvalho Covalcanter
José Roberto Cerqueira
Ricardo Nader Damião
Xafi da Silva Jorge João

PROJETO GUAJARÁ MIRIM

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I TEXTO

VOLUME II CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS E MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO GEOQUÍMICA

VOLUME III FICHAS DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS E MAPAS DE CAMINHAMENTO GEOLÓGICO

VOLUME IV FICHAS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS

VOLUME V AMOSTRAS GEOQUÍMICAS (PARÂMETROS DE CAMPO E ANALÍTICOS) E MAPAS DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

ERRATA

PÁG	ALÍNEA	ONDE SE LÊ	LEIA-SE
VI	24	subarcóseos e	subarcóseos,
VII	11	sistema direcionado	sistemas direcionados
34	5	ERTS	LANDSAT
85	17	diatexíticos (ver a seguir) de nunciando	diatexíticos (ver a seguir) e grano blastíticos, se superpõem exibindo um comportamento similar, denunciando
85	24	providência	proveniência
101	10	representante	representantes
127	31	dos rios Araras e Ribeirão	do igarapé Araras e do rio Ribeirão
184	23	"Picos analíticos	"Picos analíticos"
186	8	Vertentes	Vertente

OBS.: Quadro 1 e Figura 19 não constam na numeração do texto.

CPRM

APRESENTAÇÃO

O presente volume diz respeito ao texto do Relatório Final do Projeto Guajará-Mirim, onde estão expostos os resultados inerentes ao levantamento geológico-geoquímico, em escala 1:100.000, de uma área de aproximadamente 5.730 quilômetros quadrados, situada a oeste-noroeste do Território Federal de Rondônia, numa faixa limítrofe entre o Brasil e a Bolívia.

Comporta, ainda, um capítulo introdutório abrangendo histórico e metodologia da execução, aspectos sócio-econômicos, etc., além de capítulos referentes a aspectos fisiográficos, geomorfologia e índice bibliográfico nas páginas finais.

Intercaladas ao texto, a medida que citadas, são exibidas as ilustrações gráficas e reproduções fotográficas, sendo incluídos, como anexos, 4 mapas geológicos e 1 mapa de ocorrências minerais e anomalias geoquímicas.

A execução deste projeto coube a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através da Superintendência Regional de Porto Velho - SUREG/PV, para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, sob a égide do convênio firmado entre ambos.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

SUMÁRIO

1 - RESUMO vi

2 - ABSTRACT vii

3 - INTRODUÇÃO 1

3.1 - Histórico 1

3.2 - Objetivos 4

3.3 - Localização e Acesso 5

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos 7

3.5 - Metodologia 9

3.6 - Trabalhos Anteriores 11

3.7 - Agradecimentos 16

4 - ASPECTOS FISIOGRÁFICOS 17

4.1 - Clima 17

4.2 - Vegetação 18

4.3 - Solos 21

4.4 - Hidrografia 24

5 - GEOMORFOLOGIA 27

6 - ESTRATIGRAFIA 32

6.1 - Comentários Gerais 32

6.2 - Complexo Xingu 34

6.2.1 - Histórico 34

6.2.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato 35

6.2.3 - Aspectos de Campo e Petrografia 36

6.2.3.1 - Domínios do Complexo Xingu Indiviso (pCxI) 36

6.2.3.2 - Domínios dos Metatexitos e Granoblastitos (pCxM) 48
6.2.3.3 - Domínios Diatexíticos ($pCxD_1$, $pCxD_2$, $pCxD_3$) 73
6.2.3.4 - Rochas Cataclásticas 78
6.2.4 - Considerações Petrogenéticas e Petroquímicas 79
6.2.4.1 - Anfibolitos e Rochas Calcissilicáticas 79
6.2.4.2 - Migmatitos Kinzigíticos, Granolitos e Granoblastitos 82
6.2.4.3 - Rocha com Textura Hornfélsica 85
6.2.4.4 - Diatexitos 92
6.2.5 - Idade e Correlação 97
6.3 - Formação Palmeiral (pCp) 100
6.3.1 - Histórico 100
6.3.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato 104
6.3.3 - Relações de Campo e Petrografia 105
6.3.4 - Efeitos de Cataclase e Metamorfismo 107
6.3.5 - Idade e Correlação 109
6.4 - Granito Vertente (pCδv) e rochas correlatas 110
6.4.1 - Histórico 110
6.4.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato 111
6.4.3 - Aspectos de Campo e Petrografia 112
6.4.4 - Idade e Correlação 115
6.5 - Magmatitos tipo Nova Floresta 115
6.6 - Coberturas Detrito-Lateríticas (TQdl) 119

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

6.6.1 - Histórico 119
6.6.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato 120
6.6.3 - Aspectos de Campo e Litologia 121
6.6.4 - Idade e Correlação 122
6.7 - Depósitos de Talus (Qtc) 123

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL 124
7.1 - Considerações Iniciais 124
7.2 - Acamamento (estratificação) 124
7.3 - Foliação e Bandamento Gnáissico 125
7.4 - Dobras e Estruturas Circulares 126
7.5 - Fraturas (falhas e juntas ou diaclases) 127

8 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA 132

9 - RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO E ALUVIONAR 139
9.1 - Generalidades 139
9.2 - Critérios para Interpretação e Apresentação Gráfica 140
9.3 - Apresentação dos Resultados 142
9.3.1 - Generalidades 142
9.3.2 - Distribuição do Ferro e Manganês 146
9.3.3 - Distribuição do Cromo, Cobalto, Níquel e Cobre 149
9.3.4 - Distribuição do Chumbo, Zinco e Bário 154
9.3.5 - Distribuição do Escândio e Vanádio 159
9.3.6 - Distribuição do Boro, Ítrio e Nióbio 162
9.3.7 - Distribuição do Estanho, Berílio e Tungstênio 167
9.3.8 - Distribuição do Ouro, Prata, Arsênio, Antimônio e Molibdênio 169

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

10 - GEOLOGIA ECONÔMICA 171

10.1 - Generalidades 171

10.2 - Cassiterita 172

10.3 - Ouro 174

10.4 - Minerais Sulfetados 179

10.5 - Outros Minerais 182

11 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 183

12 - BIBLIOGRAFIA 188

CPRM

I. RESUMO

O Projeto Guajará-Mirim concerne ao mapeamento geológico, com levantamento geoquímico concomitante, na escala de 1:100.000, de uma área em torno de 5.300 quilômetros quadrados, situada no Território Federal de Rondônia (Brasil) e representada pelas Quadrículas SC.20-Y-A-II, SC.20-Y-A-III e SC.20-Y-A-V, estando, somente, a segunda totalmente incluída.

A rede hidrográfica principal é assinalada pelos rios Madeira-Mamoré, Ribeirão, Mutum-Paraná e Formoso.

Geomorfologicamente, encontra-se inserido, quase literalmente, no domínio da Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro e, em fração altamente reduzida, no âmbito dos Chapadões Areníticos.

O quadro estratigráfico se resume, maiormente, a um conjunto metamorfo-migmático arqueo-proterozóico inferior de intrincado arranjo lito-estrutural, conhecido como Complexo Xingu. Este foi compartimentado, a nível do presente trabalho, em: 1) Complexo Xingu Indiviso - porção representada por metatexitos e diatexitos diversos, não diferenciados nas cartas geológicas, com localizadas ocorrências de micaxistos; 2) Domínios de metatexitos, envolvendo granoblastitos, granolitos e anfibolitos, além de rochas calcissilicáticas e de textura hornfélsica, como encraves; e 3) Domínios preferencialmente diatexitos (gramitos, granodioritos e dioritos). Como unidade litoestratigráfica subsequente, ocorre a Formação Palmeiral, constituída de conglomerados, arcóseos, subarcóseos e arenitos lito-feldspáticos e arenitos ortoquartzíticos, relativos ao Proterozóico Médio.

Por seu turno, o Granito Vertente e os migmatitos básivi

cos (diabásios e gabros) tipo Nova Floresta, formulam unidades litológicas posteriores a edificação da sequência Palmeiral na área. As idades destas rochas, se situam entre o final do Proterozóico Médio e o limiar do Proterozóico Superior.

A geologia estrutural da área não ficou bem esclarecida, mesmo para a escala de 1:100.000, em decorrência da falta de afloramentos elucidativos e do fraco grau de resolução das fotografias aéreas. Contudo, baseando-se em alguns dados de afloramentos, acredita-se na existência de sistemas de dobras antiformais e sinformais mergulhantes, além de dobras reviradas ligadas a domos e diapiros. As principais fraturas se distribuem em sistema direcionado segundo SWNE, SE-NW, NS-NNE e E-W, destacando-se aquelas do rio Ribeirão e do igarapé das Araras.

O levantamento geoquímico e aluvionar, revelou a existência de terrenos favoráveis a concentrações de ouro, sulfetos metálicos e estanho. Foram cadastradas 39 ocorrências minerais, destacando-se aquelas de ouro, sulfetos e cassiterita.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

ABSTRACT

The Guajará-Mirim project consists of the geologic mapping survey at scale of 1:100,000 simultaneously carried out with geochemical sampling, of an area about 5,300 sq km located in the Territory of Rondônia. The area totally comprises sheet SC.20-Y-A-III, and partially sheets SC.20-Y-A-II and SC.20-Y-A-V. The main drainage basins belong to the rivers Madeira-Mamoré, Ribeirão, Mutum-Paraná, and Formoso. The study area is almost entirely situated within the northern board of the Brazilian Plateau but only a small portion of it lies on the Sandstone Mesetas. The Archean-Lower Proterozoic metamorphic migmatitic assemblage, known as the Xingu Complex crops out throughout the area and shows an intricated pattern, both structural and lithological. The Xingu Complex was grouped into: 1) Undivided - meaning that it includes the diverse types of metatexites and diatexites, not individualized on geologic maps, and minor occurrences of micaschists, 2) metatexitic domain which encompasses granoblastites, granolites, amphibolites, calc-silicate rocks and rocks with hornfelsic texture; and 3) diatexitic domains including gramites, granodiorites and diorites. The Palmeiral, lying upon the Xingu Complex, is made up of conglomerates, arkoses, subarkoses, coarse-grained feldspathic and orthoquartzitic sandstones, related to Middle Proterozoic. On the other hand, the Vertent granite and diabase-gabbros (Nova Floresta - types) certainly younger than the Palmeiral Formation are assumed to be related to the final stages of the Middle Proterozoic or early stages of the Upper Proterozoic. The structural geology of the area was not well understood, even considering the scale of 1:100,000, due to the lack of good outcrops and the small aid given by the poor resolution of the aerial photographs. However, based on data obtained from a few outcrops, it seems to exist plunging fold systems (antiforms and synforms) and overturned folds probably related to domes and diapires. The main fracture systems trend SW-NE, SE-NW, NS-NNE and E-W and the most important ones are located along the Ribeirão river and the Araras stream. Through pan concentrate and stream sediment sampling, it was possible to delineate favorable sites for gold, metallic sulphide and tin. 39 mineral occurrences were registered, in which outstand gold, sulphide and cassiterite.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

3 - INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

Este trabalho foi desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, em cumprimento à Solicitação de Serviço nº 042/78, emanada do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, com base em convênio reafirmado entre ambos em 21 de maio de 1975. A autorização para início operacional data de 08 de março de 1978, sendo a conclusão prevista para outubro de 1980.

O Projeto foi criado com a finalidade de se ter um conhecimento geológico-geoquímico mais detalhado de uma área de 5.730 quilômetros quadrados, situada nas proximidades de Guajará-Mirim, a qual revelou perspectivas favoráveis à mineralizações de ouro e sulfetos metálicos, quando dos estudos geológico-geoquímicos (escala 1:250.000) efetuados pelo Projeto Noroeste de Rondônia (1975). Em conformidade com o proposto, a execução do Projeto obedeceu as seguintes etapas:

Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação Preliminar - Esta primeira atividade diz respeito a uma fase onde se procurou consultar todo o acervo bibliográfico correspondente à geologia da região e tratos limítrofes, além de trabalhos específicos sobre mineralizações sulfetadas e auríferas. Enquanto isto, para a elaboração da fotointerpretação preliminar foram utilizadas fotografias aéreas convencionais da obra nº 279 dos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul - SACS (escala 1:120.000) e da obra nº 37 da LASA (escala 1:70.000), além de mosaicos semicontrolados de imagens de radar (escala 1:100.000). Os resultados da fotointerpretação conduziram a elaboração de três (3) mapas fotogeológicos na escala 1:100.000, que se constituiram num importante suporte para o planejamento dos trabalhos de campo.

Os trabalhos concernentes a essas atividades foram de responsabilidade dos geólogos Reinaldo Sure Soeiro, Élcio Rodrigues e Manoel Pedro Tüller.

Etapas de campo - Com a conclusão dos trabalhos precedentes deu-se início aos de campo, sendo estes previamente programados em duas fases. A primeira desenvolveu-se entre abril e novembro de 1978 e a segunda entre abril e novembro de 1979. A última tinha término previsto para dezembro de 1979. Entretanto, a existência de um melhor apoio logístico permitiu seu encerramento antes da data limite.

Inicialmente, a equipe técnica executora da atividades de campo ficou constituída pelos seguintes geólogos: Reinaldo Sure Soeiro (Chefe do Projeto), Élcio Rodrigues e Manoel Pedro Tüller (Chefes de Equipes), Raimundo Alberto Carvalho Queiróz e Fernando Antonio Guimarães Martins. Posteriormente, foram incorporados a esta equipe os geólogos Ricardo de Lima Brandão, Clóvis Vaz Parente e Roberto Vieira Araújo, sendo desvinculado o geólogo Raimundo Alberto Carvalho Queiróz.

Com o desligamento de vários geólogos e a participação do geólogo Reinaldo Sure Soeiro em curso de especialização na UFBa, no início de 1979, a equipe técnica foi substancialmente modificada, ficando assim constituída: Élcio Rodrigues (Chefe do Projeto), Luiz Mauro Silva (Chefe de Equipe), Clóvis Vaz Parente, Ricardo de Lima Brandão e Roberto Vieira Araújo.

É interessante salientar que a grande rotatividade de pessoal técnico de nível superior prejudicou a evolução uniforme dos conhecimentos adquiridos e que, ao final da segunda etapa de campo, quando do desenvolvimento dos trabalhos na área abrangida pela Reserva Indígena do Rio Lajes (situada próximo à região com densidade populacional relativamente elevada para a Amazônia), houve incidência generalizada de malária, atingindo indistintamente

o pessoal técnico e de apoio.

Relatório Final - Nos primeiros dias de dezembro de 1979 teve início a atividade nomeada de Integração e Consolidação dos Dados. Esta desenvolveu-se, inicialmente, com alguma morosidade, em razão de mais da metade do quadro técnico se encontrar em férias. Nesta fase, com a transferência do técnico Élcio Rodrigues para a CPRM/Rio, o geólogo Luiz Mauro Silva assumiu a chefia do Projeto. A elaboração dos mapas geológicos finais coube ao geólogo José C. Cavalcante (DEGEO/CPRM/Rio) fazendo uso dos seguintes materiais: fotografias aéreas convencionais 1:120.000 (SACS - 1965); mapas geológicos elaborados pela equipe do Projeto com a colaboração do geólogo Amilcar Adamy; fichas de descrições de afloramentos e de análises petrográficas; e anotações efetuadas pelo mesmo quando do seu reconhecimento geológico entre Guajará-Mirim e Porto Velho, além daquelas obtidas em terrenos do Projeto Sudoeste de Rondônia (1979). Somam-se a isto, os diálogos mantidos com o geólogo Luiz Mauro Silva.

Por sua vez, a minuta do Relatório Final, que teve início em fevereiro de 1980, foi executada pelos geólogos Luiz Mauro Silva, Clóvis Vaz Parente, Roberto Vieira Araújo, Ricardo Lima Brandão e Sérgio José Romanini (este responsável pelos capítulos 9 e 10 pró-parte). Todavia, quando essa foi colocada à apreciação do DEGEO/CPRM/Rio, sofreu diversas modificações levadas a efeito pelo geólogo José C. Cavalcante, mormente no que tange aos capítulos 6, 7 e 8; sendo estes dois últimos e o 11 de total responsabilidade deste técnico.

A supervisão técnica foi executada pela DIVGEM/PV e pelo geólogo Eugênio Afonso Correia, o qual foi substituído, no terceiro trimestre de 1979, pelo geólogo José Carvalho Cavalcante, sendo ambos do DEGEO/CPRM/Rio. O controle de trafego e processamento

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

dos dados geoquímicos estiveram a cargo dos geólogos Ricardo N. Damião e José Roberto Cerqueira do DEPRO/CPRM/Rio.

As análises petrográficas foram efetuadas em quase sua totalidade no Laboratório de Análises Minerais - LAMIN (CPRM/Rio), excetuando-se algumas executadas pelo petrógrafo Xafi da Silva Jorge João da SUREG/BE. Do LAMIN, os seguintes petrógrafos participaram das análises: Evaldo Osório Ferreira, Lúcia Maria da Vinha, Jane da Silva Araújo e Fernanda Gonçalves da Cunha. Os estudos calcográficos couberam a Wania Greiffo e Maria Helena Falabella. FERREIRA, ARAUJO e da VINHA são os responsáveis pela maioria das análises petrográficas, no que tange aos aspectos das composições mineralógicas e classificações. JORGE JOÃO, corroborou os resultados obtidos, porém com uma revisão objetivando uma distinção faciológica com base em critérios texturais e mineralógicos.

A supervisão de desenho das cartas geológicas esteve a cargo da geógrafa Regina Célia G. Armesto.

3.2 - Objetivos

Os conhecimentos adquiridos da área pelo Projeto Noroeste de Rondônia, vislumbraram condicionantes litológico-estruturais e geoquímicas indicativas de possíveis mineralizações de ouro, cobre, chumbo e zinco, além de ocorrências de minerais destes metais, excetuando-se o primeiro. Assim, visando uma melhor compreensão de tais informações foi criado o Projeto Guajará-Mirim, sendo norteado pelos seguintes objetivos:

a - Mapeamento geológico na escala 1:100.000;

b - Prospecção geoquímica semi-regional, cujos resultados seriam apresentados em bases planimétricas na escala 1:250.000;

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

c - Cadastramento de ocorrências minerais;

d - Estudo e avaliação das ocorrências minerais conhecidas e das que viessem a ser detectadas pelos trabalhos executados, cuja possível mineralização econômica poderia ser esclarecida, em função de pesquisa de maior detalhe.

3.3 - Localização e Acesso

A área estudada compreende superfície de 5.730 km^2, situada no extremo oeste do Território Federal de Rondônia, em tratos limítrofes com a Bolívia, cujos limites geográfico-cartográficos incluem o rio Madeira-Mamoré a oeste, o paralelo $10^{o}00'S$ a norte, os meridianos $64^{o}30'W$ e $65^{o}00'$ a leste e os paralelos $10^{o}30'S$ e $10^{o}39'S$ a sul.

Os vértices do polígono representativo (figura 1) estão condicionados as seguintes referências geográfica-cartográficas:

A - $10^{o}00'S$ - Rio Madeira-Mamoré (fronteira com a Bolívia)

B - $10^{o}39'S$ - Rio Madeira-Mamoré

C - $10^{o}39'S$ - $65^{o}00'W$

D - $10^{o}30'S$ - $65^{o}00'W$

E - $10^{o}30'S$ - $64^{o}30'W$

F - $10^{o}00'S$ - $64^{o}30'W$

Quanto a sua articulação, em quadrículas na escala 1:100.000 (30' x 30'), apenas a SC.20-Y-A-III encontra-se totalmente representada enquanto a SC.20-Y-A-II e SC.20-Y-A-V, abarcando uma região fronteiriça, incluem em seus domínios terras bolivianas (figura 1).

A BR-319 (425), interligando Guajará-Mirim-Vila de Abunã, onde conecta-se à BR-364, ligando essa vila a Porto Velho e a

CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Adaptado do Projeto RADAMBRASIL Vol. 16 -1978

ESC. 1: 50.000.000

CPRM-Projeto Guajará Mirim Relatório Final 1980

Área do Projeto

FIGURA - 1

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Cuiabá e, por extensão, às demais regiões do país, se constitui no principal meio de acesso à área. Trata-se de uma rodovia parcialmente encascalhada que permite o tráfego razoável de veículos durante o verão ou época da estiagem. No aspecto rodoviário, destacam-se ainda as estradas carroçáveis, abertas pelo INCRA, com a finalidade de se prestarem como vias de penetração aos colonizadores, cuja extensão raramente ultrapassam poucas dezenas de quilômetros e com ponto inicial na BR-319.

As hidrovias que permitem o acesso e/ou a locomoção incluem os rios Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Formoso, Ribeirão, Lajes, Bananeiras e Araras. Estas são em geral, drenagens de pouca expressão que permitem com muita dificuldade a locomoção de embarcações de porte reduzido (no máximo de 2 ou 3 toneladas) e somente no período das cheias. O rio Madeira-Mamoré que por sua largura e espessura da lâmina d'água ofereceria tráfego às embarcações com capacidades de algumas dezenas de toneladas, apresenta como sério inconveniente a presença de frequentes trechos de corredeiras, as quais impedem quase totalmente a navegação.

No plano aeroviário existem linhas regulares interligando Porto Velho e Guajará-Mirim, mantidas pelos transportes Aéreos Regionais da Bacia Amazônica - TABA e Táxi Aéreo Mamoré-TAMA, efetuando cada uma delas 3 vôos semanais. A primeira utiliza equipamento turbo-hélice modelo Bandeirantes e a última aviões monomotores. Cobrem a distância entre estas cidades em 50 minutos e 80 minutos de vôo, respectivamente. Acentua-se a isto que o aeroporto de Guajará-Mirim (foto 1) apresenta pista asfaltada com mais de um quilômetro de extensão.

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A área estudada, juntamente com os tratos situados ime

diatamente a sul, nos quais está incluída a cidade de Guajará-Mirim, representam o pólo de maior crescimento da região sudoeste do Território Federal de Rondônia, embora ainda muito distante daquele atingido pelas regiões centro-leste e sudeste do mesmo. Apresenta desenvolvimento agropecuário satisfatório, com vários projetos fundiários implantados pelo INCRA. Abrange ainda os parques indígenas do Laje e do Ribeirão, contendo uma somatória aproximada de 200 silvícolas parcialmente aculturados.

A cidade de Guajará-Mirim, cuja população está estimada em 20.000 habitantes, exibe infra-estrutura e urbanização excelentes, em termos comparativos com outros sítios urbanos da região Amazônica. Se constitui no centro de captação e distribuição, de toda a produção e abastecimento regionais. Dispõem de assistência médico-hospitalar e odontológica, ensino de primeiro e segundo graus, energia elétrica, rede de água potável e esgotos, cinco agências bancárias (Brasil, BRADESCO, BAMERINDUS, BANACRE e Itaú), rede telefônica ligada ao sistema TELEBRÁS, transmissora de rádio e repetidora a cores da Rede Amazônica de Televisão. No comércio local estão a disposição a maioria dos bens de uso e consumo, além de alguns insumos básicos.

Embora a sobrevivência do comércio de Guajará-Mirim esteja vinculada diretamente ao extrativismo vegetal, tanto brasileiro como boliviano, este meio de subsistência está em franca decadência e quase de todo abandonado na área do Projeto, predominando nesta as atividades relacionadas à agropecuária, cujo desenvolvimento se apresenta satisfatório, apesar da pobreza dos solos da região. Estas atividades são responsáveis pelo crescimento de vários núcleos urbanos ao longo da BR-425, dos quais tem maior expressão a Colônia Agrícola Iata e Vila Nova.

Excetuando-se Guajará-Mirim, razoavelmente provida de serviços básicos, conforme citado anteriormente, os demais núcleos

urbanos da área, são totalmente carentes nesse sentido, resumindo-se a algumas escolas de 1º grau e unidades de alfabetização, sendo destituídos de qualquer assistência médico-hospitalar. Salienta-se, ainda, a grande incidência de malária, hepatite, além de outras doenças como a leishmaniose, verminoses e tuberculose.

3.5 - Metodologia

A metodologia aplicada procurou seguir, na medida do possível, aquela estabelecida na programação. A fase pré-operacional teve início com atividades que dizem respeito a infra-estrutura e apoio, aquisição de documentação básica, compilação bibliográfica e fotointerpretação preliminar. A primeira está relacionada a contratação de pessoal, instalação de acampamento, aquisição de material e tudo o mais necessário para o desenvolvimento das etapas de campo em conformidade com um cronograma preestabelecido.

Esta fase foi acompanhada pela aquisição de documentação básica, compilação bibliográfica e fotointerpretação preliminar. Durante a pesquisa bibliográfica foram consultados e analisados trabalhos de caráter regional e específico. Da análise fotogeológica, apoiada diretamente nos trabalhos de SOUZA et alii (1974), resultou um mapa geológico preliminar a partir de fotografias aéreas convencionais nas escalas 1:120.000 e 1:70.000.

Após a conclusão das fases precedentes, iniciou-se a execução das etapas de campo com o desenvolvimento concomitante do mapeamento geológico e da prospecção geoquímica e aluvionar. Como mapas de serviços, foram empregados mais constantemente as folhas planimétricas confeccionadas pela LASA (1964) na escala 1:100.000, enriquecidas com os resultados da fotointerpretação preliminar e as aerofotos na escala 1:120.000 (SACS). Teve-se ainda a disposição cartas planialtimétricas elaboradas pela Diretoria de Serviço

Geográfico do Ministério do Exército (escala 1:100.000), fotografias aéreas, escala 1:70.000 (LASA - obra 17) e mosaicos semicontrolados do RADAMBRASIL, na escala 1:250.000. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos com a prévia abertura de picadas, nas áreas desprovidas de qualquer meio de acesso, e pelo aproveitamento das vias carroçaveis e hidrovias de porte variável que cortam a região. De um modo geral, os caminhamentos geológicos estão orientados segundo leste-oeste, com equidistância de 4 quilômetros. Inicialmente cada equipe de trabalho, constitui-se de 2 geólogos, sendo o de maior experiência responsável pela equipe, auxiliados por 4 a 5 elementos de apoio. Posteriormente, cada equipe foi subdividida e passando a contar apenas com um geólogo e o mesmo número de auxiliares.

Os meios de transporte utilizados incluiram barcos de duralumínio, marca "LEVE FORT" com capacidade de 600 a 1.500 kg, propulsionados por motores de popa "EVINRUDE" e "JOHNSON" de 9.9,15 e 25 HP, além de veículos tipo "Pick-up", C-10 Chevrolet (tração 4 x 4) e Jeep Ford, tendo sido usados tanto para deslocamentos das equipes, como para serviços técnicos ao longo das vias trafegáveis. Os deslocamentos entre Porto Velho e Guajará-Mirim (base operacional) usualmente foram efetuados através das linhas regulares de ônibus e aviões mono e bimotores de carreira.

O instrumental técnico utilizado consistiu, basicamente, de bússolas Yamano tipo "BRUNTON", estereoscópio de bolso VASCONCELOS, pequenas lupas de aumento de 10 a 20 vezes, além de máquinas fotográficas "OLIMPUS" trip 35, Yashica Electra-35 e Minolta. O material coletado (amostras de rochas, sedimentos de corrente e concentrados de bateia) foi etiquetado segundo normas especificadas no manual técnico da CPRM e, após devidamente acondicionadas, enviadas ao Laboratório de Análises Mineralógicas (LAMIN) da CPRM/Rio, para serem devidamente analisadas.

Por seu turno, os dados físicos de produção estão contidos na Tabela 01.

3.6 - Trabalhos anteriores

Com referência à área estudada e terrenos vizinhos, os trabalhos de cunhos geológicos e geomorfológicos, específicos ou de detalhes, são raros e revelam o inexpressivo ou incipiente conhecimento da região nesse sentido. Os trabalhos publicados no século passado e no início do atual, dizem respeito a relatórios de viagens, que retratam observações efetuadas em deslocamentos ao longo dos principais rios da região, versando sobre traços fisiográficos e/ou geológicos. O primeiro destes relatórios, de autoria do naturalista francês D'ORBIGNY, surgiu em 1842, no qual o autor faz comentários acerca de aspectos fisiográficos e sedimentológicos dos rios Madeira e Guaporé. Segue-se FRANZ (1874), naturalista alemão, que em viagem pelos rios citados tece considerações sobre a geologia e tectônica das rochas do "Embasamento Cristalino".

EVANS (1906), também em viagem ao longo do rio Madeira, descreve afloramentos de rochas cristalinas e efetua alguns comentários sobre a morfologia regional.

No meio século que se seguiu, os estudos geralmente foram de escopo regional abordando, na maioria das vezes, somente os aspectos morfológicos regionais. Dentre esses, destacam-se os de GUIMARÃES (1944) que dividiu o Território Federal de Rondônia em quatro regiões naturais, e de GUERRA (1953) que também o subdivide em quatro regiões de características geomorfológicas distintas, assim denominadas: Planície Amazônica - terrenos terciários da planície homônima; Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro - região do "embasamento cristalino"; Chapada dos Parecis - extensa chapada

TABELA I - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

QUADRÍCULAS	ÁREA TRABALHADA Km²	AFLORAMENTOS ESTUDADOS	AFLORAMENTOS C/AMOSTRAS COLETADAS	AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA		OCORRÊNCIAS MINERAIS CADASTRADAS	CAMINHAMENTO GEOLÓGICO				AMOSTRAS ANALISADAS														
											ROCHAS									SEDIMENTO DE CORRENTE			CONCENTRADO DE BATEIA	
				SEDIMENTO DE CORRENTE	CONCENTRADO DE BATÉIA		A PÉ Km	DE BARCO		CARRO Km	PETROGRAFIA	CALCOGRAFIA	GEOCRONOLOGIA	ESPECTROGRAFIA DE EMISSÃO P/30 ELEMENTOS	ABSORÇÃO ATÔMICA P/ Cu, Pb, Zn, Au e Ag	QUIMICA P/ÓXIDOS	COLORIMETRIA (As e Sb)	RAIOS X P/ Rb e Sr	EIE P/F	ESPECTROGRAFIA DE EMISSÃO P/30 ELEMENTOS	ABSORÇÃO ATÔMICA P/ Cu, Pb, Zn, Sb	COLORIMETRIA P/As	ABSORÇÃO ATÔMICA P/ Au	MINERALOGIA QUALITATIVA
								HORAS	Km																
SC.20-Y-A-II	1997,5	213	199	327	260	22	433	14	80	268	139	05	09	32	18	38	15	15	14	327	327	327	260	260
SC.20-Y-A-III	3052,5	277	200	193	127	09	883	29	170	17	76	01	04	—	—	07	—	09	01	193	193	193	127	127
SC.20-Y-A-V	680	47	37	84	41	04	115	22	142	128	41	04	02	13	08	20	08	04	08	84	84	84	41	41
TOTAL	5.730	537	436	604 / 592	428 / 413	35	1431	65	392	413	256	10	15	45	26	65	23	28	23	604	604	604	428	428

257
592
413
261

que envolve ainda parte dos estados de Goiás e Mato Grosso; e Vale do Guaporé - planície aluvionar do Guaporé.

Na década de sessenta, com o início da exploração das aluviões estaníferas de Rondônia, começara a surgir trabalhos de ordem mais específica, com interesses voltados, principalmente, para o problema de origem dos depósitos estaníferos. Neste sentido, COSTA (1962) atribui natureza pneumatolítica-hidrotermal aos jazimentos estaníferos de Rondônia e sugere um controle tectônico continental de idade Penoqueana e Huraniana para os mesmos, enquanto LUNDGGREN (1964) compara os depósitos estaníferos de Rondônia com aqueles da Bolívia.

Em 1966, LOBATO et alii, em trabalho executado pela LASA para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, apresentam um relatório com anexo de um mapa geológico na escala 1:1.000.000, onde estabelece, pela primeira vez, uma coluna litoestratigráfica para o Território, além de comentários sobre aspectos tectono-estruturais e características das ocorrências e depósitos estaníferos. Ainda neste ano, KLOOSTERMAN denuncia a existência de 21 corpos graníticos intrusivos subvulcânicos e anorogênicos, em Rondônia, salientando a estrutura circular dos mesmos e comparando-os aos "Younger Granites" da Nigéria. PRIEM et alii (1966) tecem comentários generalizados sobre a geologia do Território e ao tipo de magmatismo que deu origem aos granitos estaníferos, datando-os pelo método Rb/Sr e obtendo idades da ordem de 940 ± 20 m.a., que no Escudo Canadense representaria a orogênese Greenville.

GUIMARÃES (1969) faz considerações sobre a gênese dos depósitos estaníferos de Rondônia e correlaciona os arenitos Parecis (incluindo os arenitos da serra dos Pacaás Novos) com a Série Uatumã de OLIVEIRA e LEONARDOS (1940). VERSCHURE e BON (1972) admi

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

tem que as Formações Mutum-Paraná, Palmeiral e Parecis (serra dos Pacaás Novos) representam somente variações faciológicas de um mesmo pacote, de idade entre 1.000 e 1.250 m.a., posicionando-as abaixo dos complexos graníticos anorogênicos, além de fazerem menção à presença de folhelhos e calcários na serra dos Pacaás Novos.

LEAL et alii (1974) atribuiram aos granitos estaníferos de Rondônia idades radiométricas em torno de 900 m.a. e assinalam ocorrências de granitos de afinidades rapakivíticas (viborgitos, pterlitos, etc.), na porção nordeste-leste do Território, com idades convencionais Rb/Sr de 1.550 m.a., denominando-os informalmente de Granito Serra da Providência (homônimo do grande acidente geográfico que ali assoma e que serve de divisor de água para os rios Ji-Paraná e Roosevelt).

Como resultado das atividades desenvolvidas pela CPRM e RADAMBRASIL, surgem diversos trabalhos que ampliaram consideravelmente o conhecimento geológico regional. Entretanto, as interpretações são frequentemente contraditórias. Assim, SOUZA et alii (1975), baseados em relações de campo e datações geocronológicas, fazem certas modificações no quadro litoestratigráfico proposto por LOBATO et alii (op. cit.), posicionando a Formação Palmeiral acima dos complexos graníticos anorogênicos; incluem, ainda, os sedimentos da serra dos Pacaás Novos (inicialmente inseridos na Formação Parecis, por LOBATO et alii, op. cit.), na referida formação. Esses autores também se referem à ocorrência de tufos e tufitos associados aos sedimentos da Formação Mutum-Paraná, ficando esta caracterizada como uma sequência vulcano-sedimentar com feições resultantes de metamorfismo dinamotermal. PINTO FILHO et alii (1977), subdividem a região sudeste de Rondônia em treze (13) unidades litoestratigráficas, bem como registram, pela primeira vez, terrenos ocupados por rochas acreditadas como pertencentes ao Grupo Uatumã, além de uma sequência sedimentar permo-carbonífera so

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

toposta aos arenitos Parecis e aos derrames basálticos, de idade mesozóica. LIMA et alii (1977), trabalhando em áreas limítrofes a São Lourenço e a Macisa, individualizam granitos de anatexia dentro do Complexo Basal, vulcanitos e plutonitos ácidos (microgranitos, quartzo-pórfiros e granitos) além de gabros e diabásios, posicionados discordantemente nas formações Mutum-Paraná e Palmeiral e no Complexo Basal, sendo resultantes de uma atividade magmática de ambiência cratogênica.

SOEIRO et alii (1977), mapearam na bacia hidrográfica do igarapé Sete de Setembro, região da serra da Providência, sítios representados por quartzitos micáceos xistosos, filitos e biotita-xistos (facies xistos verdes), que foram reunidos sob a denominação de "Unidade Pré-Cambriano I", sendo composicional e temporalmente compreendidos entre o Complexo Basal e o Grupo Uatumã.

LEAL et alii (1978), classificam os metamorfitos do Corte do Yata, localizado no km 96 da rodovia BR-319 (425) como metacóseos, inicialmente tratados de sillimanita-gnaisse por SOUZA et alii (op. cit.) que os tinha colocados como pertencentes a um conjunto de rochas do facies anfibolito a granulito denominado de Complexo Basal. Esses autores reunem os mesmos a uma associação de rochas representadas por quartzitos, itabiritos, filitos e micaxistos (fácies xistos verdes), sob a denominação de "Epimetamorfitos do Comemoração", posicionando-os acima do Complexo Xingu de SILVA et alii (1974) e sotoposto ao Grupo Uatumã de CAPUTO et alii (1971).

ISOTTA et alii (1978), substituem os termos Complexo Basal e Complexo Xingu, adotados para os conjuntos litológicos anteriores ao chamado Ciclo Transamazônico, que encerram litotipos das facies anfibolito a granulito, por Complexo Jamari.

TORRES et alii (1979) utilizando a nomenclatura proposta

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

por BRAUN (1974) denominam uma extensa gama de variedades petrográficas de intrincado arranjo litoestrutural, com ampla distribuição geográfica e de natureza e fácies metamórficas diferentes, de Associação Xingu, elevando assim a categoria do Complexo homônimo, que por sua vez ficou subdividido em: Complexo Rio Branco do Guaporé (caracterizado por uma vasta faixa de rochas anfibolíticas, gnaises parcialmente migmatizados, hornfels - rochas de aspectos metacoseanos, metapelíticos e metagrauváquicos, termicamente modificadas - migmatitos, quartzitos ferruginosos ou não, micaxistos, rochas cataclásticas, gabros, granitóides gnaissificados e rochas cálcio-silicáticas) e Complexo Alto Candeias (constituído por uma íntima associação de rochas de composição essencialmente granítica a granodiorítica, granulares e porfiróides, em partes gnaissificadas em decorrência de processos dinamometamórficos). Ao mesmo tempo, justificam a não separação dos diversos litotipos em unidades litoestratigráficas distintas pela inexistência de estudos sistemáticos de relações de contatos, de meso e microestrutural, de petrogênese, de geocronologia e arranjo regional, critérios estes, não aplicados pelos demais autores.

3.7 - Agradecimentos

Agradecemos a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuiram para que este trabalho fosse realizado.

4 - ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

4.1 - Clima

O clima da sub-região compreendida pelo Território Federal de Rondônia e por extensão aquele da área estudada, apresenta, apesar de algumas peculiaridades locais, grande similaridade com sua macro-região climática a Amazônia e alguma com o clima do Brasil Central, correspondendo desta maneira a um tipo transicional entre ambos.

As condições globais de circulação atmosférica que definem o condicionamento climático e o regime pluviométrico da região são regidas, basicamente, por ventos divergentes provenientes das latitudes tropicais do Atlântico Norte e Sul, denominados de Anticiclone Tropical dos Açores e Anticiclone Tropical do Altântico Sul. Outro sistema de correntes, originárias da gélida região ártica, desloca massas de ar responsáveis pela origem do fenômeno conhecido regionalmente como "friagem", que atua nos meses de junho e agosto.

Quanto ao regime pluviométrico, a área está inclusa nos tratos goegráficos de maior precipitação do Brasil, cuja média anual se situa em torno de 2.200 milímetros. Esta precipitação não se reparte igualmente durante o ano, colocando-se a diferença entre a pluviometria do mês mais chuvoso daquele menos chuvoso, entre os maiores do Brasil. A concentração máxima se distribui nos meses de janeiro, fevereiro e março, quando ocorrem precipitações da ordem de 1.500 milímetros e a mínima entre junho a agosto, período este que apresenta pluviosidade média de 80 milímetros. Deve-se observar que o regime de chuvas em Rondônia exibe regularidade qualitativa estacional, correspondendo o período chuvoso ao "inverno" e o seco ao "verão", e que a análise das precitipitações a

nuais permite verificar gradativo declínio da pluviosidade e umidade, nas últimas quatro décadas.

O regime térmico atuante, face ao posicionamento geográfico da área e as baixas altitudes, raramente superiores à 200 metros, caracteriza-se pelo predomínio de altas temperaturas, com médias anuais oscilantes entre 23° e 25° C, sendo comuns, em qualquer época do ano, máximas diárias de até 40°C. Exibe, com regularidade, fortes declínios de temperatura nas últimas horas da noite, principalmente no período da estiagem, obtendo-se temperaturas inferiores a 18°C nas planícies e a 9°C nas regiões de chapada.

Pelo método de classificação climática de KÖPPEN, o clima da área é do tipo tropical monçônico (Am), com caráter de transição semelhante ao clima semi-úmido do Brasil Central.

4.2 - Vegetação

Nos limites cartográficos da área estudada, são distinguíveis isoladamente duas fisionomias florestais, ambas condicionadas ao substrato litológico e a topografia, além do clima, exibindo cada uma delas peculiaridades estruturais e florísticas próprias. Acresce-se a estas um terceiro tipo resultante da atividade humana e com distribuição restrita (fig. 2).

Floresta Equatorial ou Sempre-Verde - Desenvolve-se no sopé de encostas com substrato geológico cristalino e nos vales e planícies de inundação das drenagens de maior porte e não ostenta qualquer deficiência hídrica durante a estiagem. Geralmente apresenta dois estratos arbóreos bem definidos, sendo um superior, constituído de árvores de grande altura e um mediano-inferior, representado por emaranhado de espécimes vegetais de porte pouco expressivo. No estrato superior predominam árvores das famílias das Leguminosas, Moráceas, Sapotáceas, e Lecitidáceas, cuja altura média

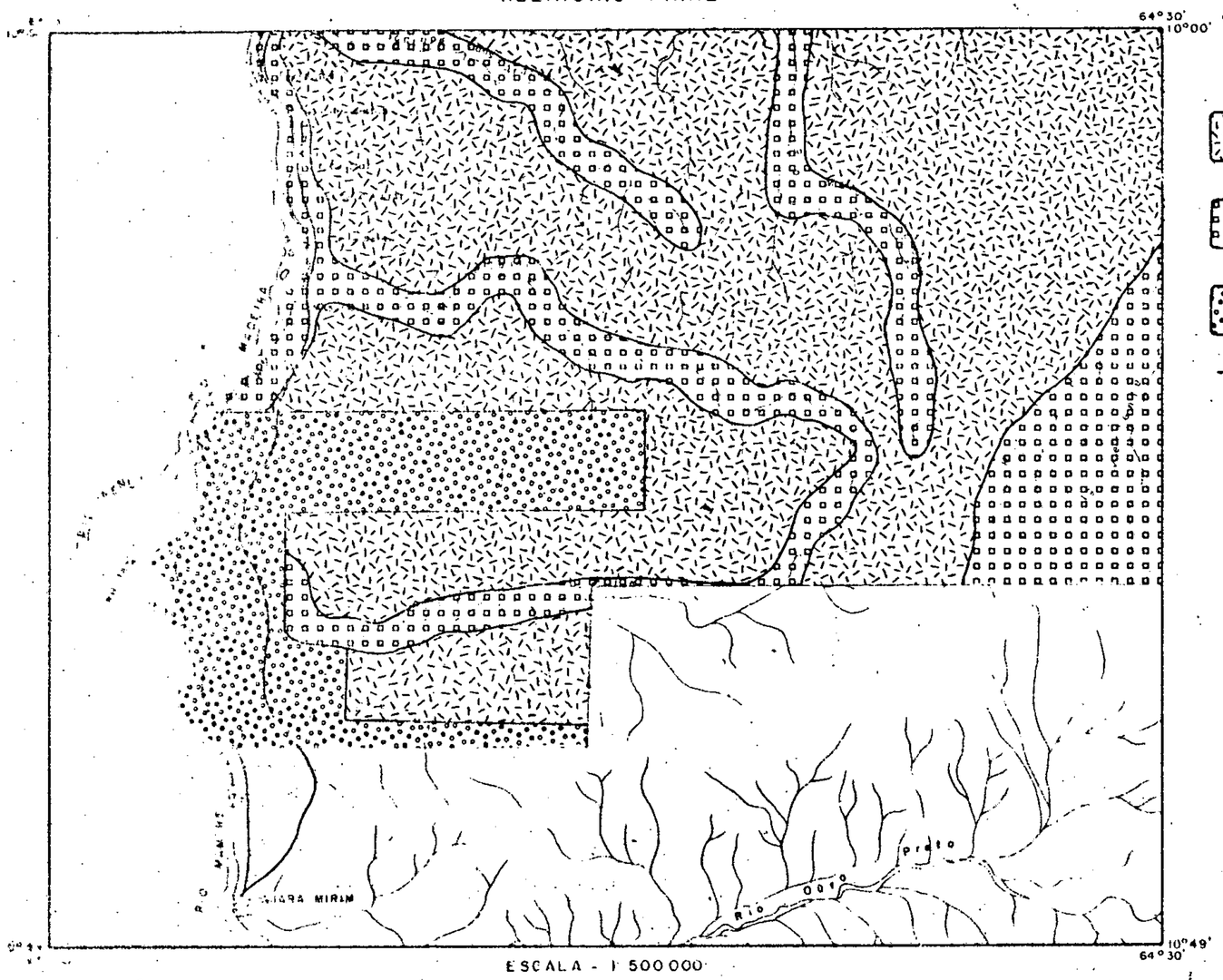
Mod. 002

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO GUAJARÁ-MIRIM

RELATÓRIO FINAL



ESCALA - 1:500.000

FIGURA - 2

Figura

MAPA DE VEGETAÇÃO

CONVENÇÕES

- Floresta Semi-Sempre Verde
- Floresta Equatorial ou Sempre Verde
- Vegetação Antrópica
- Limite da Área do Projeto

CPRM

NE 7530.0210.0343

situa-se entre 30 e 40 metros, atingindo excepcionalmente 50 ou 60 metros, destacando-se entre as que atingem este porte, as espécies Dinizia Excelsa e Cedrelinza Cetenoformis, da família das Leguminosas. Entre aquelas de valor econômico, a única que merece ser citada é a seringueira (Hevea brasilienses).

No estrato mediano-inferior, ocorrem espécies de porte intermediário, cuja estatura máxima chega a 20 metros, classificadas genericamente de arbustos, dentre os quais predominam aqueles de folhas largas e longas, exemplificadas pelas zingiberáceas, musáceas, buritis, etc., entremeados de cipós, samambaias e orquídeas, que são constituintes do nível mais inferior deste tipo de vegetação.

Floresta Semi-Sempre-Verde - Esta feição florestal alterna-se com a Sempre-Verde, diferindo desta pela grande quantidade de folhas caídas quando da época da estiagem e pela ocorrência de uma assembléia florística bastante diversificada, onde predominam árvores com alturas entre 20 e 30 metros ou mais. Neste tipo florestal, estão distribuídas a maioria dos espécimes de maior valor econômico da região Amazônica, como aguano ou mogno (Swietinia macrophylla); andiroba (Carapa guianensis); cedro (Cedrela odorata); angelim (hymenolobiumlsp); bálsamo (Myroxilon balsamum); jacarandá (Dalbergia spruceana); pau-roxo (Peltogyne densiflora); seringueira (Hevea brasiliensis); castanheira (Bertholletia excelsa); e muitas outras, principalmente aqueles das famílias Meliácea, Leguminoda, Sapindácea, Palmácea, Sapotácea e Melastomácea.

Vegetação Antrópica - Abrange as áreas agrícolas, as quais seguem em Rondônia padrão espacial linear e disperso, reflexo dos fatores que orientam os processos de povoamento e de distribuição da população. As atividades agrícolas desenvolvem-se num sistema de "roças" de caráter intinerante, devido a grande disponi

bilidade de terras, a indefinição dos limites fundiários, acrescidos do baixo nível técnico e cultural dos produtores rurais. A etapa inicial deste sistema consiste no desmatamento da floresta em estação seca, seguida da queimada, sem a aceiragem adequada, ocasionando, muitas vezes, a invasão pelo fogo de terrenos com cobertura vegetal intacta e consequentemente sua destruição.

Na área, este tipo de vegetação se concentra principalmente na Colônia Agrícola do Yata, onde se desenvolvem, entre troncos e restos de derrubadas, culturas de arroz, milho, feijão, mandioca e café, além do cultivo da seringueira e cacau em locais com solos adequados.

4.3 - Solos

De maneira genérica dois grandes grupos ou associações de solos podem ser identificados e parcialmente individualizados (fig. 3). Abrangendo a maior parte da área ocorre a associação Latossolo Amarelo Distrófico-Podzólico Vermelho Distrófico-Laterita Hidromórfica Distrófica, enquanto que a associação Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico-Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico tem distribuição restrita. Em alguns pontos de domínio destas associações é possível a caracterização de tipos específicos de solos ou subassociações, destacando-se o Latossolo Amarelo Distrófico, com ampla distribuição, além de manchas locais de Terras Roxa Estruturada usualmente relacionadas a presença de rochas básicas, sendo adaptáveis a maioria das culturas.

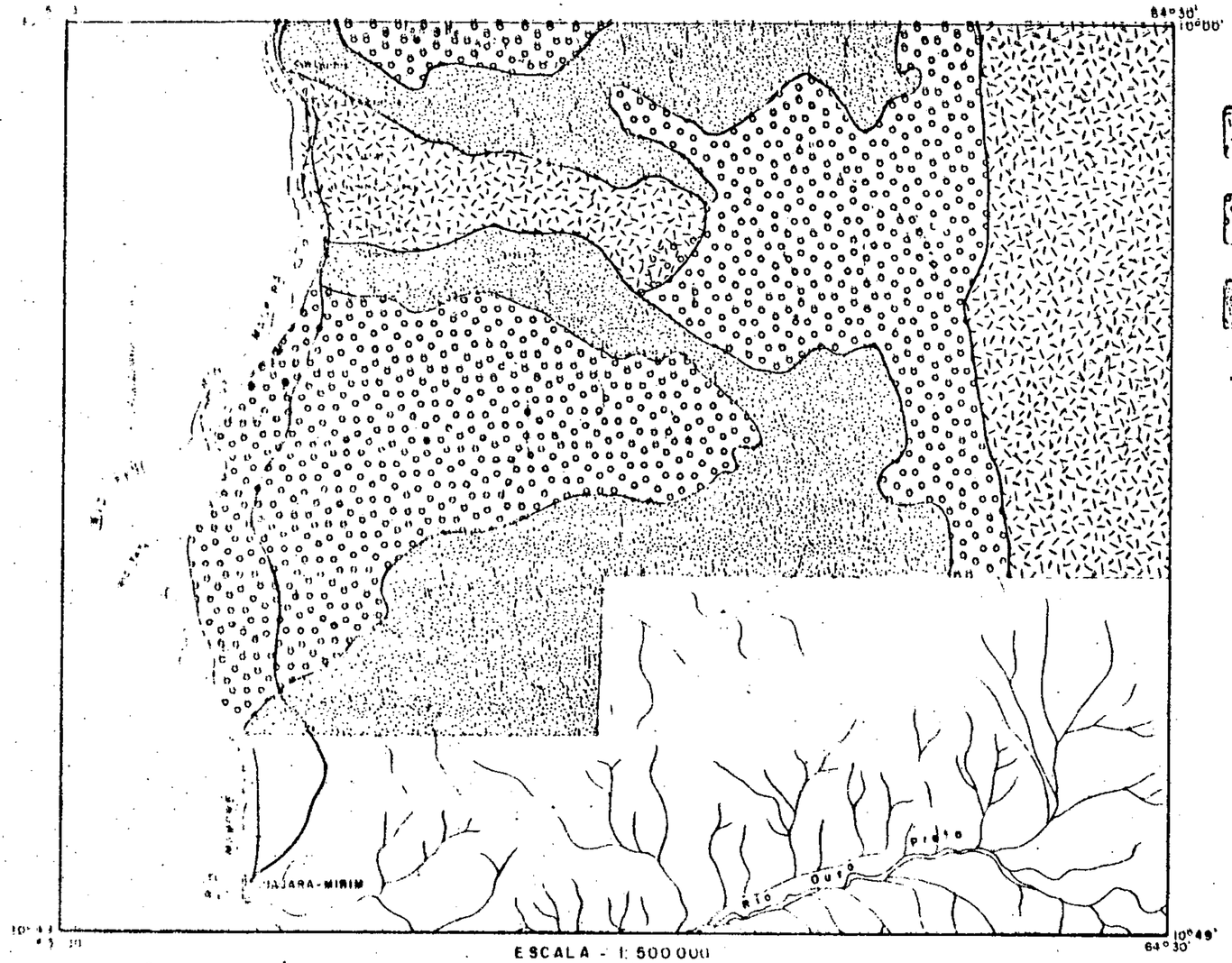
Associação Latossolo Amarelo Distrófico-Podzólico Vermelho Distrófico-Laterita Hidromórfica Distrófica - Recobre cerca de 60 porcento da área do projeto, distribuindo-se predominantemente nas porções sudoeste e centro-oeste da quadrícula SC.20-Y-A-III e a quase totalidade das quadrículas SC.20-Y-A-II e Y-A-V. Morfolo

Mod. 002

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO GUAJARÁ-MIRIM

RELATÓRIO FINAL



ESCALA - 1: 500 000

FIGURA - 3

Figura

MAPA DE SOLOS

CONVENÇÕES

- Associação Latossolo Vermelho Distrófico Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico
- Latossolo Amarelo Distrófico - Podzólico Vermelho Distrófico
- Laterita Hidromórfica Distrófica
- Limite da Área do Projeto

CPRM

NE 7530.0210.0343

gicamente abrange as superfícies peneplanizadas relacionadas aos litotipos metamorfo-migmáticos, rochas ígneas ácidas e as coberturas detrito-lateríticas. De modo geral os solos desta associação são profundos, porosos, bastante lixiviados, exibindo horizontes pouco diferenciados, baixa a muito baixa percentagem de bases trocáveis e deficiência de reservas nutrientes.

Dentre os solos desta associação predominam aqueles do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, cuja utilização para agricultura deve ser de manejo desenvolvido com a utilização de corretivos e fertilizantes, podendo apresentar índices de produtividade relativamente elevados.

O Podzólico Vermelho Distrófico e a Laterita Hidromórfica Distrófica, são solos de baixa fertilidade e elevada acidez, adequando-se a agricultura com o emprego criterioso de fertilizantes e corretivos. Entretanto, a ocorrência dominante em tratos rebaixados, de umidade elevada, prejudicam sua utilização neste sentido, sendo por outro lado, adequados à formação de pastagens.

Associação Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico-Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico. Ocupa toda a região oriental da quadrícula SC.20-Y-A-III e centro-leste da quadrícula SC.20-Y-A-II. Compreende solos profundos, com diferenciação pouco nítida dos horizontes, em virtude do baixo contraste e faixa de transição ampla entre os mesmos. Exibem consistência siltosa ou argilosa, fertilidade natural baixa, acidez moderada, boa a acentuada drenagem, porosidade e permeabilidade elevadas.

Correspondem morfologicamente aos terrenos de relevo plano e suavemente ondulado, desenvolvendo-se principalmente pelo intemperismo de rochas cristalinas leucocráticas a mesotipos. Exibem aptidão restrita à culturas de ciclo anual e regular para aquelas de ciclo longo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

4.4 - Hidrografia

A rede hidrográfica é representada essencialmente pelo rio Madeira-Mamoré e seus tributários. O segmento do curso do rio Madeira-Mamoré na área é de aproximadamente 85 quilômetros, constituindo-se no limite oeste da mesma e sua composição com o rio Guaporé resulta o sistema Guaporé-Mamoré-Madeira, que se posiciona como a maior bacia tributária da margem direita do rio Amazonas. Nos tratos cartografados o curso do Madeira-Mamoré exibe certo controle aos sistemas de fratura mormente aquele em torno de norte-sul e drena preferencialmente rochas cristalinas (metamórfica-migmáticas e intrusivas, estas últimas de ocorrência local), formando diversas cachoeiras (foto 2) e corredeiras, conhecidas pelas denominações de Bananeira, Laje, Madeira, Misericórdia, Chocolatal, Periquitos e Ribeirão, tendo a última o desnível máximo em torno de seis (6) metros.

Geograficamente, o rio Madeira representa a continuidade física do rio Mamoré, passando a ter esta denominação após a confluência deste último com o rio Beni, ambos com nascentes na região andina de Cochabamba (Bolívia). Percorre o Território Federal de Rondônia, com orientação aproximada norte-sul, até a Vila de Abunã, onde recebe as águas do rio homônimo, deste local infle te a nordeste e, após percorrer a região nordeste do Território, adentra pelo Estado do Amazonas, despejando suas águas nas proximidades da Ilha Tupinambara no rio Amazonas. Oferece boas condições de navegabilidade durante o ano todo, a exceção do trecho Porto Velho-Guajará-Mirim, face ao número elevado de cachoeiras e corredeiras existentes.

Dentre os principais rios que drenam a área e desembocam pela margem direita do Mamoré-Madeira estão os rios Ribeirão, Laje, Mutum-Paraná e Formoso, sobre os quais teceremos comentários a

seguir. Cita-se, ainda, o rio Bananeiras e o igarapé das Araras que drenam, respectivamente, terrenos do norte e sudeste do Projeto, sendo, entretanto, de importância secundária no contexto hidrográfico regional.

Rio Ribeirão. Tem suas nascentes próximas à encosta setentrional da serra dos Pacaás Novos e segue rumo geral noroeste, cursando aproximadamente 60 quilômetros sobre rochas cristalinas do Complexo Xingu até desembocar no rio Madeira, próximo à cachoeira Ribeirão. Comporta espessa rede de igarapés afluentes e subafluentes, cujos cursos médios e superiores exibem notório controle tectônico, seguindo sistemas de fraturas de direções NW-SE NE-SW e E-W. Apresenta navegabilidade rezoável, a embarcações de pequeno porte, até seu curso médio. Junto ao curso inferior, desenvolvem-se alguns núcleos ribeirinhos, destacando-se o Seringal Sete, Primavera e o Posto Indígena Ribeirão, o último com cerca de 150 silvícolas que viem da pesca, caça e extração de látex.

Rio Laje. Nasce próximo à serra dos Pacaás Novos e se desenvolve por cerca de 80 quilômetros em terrenos de domínio litológico do Complexo Xingu, tendo foz localizada próximo à cachoeira Laje, no rio Mamoré. Seu curso tem início em sentido geral oeste, infletindo em seguida para noroeste, por condicionamento tectônico, segundo padrões de fraturamento NW-SE. Não exibe requisitos à navegabilidade a qualquer tipo de embarcação, enquanto em seu curso médio inferior localiza-se o Posto Indígena Laje, cuja população constitui-se de 60 silvícolas.

Rio Mutum-Paraná. Este rio nasce nas encostas nordeste da serra dos Pacaás Novos e percorre extensão aproximada de 160 quilômetros, sendo 60 quilômetros na área estudada, com rumo geral norte até atingir o rio Madeira, a jusante da Vila de Mutum-Paraná. É notório o controle estrutural atuante no curso deste rio e

em alguns de seus afluentes, segundo diversos sistemas de fraturas. Em seu curso médio exibe forte sinuosidade com inflexão para oeste, condicionada por estrutura circular identificada em fotografias aéreas e imagens radargramétricas. O rio Mutum-Paraná drena áreas do Complexo Xingu e da Cobertura Detrito-Laterítica, comportando navegação de pequeno porte até seu curso médio, mesmo sendo muito dificultosa nas épocas de estiagem. Seus principais afluentes são os rios Jacu e Cotia.

Rio Formoso. Nasce em terrenos interiores do domínio da serra dos Pacaás Novos, tendo 40 quilômetros do curso contidos na área, onde drena terrenos cristalinos do Complexo Xingu. Segue orientação geral nordeste, condicionada por fraturas, indo despejar suas águas no curso médio do rio Jaci-Paraná. Apresenta condições razoáveis de navegabilidade para embarcações de 600 a 1.500 quilogramas até seu médio curso, excetuando-se a época de estio quando o acesso torna-se praticamente impossível. Ao longo de seu leito formam-se inúmeros depósitos de areia em forma de praias, localizados principalmente no lado convexo dos meandros, assim como cachoeiras e corredeiras em seu curso médio-superior, que dificultam a locomoção. O rio Jaci-Paraná, importante tributário do Madeira, dá acesso a grande parte do Território, totalmente desprovida de outras vias, tendo sido utilizado pela equipe do Projeto, como meio de penetração para se atingir o rio Formoso e, consequentemente, a porção sudeste da quadrícula SC.20-Y-A-III.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

5 - GEOMORFOLOGIA

Os estudos iniciais sobre a geomorfologia do Território Federal de Rondônia foram desenvolvidos por GUIMARÃES (1944), tendo sido retomados por GUERRA em 1953. Com base nas unidades geológicas principais, foi proposta, pelo primeiro autor, uma divisão preliminar em quatro regiões naturais como sejam: Terrenos do Complexo Cristalino, Terrenos Cretáceos, Terrenos Pliocênicos e Terrenos Holocênicos, os quais corresponderiam, respectivamente, a Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro, Chapada dos Parecis, Planície Amazônica e Vale do Guaporé, do último.

Em 1972, esses estudos foram reavaliados por RAMALHO, que complementou a classificação de GUERRA (op. cit.) estabelecendo a seguinte compartimentação geomorfológica: Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro, Chapadões Areníticos, Planície Amazônica e Vale do Mamoré-Guaporé. Destas unidades, somente a última não é reconhecível na área, visto que o vale do rio Mamoré é ocupado por terrenos do "Embasamento Cristalino". Enquanto isto, a Planície Amazônica corresponderia aproximadamente a extensa cobertura sedimentar tércio-quaternária.

Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro. Diz respeito a unidade morfológica predominante na área, compreendendo essencialmente tratos pertencentes ao Complexo Xingu - constituído de migmatitos, gnaisse, anfibolitos, charnockitos e granitos anatéticos. Exibe comportamento morfológico variável desde regiões planas ou suavemente onduladas, dominante em grande parte da área, até segmentos com formas de relevo mais pronunciadas, onde residem morros com pendentes parcialmente desnudas que se expressam como verdadeiras "ilhas" na paisagem arrasada.

Os processos de peneplanização, responsáveis pela predo

Foto 1 - Visão panorâmica do novo aeroporto de Guajará-Mirim.

Foto 2 - Cachoeira da Bananeira, nas proximidades da Colônia Agrícola do Iata, elaborada em migmatitos do Complexo Xingu, além de granitos tardi-cinemáticos. Estação FA-142 da Quadrícula SC.20-Y-A-U.

minância de altitudes entre 50 e 100 metros, encontram-se em estágio mais avançado na faixa de influência do rio Mamoré-Madeira, mormente a sul do igarapé Misericórdia.

Aspectos morfológicos característicos permitem individualizar três subunidades distintas. Uma delas compreende as superfícies relativamente planas e suavemente onduladas, de drenagem dentrítica mais espaçada, com vales abertos, situadas na parte oriental e entre as bacias dos rios Laje e Misericórdia. A segunda, compreendida entre as localidades de Periquitos e Ribeirão, estendendo-se para sudeste, exibe topografia mais dissecada e ondulada, com drenagem dendrítica, densa e de tributários curtos, além de vales mais fechados. Finalmente, distinguem-se as zonas mais acidentadas materializadas por morros isolados e/ou agrupados, de vertentes acentuadas e topo geralmente abaulado, propiciando a exposição de rochas cobertas apenas por vegetação xerófita, em geral constituídas por migmatitos e granitos, localizadas essencialmente na bacia do rio Formoso, definem a terceira subunidade.

Chapadões Areníticos. Representam estreita faixa de direção sudoeste-noroeste, localizada no extremo sudoeste da área, constituída por extensos platôs com cotas superiores a 500-600 metros. Estes platôs, que fazem parte do bordo norte da Serra dos Pacaás Novos, ganham altitude de oeste para leste, exibindo comumente vertentes abruptas, escarpadas e com desníveis significativos. A rede de drenagem instalada é dendrítica a subparalela, com entalhamento de alguns rios, originando-se vales profundos, em "V", frequentemente encaixados.

Esta unidade é mantida por rochas da Formação Palmeiral (conglomerados, siltitos e arenitos predominantes), onde as camadas se dispõem subhorizontalmente, com tendência de mergulhos para sul, tendo sido afetadas, localmente, por falhamentos regionais. O

topo dos platôs é coberto por vegetação do tipo cerrado ou arbusti vo, com porções desnudas desenvolvidas sobre solos arenosos. Ao longo dos vales formam-se matas peculiares do tipo galeira ou ci liar, prolongando-se em direção as encostas.

Área de cobertura sedimentar terciária-quaternária. Cor responde a extensas zonas peneplanizadas, localizadas preferencial mente nos extremos NW e SW e cabeceiras dos rios Laje e Ribeirão. Caracterizam-se por apresentar relevo monótono e uniforme de alti tudes inferiores a 100 m, preservando-se raros morrotes isolados e laterizados, abrangendo tratos lateríticos e de sedimentos areno-argilosos e/ou argilosos, de espessura variável; aspecto que se mostra condicionado as oscilações morfológicas. Assim à noroeste a cobertura sedimentar é mais espessa, sendo estabelecida numa to pografia plana, drenagem espaçada e vales abertos, enquanto que a sudoeste e entre as cabeceiras dos rios Laje e Ribeirão, torna-se mais delgada, de relevo dissecado e drenagem mais densa. O inten so intemperismo atuante sobre rochas existentes fornece grande quantidade de material eluvio-coluvionar, atingindo em determina dos locais espessuras superiores a 30 metros, como as observadas em barrancos do rio Formoso em seu curso superior. Na zona pene planizada, o material intemperizado se distribui de maneira unifor me sobre as rochas do "embasamento cristalino", tornando-as aflo rantes apenas nas encostas e leitos dos rios e igarapés.

Por seu avançado processo de arrasamento, em períodos chuvosos, são frequentes inundações em áreas de menor cota notada mente a noroeste e centro-leste da quadrícula SC.20-Y-A-III e a su deste da quadrícula SC.20-Y-A-V, dando origem a extensos chavas cais, com vales amplos. Uma vegetação densa e exuberante recobre uniformente essa unidade, favorecida pela natureza dos sedimentos e das condições morfo-climáticas propícias.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Finalmente, cumpre salientar que apesar do rio Mamoré-Madeira seccionar a área de sul a norte, não se formam faixas representativas de aluviões quaternárias ao longo do mesmo, face ao assentamento deste diretamente sobre rochas do "Complexo Xingu". Estas aluviões, quando ocorrem, são reduzidas e descontínuas, limitando-se aos locais mais baixos, citando-se como exemplo os dispostos no curso inferior do rio Araras, expostos na forma de faixa alongada, estreita e descontínua.

6 - ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

O primeiro trabalho geológico de cunho regional (escala 1:1.000.000) desenvolvido no Território Federal de Rondônia, que se preocupou com a elaboração de uma coluna estratigráfica, foi executado por LOBATO et alii (op. cit.). A constituição dessa coluna é sumarizada como segue:

a) Embasamento Cristalino: Unidade do Pré-Cambriano C-D, materializada por migmatitos, gnaisses e anfibolitos (predomínio destes litotipos = Formação Rio Branco);

b) Formação Mutum-Paraná: formada especialmente por quartzitos e filitos, sendo de cronologia pré-cambriana B e correlacionada a Série Minas;

c) Formação Palmeiral: representada por arcóseos e conglomerados, que dizem respeito a litotipos do Pré-Cambriano A (?);

d) Formação Parecis: arenitos, siltitos e folhelhos, certamente mesozóicos (Cretáceo) e correlacionáveis aos Arenitos Botucatu da Bacia do Paraná;

e) Coberturas detrito-lateríticas terciárias ou mais recentes; e

f) Coberturas aluviais quaternárias.

Em 1975, SOUZA et alii apresentaram uma nova coluna estratigráfica onde a Formação Palmeiral, além de ostentar posicionamento acima dos complexos graníticos anorogênicos, inclui os sedimentos que mantém a Serra dos Pacaás Novos, dados como pertencentes a Formação Parecis por LOBATO et alii (op. cit.). Além disto,

se referem a ocorrência de tufos e tufitos, associados a sequência Mutum-Paraná.

Posteriormente, LEAL et alii (1978) denominaram de "Epimetamorfitos do Comemoração" a um conjunto de rochas pertencentes a fácies xisto-verde (quartzitos, itabiritos, filitos e micaxistos) que abrange a Formação Rio Branco do LOBATO et alii (op.cit.) e parte daquelas inseridas na Formação Mutum-Paraná por PINTO FILHO et alii (op. cit.). Ao mesmo tempo, neste "Epimetamorfitos" foram incluídas as rochas, caracterizadas como metarcóseos, que ocorrem no "Corte do Yata" (BR-316). Estratigraficamente, essa unidade foi posicionada acima do Complexo Xingu e abaixo do Grupo Uatumã (CAPUTO et alii, 1971).

Por seu turno, ISOTTA et alii (op. cit.) substituem o termo "Complexo Basal" de outros autores por "Complexo Jamari" para designar os tipos litológicos mais antigos e justificam tal fato pela não conotação do primeiro no Código de Nomenclatura Estratigráfica. Enquanto isto, criam a designação informal de "Suíte Intrusiva Rondônia" para se referir aos corpos graníticos intrusivos e rochas associadas, envolvendo uma ampla gama de variação texturais e composicionais.

Mais recentemente, TORRES et alii (op. cit.) denominam de "Associação Xingu" um extenso conjunto metamorfo-migmatítico com granitóides associados, que mostra um intrincado arranjo lito-estrutural, sendo dividido nos complexos Rio Branco do Guaporé e Alto Candeias.

Com base nos estudos de campo, de escritório, de laboratório e nos trabalhos anteriores, foi possível elaborar-se uma compartimentação lito-cronológica como representada no Quadro I, ficando estabelecida uma adoção, por parte dos autores do presente estudo, da nomenclatura mais em voga sobre os principais conjuntos

QUADRO I

ERA	PERÍODO	UNIDADES		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS	UNIDADES LITOCORRELATAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS DE TALUS		Depósitos de talus que se incorporam, além da baixa encosta, aos sedimentos eluviais e/ou colúvio-eluviais parcialmente laterizados.	
	TERCIÁRIO	COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS		Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte, representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais (areias, areias silte-argilosas, argilas e conglomerados) restritos às margens dos principais cursos d'água.	
PROTEROZÓICA	SUPERIOR A MÉDIO	GRANITO VERTENTE E ROCHAS CORRELATAS -		Granitos intrusivos pós-cinemáticos, tipicamente cratogênicos de composição álcali-feldspato granítica e monzonítica algo inequigranulares. Pequenos "stooks" e apófises produzindo auréolas térmicas nos arenitos e kinzigitos. Responsáveis pela mineralização estanífera, dinamodeformação e venulação quartzosa. Teriam atuado, indiretamente, por remobilização, na formação de veios quartzo-sulfetados ocorrentes nas rochas hospedeiras.	Complexo anorogênico - LIMA et alii, 1977; Unidade Pré-Cambriana I - SOUZA et alii, 1975; Suíte Intrusiva Rondônia - ISOTTA et alii, 1978.
		FORMAÇÃO PALMEIRAL		Arenitos arcoseanos com níveis conglomeráticos, de coloração cinza clara avermelhada. Tipos epimetamórficos e ortoquartzíticos com partes venuladas resultantes de intrusão granítica, envolvendo recristalização térmica com evolução a um arranjo dos grãos minerais de caráter hornfélsico.	Formação Prosperança Formação Cubencranquem Grupo Guajará-Mirim - LEAL et alii, 1978.
ARQUEO - PROTEROZÓICA	PROTEROZÓICO - INFERIOR A ARQUEANO	COMPLEXO XINGU	DOMÍNIOS DIATEXÍTICOS	Rochas de composições granítica a granodiorítica, estruturalmente homogêneas, com facies anisótropas localizadas. Frequentes encraves de orto-anfibolitos e gnaisses kinzigíticos. São comuns as estruturas nebulíticas, em "schlieren" e homofânicas. Subordinadas ocorrências de metatexitos. Com relativa frequência, ocorrem corpos de leucogranitos, concordantes e discordantes, tipicamente tardi-cinemáticos, por vezes com expressivas dimensões.	Pré-Cambriano CD - LOBATO et alii, 1967; Complexo Basal - SOUZA et alii, 1975; Complexo Jamari - ISOTTA et alii, 1978. Associação Xingu - TORRES et alii, 1979.
			DOMÍNIOS METATEXITOS - GRANOBLASTÍTICOS	Metatexitos de estruturas diversas, envolvendo granoblastitos, granolitos, anfibolitos e rochas kinzigíticas e calcissilicáticas; encerram porções onde predominam os mobilizados granitóides e/ou diatexitos homogêneos; ocorrências localizadas de rochas com textura hornfélsica.	
			INDIVISO	Conjunto de rochas mesocatametamórfica, com locazidados volumes de micaxistos do facies xistos verdes, sendo constituídos, nos sítios aflorantes, por termos diatexíticos e metatexíticos, envolvendo granoblastitos e rochas calcissilicáticas. O caráter indiviso se deve mais a baixa densidade de afloramentos.	

CPRM

rochosos do Território Federal de Rondônia, como é o caso da Formação Palmeiral e do Complexo Xingu.

Antecipadamente, torna-se necessário salientar que, em decorrência do baixo grau de resolução das fotografias aéreas convencionais (1:70.000 e 1:120.000) e das imagens de ERTS (1:250.000 e 1:500.000) e radargramétricas (1:250.000 e 1:1.000.000) além do intrincado arranjo lito-estrutural e da baixa densidade de afloramentos elucidativos, a divisão do Complexo Xingu em domínios de predominância de certos tipos petrográficos, foi maiormente sustentada num tratamento estatístico envolvendo os dados de campo e de laboratório.

6.2 - Complexo Xingu

6.2.1 - Histórico

LOBATO et alii (op. cit.), em seu trabalho pioneiro de cartografia geológica regional (escala 1:1.000.000), apresentam as rochas mais antigas da região como sendo migmatitos, gnaisses e anfibolitos, que formam o chamado "Embasamento Cristalino" (Pré-Cambriano C-D). Ao mesmo tempo reconhecem, neste "Embasamento", a existência de sítios onde predominam termos anfibolíticos que são "estratigraficamente mais recentes do que os gnaisses" e correlacionáveis a Série Barbacena de BARBOSA (1952), que foram reunidos sob o nome de "formação Rio Branco".

Posteriormente, SOUZA et alii (op. cit.) e PINTO FILHO et alii (op. cit.), agruparam tipos petrográficos tais como gnaisses, migmatitos, granitos anatéticos, charnockitos e anfibolitos, numa única unidade estratigráfica denominada de "Complexo Basal", sendo de idade pré-cambriana média-inferior.

ISOTTA et alii (op. cit.) substituem o termo "Com

QUADRO I

ERA	PERÍODO	UNIDADES.		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS	UNIDADES LITOCORRELATAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS DE TALUS		Depósitos de talus que se incorporam, além da baixa encosta, aos sedimentos eluviais e/ou colúvio-eluviais parcialmente laterizados.	
	TERCIÁRIO	COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS		Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte, representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluvinis (areias, areias silte-argilosas, argilas e conglomerados) restritos às margens dos principais cursos d'água.	
PROTEROZÓICA	SUPERIOR A MÉDIO	GRANITO VERTENTE E ROCHAS CORRELATAS		Granitos intrusivos pós-cinemáticos, tipicamente cratogênicos de composição álcali-feldspato granítica e monzonítica algo inequigranulares. Pequenos "stocks" e apófises produzindo auréolas térmicas nos arenitos e kinzigitos. Responsáveis pela mineralização estanífera, dinamodeformação e vemulação quartzosa. Teriam atuado, indiretamente, por remobilização, na formação de veios quartzo-sulfetados ocorrentes nas rochas hospedeiras.	Complexo anorogênico - LIMA et alii, 1977; Unidade Pré-Cambriana I - SOUZA et alii, 1975; Suíte Intrusiva Rondônia - ISOTTA et alii, 1978.
		FORMAÇÃO PALMEIRAL		Arenitos arcoseanos com níveis conglomeráticos, de coloração cinza clara avermelhada. Tipos epimetamórficos e ortoquartzíticos com partes venuladas resultantes de intrusão granítica, envolvendo recristalização térmica com evolução a um arranjo dos grãos minerais de caráter hornfélsico.	Formação Prosperança Formação Cubencranquem Grupo Guajará-Mirim - LEAL et alii, 1978.
ARQUEO - PROTEROZÓICA	PROTEROZÓICO - INFERIOR A ARQUEANO	COMPLEXO XINGU	DOMÍNIOS DIATEXÍTICOS	Rochas de composições granítica a granodiorítica, estruturalmente homogêneas, com facies anisótropas localizadas. Frequentes encraves de orto-anfibolitos e gnaisses kinzigíticos. São comuns as estruturas nebulíticas, em "schlieren" e homofânicas. Subordinadas ocorrências de metatexitos. Com relativa frequência, ocorrem corpos de leucogranitos, concordantes e discordantes, tipicamente tardi-cinemáticos, por vezes com expressivas dimensões.	Pré-Cambriano CD - LOBATO et alii, 1967; Complexo Basal - SOUZA et alii, 1975; Complexo Jamari - ISOTTA et alii, 1978. Associação Xingu - TORRES et alii, 1979.
			DOMÍNIOS METATEXITOS - GRANOBLASTÍTICOS	Metatexitos de estruturas diversas, envolvendo granoblastitos, granolitos, anfibolitos e rochas kinzigíticas e calcissilicáticas; encerram porções onde predominam os mobilizados granitóides e/ou diatexitos homogêneos; ocorrências localizadas de rochas com textura hornfélsica.	
			INDIVISO	Conjunto de rochas mesocatametamórfica, com locazidados volumes de micaxistos do facies xistos verdes, sendo constituídos, nos sítios aflorantes, por termos diatexíticos e metatexíticos, envolvendo granoblastitos e rochas calcissilicáticas. O caráter indiviso se deve mais a baixa densidade de afloramentos.	

CPRM

plexo Basal" por "Complexo Jamari", mas conservando a mesma constituição litológica sublinhada por outros autores, excetuando parte dos maciços graníticos anatéticos de SOUZA et alii (op. cit.).

LEAL et alii (op. cit.) denominam de "Epimetamorfitos do Comemoração" os xistos, filitos, quartzitos e itabiritos (fácies xisto verde) que ocorrem em terrenos das bacias dos rios Branco do Guaporé e Comemoração, entre outros tratos, colocando no "Complexo Xingu" as rochas do "Complexo Basal" ou "Embasamento Cristalino", de trabalhos anteriores.

TORRES et alii (op. cit.) adotam o termo "Associação Xingu", representada pelos complexos Rio Branco do Guaporé - (constituído predominantemente de anfibolitos, rochas com texturas hornfélsicas, gnaisses e migmatitos) e Alto Candeias (essencialmente granítico-granodiorítico), para os agrupamentos litológicos mais antigos do que 1.900 ± 100 m.a.

Finalmente, salienta-se que o termo "Complexo Xingu" como adotado neste trabalho, traduz uma conceituação informal tal como proposta por SILVA et alii (1974).

6.2.2 - Distribuição geográfica e relações de contato

Caso não existisse os terrenos cartografados como de "coberturas" detrito-lateríticas (v. item 6.6) e depósitos de talus, essa unidade representaria a quase totalidade da área estudada, ficando a pequena fração restante com a Formação Palmeiral, Granito Vertente e rochas correlatas e magmatitos básicos.

Seus contatos com a Formação Palmeiral não foram passíveis de observações diretas, em decorrência das coberturas de depósitos de talus e elúvio-coluviais. Contudo, tudo leva a crer que as relações sejam efetuadas por falhas e, como é óbvio, por se tratarem de conjuntos lito e cronologicamente distintos, por

discordâncias, mormente angulares, como estruturas atestando um longo período erosivo.

Com o Granito Vertente e rochas correlatas e magmatitos básicos tipo Nova Floresta, as relações são francamente de contato intrusivo normal.

6.2.3 - Aspectos de campo e petrografia

Em decorrência de se ter elaborado uma compartimentação do Complexo Xingu em domínios de predominância de certos tipos litológicos, estes serão caracterizados, no que tange aos seus aspectos de campo e micropetrográficos, separadamente.

6.2.3.1 - Domínios do Complexo Xingu Indiviso (pЄxI)

: Dizem respeito às porções do Complexo Xingu onde, mesmo reconhecendo-se diversos tipos petrográficos que as compõem, não foi possível efetuar-se uma subdivisão. Tal afirmativa é decorrente tanto do intricado arranjo litológico, em curtas distâncias, como da baixa densidade de afloramentos elucidativos (tem-se, ordinariamente, exposições na qualidade de blocos soltos e fragmentos de dimensões variadas, com situações onde os mesmos estão constituídos de unidades distintas), e das coberturas de solos e de materiais detrito-lateríticos, além do baixo poder de resolução das fotografias aéreas convencionais (escalas 1:70.000 e 1:120.000) e das imagens de LANDSAT e de Radar (escala 1:250.000).

Como litotipos predominantes, aparecem os migmatitos com estruturas diversas (estromática, agmática, ptigmática, "schollen", de dilatação, nebulítica e homofânica), cujos componentes litológicos foram caracterizados petrograficamente como segue:

a) Diatexitos: Tratam-se dos espécimes mais evoluídos dos domínios migmáticos, sendo descritos como granitos gnáissicos, granodioritos gnáissicos, biotita-granitos granulares, em parte porfiróides ou pegmatóides, e, mais raramente como trondhjemito e augita-granodiorito. Em geral, se apresentam intimamente associados, em relações de contato francamente transitivas, com as rochas de tramas heterogêneas.

São espécimes granulares, de coloração cinzenta a esbranquiçada, em parte rosada (mormente os de composição granítica), de granulação fina a grosseira, com facies porfiroblásticas ou pegmatóides, orientados ou não.

Os exemplares assinalados como granitos gnáissicos e biotita-granitos, possuem composição mineralógica essencial expressa pelo K-feldspato (microclina e/ou ortoclásio, em parte pertíticos), plagioclásio, quartzo, biotita e, mais raramente, a hornblenda.

Commumente, a microclina ocorre em cristais subédricos e pertíticos, enquanto o plagioclásio (albita-oligoclásio) chega a mostrar-se geminado segundo a lei da Albita.

O quartzo é normalmente informe e intersticial, sendo a biotita, por vezes em largas palhetas ou aglomerados, de cor parda avermelhada e em parte cloritizada.

A textura oscila desde hipidiomórfica granular, algo orientada, até granular bastante irregular quando toma aspectos incaracterísticos para os granitos normais mas atestando um franco processo de fusões parciais.

Por outro lado, ocorrem tipos de grã média a grosseira, com incipiente orientação mineralógica, com textura irregular, onde os componentes félsicos (quartzo e feldspato)

ostentam um arranjo imbricado.

Na estação RV-7 aflora um biotita-granito de características particulares, com granulação bastante fina e textura granular hipidiomórfica, com tendência sacaróide, porém com grandes ripas de feldspatos numa configuração muito especial.

Alguns biotita-granitos exibem a turmalina como mineral acessório.

Os leucogranitos mostram tanto uma textura granular fina como uma trama mineralógica bastante incaracterística para os "granitos normais" parecendo mais um neossoma quartzo-feldspático gnaissificado (casos em que encerram baixa porcentagem de bictita cloritizada e escassas lamelas de muscovita). Para a composição dos mesmos, predominam os feldspatos, tendo-se espécimes com alta fração de plagioclásio contudo sem ultrapassar aquela do K-feldspato.

Os granodioritos gnáissicos (fotos 3 e 4) ostentam textura granular hipidiomórfica, ora mais ou menos bem definida e com certa orientação e ora com determinadas irregularidades, tendo como constituintes essenciais o plagioclásio, o quartzo, o K-feldspato (microclina e/ou ortoclásio) e a biotita. Acessórios como a granada e a muscovita, chegam a ocorrer com certa frequência.

Como particularidades desses litotipos, foram detectadas rochas descritas microscopicamente como trondhjemito (oligoclásio, quartzo, hornblenda-actinolita, biotita e microclina) e augita-granodiorito (oligoclásio, microclina, quartzo e augita).

Da mesma forma, pode-se assinalar a existência de um termo petrográfico descrito como biotita-hornblen

da-sienito, que aflora em blocos juntos com outros de meladiorito e de granito pegmatítico, cuja gênese e cronologia não ficaram esclarecidas, podendo tanto representar um diferenciado migmático da fase de formação do Complexo Xingu como um diferenciado magmático da fase dos granitos anorogênicos.

b) <u>Anfibolitos, gnaisses quartzo-dioríticos, piroxênio-gnaisses e rochas calcissilicáticas</u>: Tal como nos domínios do pЄxM (item 6.2.3.2), despontam como paleossomas e metassomas dos metatexitos e diatexitos heterogêneos.

Pelas similaridades da morfologia dos jazimentos desses tipos petrográficos, nos diversos compartimentos do Complexo Xingu, sua caracterização será efetuada no item 6.2.3.2.

Mesoscopicamente, os anfibolitos são termos de tonalidade cinza-escura esverdeada a preta, granulação fina a grosseira, homogêneos e por vezes foliados, constituídos basicamente de anfibólio e feldspato e com variedades portadoras de frequentes pontuações de sulfetos metálicos.

Os estudos micropetrográficos denunciam, como minerais essenciais, o plagioclásio, a hornblenda, (±) a tremolita-actinolita e a biotita. Contudo, existem casos (Ex.: Estação CV-73) onde o epidoto-clinozoisita aparece em proporção maior do que o plagioclásio.

A hornblenda, como mineral ferromagneSiano característico e preponderante dos espécimes, chega a ocorrer em grandes cristais de coloração verde intensa, englobando poiquiloblasticamente pequenos cristais de plagioclásio. Este último mineral, de composição entre a andesina cálcica e o oligoclásio, além de ocorrer incluso na hornblenda, pode aparecer em indivíduos mais desenvolvidos, às vezes em forma de lentes.

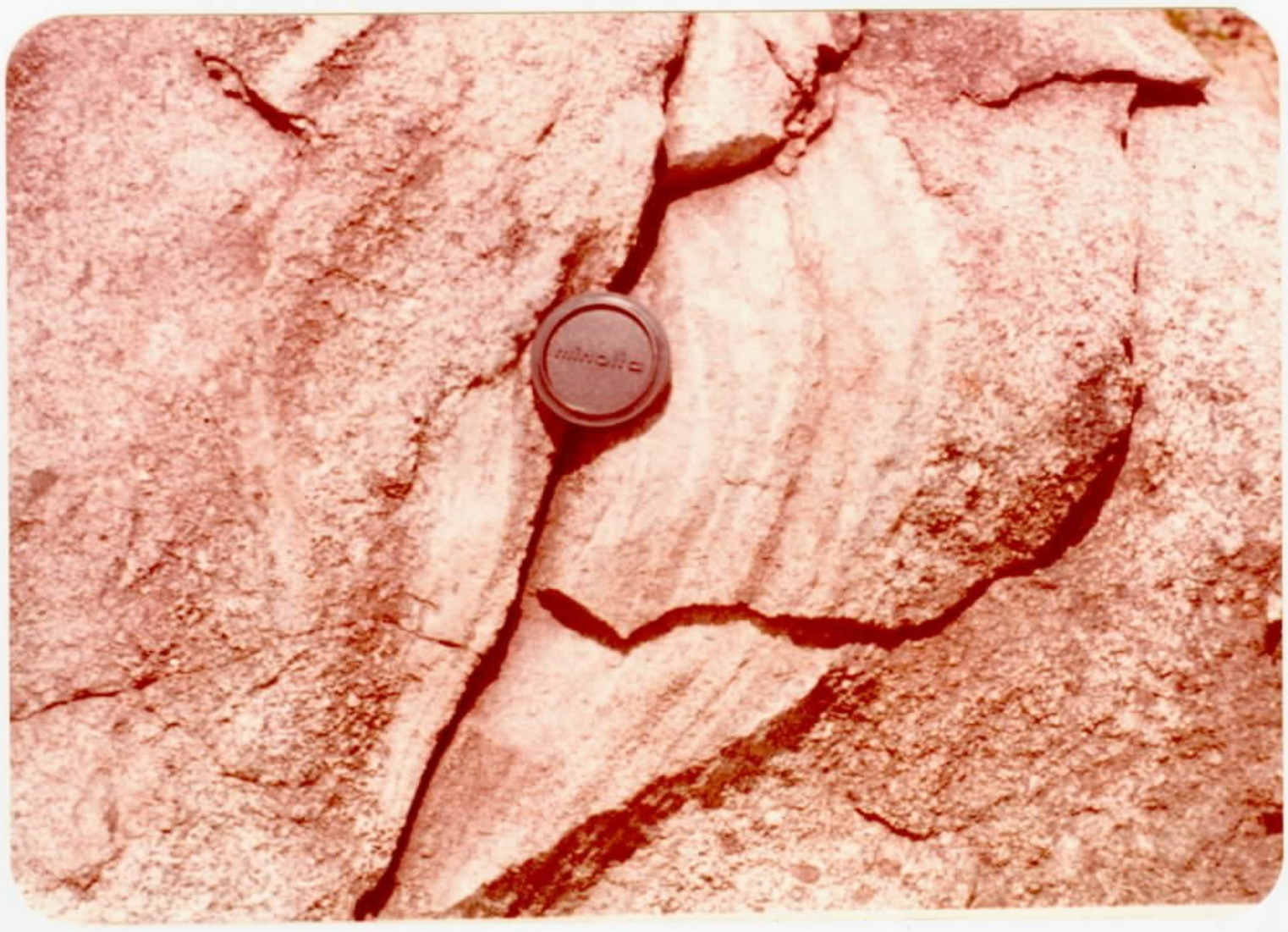


Foto 3 - Rocha granodiorítica (plagioclásio-quartzo-ortoclásio-biotita-granada) com encrave lenticular de biotita-gnaisse metassomático. Estação ER-18 (Quadrícula SC.20-Y-A-II).

Foto 4 - Detalhe da exposição anterior, mostrando aspectos estruturais do granodiorito granatífero, assinalado como um produto anatexítico.

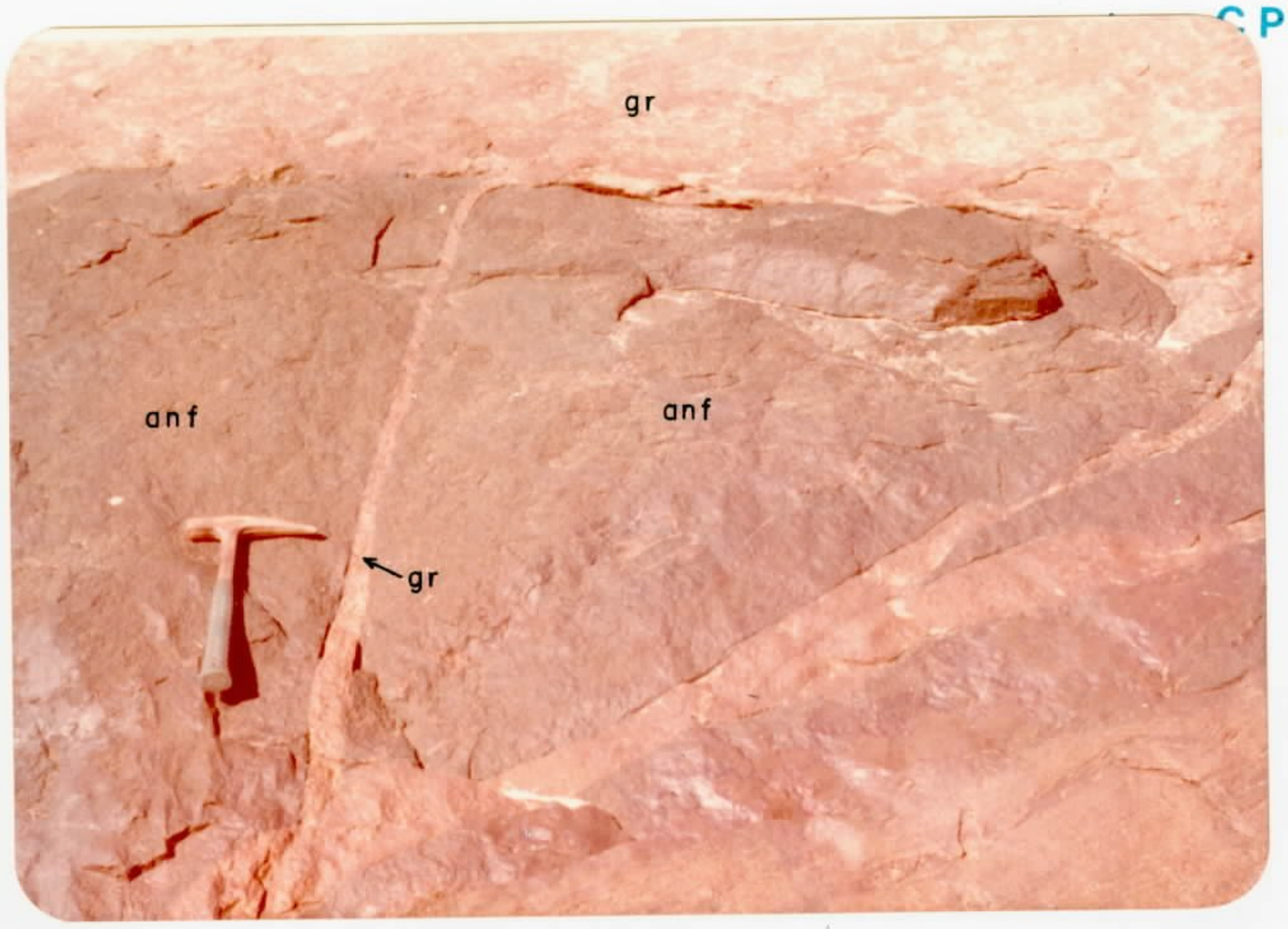


Foto 5 - Migmatito de paleossoma piroxênio-anfibolítico de aspecto gabróide e neossoma biotita-granítico (ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita) rosado. Notar que o material granítico (gr) que recorta o anfibolito (anf) é o mesmo da periferia (A). Local: Estação FA-141 (Quadrícula SC.20-Y-A-V).

Foto 6 - Visão parcial dos migmatitos que afloram na cachoeira Bananeira (Estação FA-142). As estruturas oscilam de agmática a nebulítica, na foto mostrando, melhormente, um segmento estromático de paleossoma anfibolítico.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

O quartzo, quando presente, se expõe em grãos esporádicos e interticiais disseminados por toda a rocha, porém sem mostrar qualquer tipo de evidência que materialize fenômenos de segregação.

Nos exemplares com piroxênio (augita ou augita-diopsídica) este mineral aparece em íntima associação com o anfibólio, além de incluir cristais de plagioclásio, hornblenda e opacos, tratando-se assim de uma fase mineral tardia.

No que tange aos estudos calcográficos dos sulfetos metálicos, contidos nas rochas anfibolíticas, só foi executado um tratamento em exemplar de plagioclásio-anfibolito da Estação ER-105, cujo resultado é exposto a seguir:

- Os minerais metálicos ocorrem em quantidade significativa na seção, dispersos irregularmente numa granulometria, em geral, grosseira. A pirrotita e a ilmenita são os opacos que se destacam, estando o primeiro em cristais xenomórficos bem desenvolvidos, possuindo diminutas inclusões de pirita, que estão associados a poucos cristais, também xenomórficos, de calcopirita.

A ilmenita está presente em cristais tabulares de granulometria média a grosseira, apresentando-se, localmente, na forma de esqueletos, sendo alguns cristais parcialmente alterados para rutilo, dando origem a uma textura mimequítica típica.

A grafita aparece na forma de finas palhetas, possuindo propriedades óticas bem distintas e características, estando irregularmente disseminada. Observa-se, também, a presença de raros cristais brancos com refletividade alta e anisotropia forte, que parecem corresponder a um mineral do grupo da

saffloríta-loellingita.

Por outro lado, os gnaisses quartzo-dioritos e piroxênio-gnaisses, foram melhormente observados na estação FA-46, onde coexistem gradativamente com rocha granodiorítica rica em hornblenda, constituindo um volume rochoso com variações do índice de cor entre leucocrático e melanocrático. Daí, o exemplar diagnosticado como piroxênio-quartzo-diorito gnáissico refere-se a uma rocha estrutural e texturalmente heterogênea (caráter-migmatítico), bem orientada e composta de plagioclásio, quartzo, augita-diopsídica, termolita-actinolita - como minerais essenciais -, opacos titanita, leucoxênio, epidoto-clinozoisita, óxido de ferro e clorita - como minerais secundários e acessórios. Enquanto isto, o espécime descrito como piroxênio-gnaisse, exibe aspectos estruturais e texturais similares aos da rocha anterior, porém a composição é granodiorítica (plagioclásio, microclina, quartzo, augita-diopsídica, tremolita-actinolita e biotita), aparecendo entre os acessórios a turmalina.

As rochas calcissilicáticas, como encontradas na estação CV-119 (Quadrícula SC.20-Y-A-II), são tipos litológicos de tom cinza escuro, grã grosseira com nítido bandamento, aspecto gnáissico e compostos, principalmente, de plagioclásio, microclina, quartzo, diopsídio e tremolita-actinolita (fotomicrografia 1), mostrando frequentes pontuações de sulfetos metálicos. Quanto a estes sulfetos, as análises microscópicas revelaram que a pirita é predominante e ocorre em cristais idiomórficos e hipidiomórficos, por vezes associados a raros cristais xenomórficos de calcopirita; a mesma pode aparecer formando uma fina mistura com a macassita, em bandas coloformes. A pirrotita é rara e se faz presente em cristais xenomórficos.

No caso do espécime da estação CV-70 (Quadrícula SC.20-Y-A-II) a rocha é cinza escura, densa e compacta,

com arranjo granoblástico onde se encontram, preferencialmente, minerais cálcicos, tais como diopsídio, tremolita-actinolita, epidoto zoisita, titanita e apatita, além de apreciável taxa de carbonato e plagioclásio cálcico geralmente alterado. A estes minerais se somam pequena quantidade de grãos de quartzo, enquanto a sericita e os minerais argilosos se constituem em unidades de alteração. Além disto, essa rocha exibe uma textura familiar aos termometamorfitos, por isto foi nomeado de calcio-hornfels. Contudo, é bom lembrar que em ambiências migmáticas também ocorrem rochas texturalmente idênticas, como restitos.

c) Leptitos e biotita-gnaisses: Estes aparecem em afloramentos onde ora são os termos predominantes e ora estão na qualidade de encraves no seio de granitóides (foto 3) ou, ainda, como bandas alternadas a outras rochas gnáissicas e, mesmo, anfibolíticas.

Como o nome indica, os leptitos ostentam índice de cor leucocrático, granulação fina a média, sendo constituídos fundamentalmente de quartzo e feldspato, com micáceos em pequena proporção e às vezes, lembrando neossomas metamorfoseados. Em parte, podem ser delineados como granoblastitos quartzo-feldspáticos.

Às vezes, como na estação FA-36, a rocha exibe a "olho nu" uma tonalidade cinza-escura, se constituindo basicamente de quartzo e feldspato.

Os tipos de granulação mais fina, são constituídos quase literalmente de quartzo e feldspato, com micáceos em palhetas isoladas e com características microscópicas de um metamorfito oriundo de sedimento quartzo-feldspático. Noutras porções (FA-36) os mesmos tomam o aspecto de um gnaisse finamente granulado ainda sem diferenciação metamórfica distinta, parecendo resultar de uma sequência areno-pelítica.

Fotomicrografia 1 - Aspectos texturais e mineralógicos de um exemplar de gnaisse calcissilicático, representando uma fração fortemente granitizada (microclinizada) das massas anfibolíticas. Hornblenda e diopsídio, parcialmente alterados ou transformados noutros minerais, aparecem com fases minerais residuais. Estação CV-119 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Nicóis cruzados; Aumento = 12,5 X. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

A constituição mineralógica essencial é expressada pelo quartzo, microclina e/ou ortoclásio, plagioclásio, muscovita e biotita cloritizada ou não, enquanto epidoto clino-zoisita, opacos, zircão, apatita, (±) titanita, allanita (±) carbonato e (±) rutilo, se constituem nos componentes acessórios e secundários.

Nos tipos que denunciam, tanto em relações de campo como em evidências micropetrográficas, condições mais enérgicas de metamorfismo, nota-se casos onde o exemplar exibe textura granular com tendência sacaróide e porfiroblástica, além de que o K-feldspato passa a ser representado, total ou parcialmente, pelo ortoclásio pertítico por vezes se juntando a granada. Enquanto isto, a muscovita é ausente.

No que tange aos biotita-gnaisses, estão normalmente associados aos outros litotipos retromencionados, mostrando variação lateral e vertical às facies com hornblenda e/ou granada. São de granulação fina a grosseira, com nítida organização planar dos micáceos, com porções atravessadas por veios e vêmulas, quartzo-feldspáticos, e tendo como minerais essenciais o K-feldspato (microclina e/ou ortoclásio), o plagioclásio, a biotita e (±) a hornblenda.

d) Micaxistos: Dizem respeito a tipos litológicos só detectados nos domínios em questão, aparecendo em sítios restritos distribuídos entre as falhas do Ribeirão e das Araras (estações ER-96-99-113 e CV-100), cujos afloramentos são em blocos e lageados.

Na maioria das exposições, se fazem presente na qualidade de rochas alteradas de coloração variegada, desde cinzenta a amarelada, de granulação fina a média e, por vezes, tomando aspecto de um gnaisse de baixo grau (leptinolito). Localmente, tem-se a impressão de que formam jazimentos interca

lados a rochas anfibolíticas, atravessadas por biotita-granito e veios de quartzo e de "greisen"

O exemplar descrito como muscovita-quartzo-xisto, trata-se de uma rocha compacta, com xistosidade bem definida, constituída essencialmente de leitos quartzosos (grãos de quartzo alinhados numa direção preferencial e mostrando dentea mento e extinção ondulante) que se alternam a outros formados de palhetas bem desenvolvidas de muscovita incolor, arranjadas em "planos" rudimentarmente paralelos. Somam-se ainda, finas lamelas de sericita que se dispõem em lentes e vênulas ou agregados, parecendo materializar um produto de alteração de antigos feldspatos. Opacos, epidoto e zircão, ocorrem como acessórios.

Já para os micaxistos feldspáticos verifica-se a presença da biotita, parcialmente alterada, e dos feldspatos em proporção bem inferior a do quartzo. Enquanto os minerais secundários, tais como sericita, argilominerais e óxidos de ferro, são extraordinariamente abundantes.

e) Quartzito: Um único e solitário ponto foi assinalado, como de ocorrência deste litotipo, estando situado nas cabeceiras do rio Cutia (quadrante noroeste da Quadrícula SC.20-Y-A-III).

Trata-se de uma rocha de coloração acinzentada, compacta, granulação grosseira, constituída dominantemente de quartzo e muscovita.

Ao microscópio, revela-se como um espécime de textura granoblástica, onde o quartzo, como mineral predominante, ocorre em grãos de tamanhos desiguais exibindo dentea mentos, extinção ondulante, discreto fraturamento, além de estarem bem apertados uns contra os outros e recristalizados em grande parte. A muscovita está presente em significativa proporção sendo ora

bem formada e desenvolvida e ora pouco crescida, estando esparsa sem qualquer orientação preferencial.

6.2.3.2 - Domínios dos metatexitos e granoblastitos (pЄXm): Geograficamente, encontram-se distribuídos em terrenos, ora maiores e ora menores, pertencentes a todas as áreas estudadas, representando literalmente o Complexo Xingu na Quadrícula SC.20-Y-A-V; enquanto Quadrícula SC.20-Y-A-III ocupam tratos do sul e do leste.

Como foi salientado no item 6.1, as delimitações desses domínios foram firmadas, preferencialmente por intermédio da representatividade ou influência estatística dos pontos estudados. Deste modo, seus limites, como fixados no presente trabalho, poderam ser modificados quando de estudos mais detalhados.

Por sua vez, os tipos litológicos mais representativos são os migmatitos de estruturas diversas, sendo constituídos das seguintes rochas:

a) Anfibolitos e rochas afins: Os anfibolitos são relativamente abundantes nos domínios em questão, ocorrendo, ordinariamente, na qualidade de paleossomas dos segmentos migmatíticos de estruturas agnática (foto 5), estromática (foto 6), dobrada, em "schollen" e de dilatação (fotos 7 e 8), que chegam a residir, num mesmo afloramento, juntos com migmatitos nebulíticos e em "schlieren".

As dimensões dos enclaves anfibolíticos oscilam de centímetros a metros e podem ser conformáveis ou não com a foliação gnáissica. Enquanto isto, as melhores exposições se encontram nas estações CV-49, CV-169, FA-142 e ER-25 (fotos 5 e 6) que dizem respeito a situações onde ocorrem unidades materializando estágios distintos de transformações metassomáticas

Foto 7 - Migmatito de estrutura de dilatação. As massas anfibolíticas exibem avançado estágio de feldspatização e de alterações hidrotermais. Estação ER-25 (Quadrícula SC.20-Y-A-II).

Foto 8 - Encrave de anfibolito materializando uma das porções mais preservadas das rochas básicas do volume migmatítico. Notar oscilações entre dobras abertas e fechadas. Estação RS-07.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

ou de granitização, além de facies denunciando franco processo de alteração hidrotermal. Aí, denotam-se variações desde restitos singularmente anfibolíticos de aspecto gabróide (ortoanfibolito - foto 5) até remanescentes altamente granitizados, de composição granodiorítica, com biotita e hornblenda, passando por termos quartzo-dioríticos bem orientados. Adicionam-se, ainda, as frações marcadas por uma assimilação félsica (quartzo-microclínica e/ou ortoclásica) que deixou, apenas, como remanescentes concentrações residuais de anfibólio e biotita (melanossomas) ou, então, encraves. Este fato é melhormente observado nas porções marginais ou proximidades dos corpos diatexíticos homogêneos ou dos granitóides sincinemáticos.

No caso da estação ER-25 (fotos 9, 10, 11 e 12) os efeitos que traduzem as transformações metassomáticas podem ser progressivamente observados em curtos espaços, tendo-se desde múcleos de piroxênio-anfibolito (hornblenda, plagioclásio, biotita parcialmente cloritizada, augita-diopsídica e alguma tremolita-actinolítica) até os biotita-piroxênio-gnaisses (K-feldspato, plagioclásio, quartzo, biotita e augita) ricos em minerais de alteração, tais como clorita, sericita, carbonato, minerais argilosos, óxido de ferro e epidoto-zoisita.

Por outro lado, junto as fases leucossomáticas de diferenciação metamórfica e de injeção, sin a tardi - cinemáticas, ocorre uma fase aplito-pegmática, às vezes materializando dobras ptigmáticas (foto 11), que pelas características que denunciam a mobilidade da encaixante (fotos 11 e 12), aconteceu quando já encurtava o limite de elasticidade das rochas gnáissicas (estádio de soerguimento ou de falhamentos com pronunciadas componentes verticais). Do mesmo modo, tem-se jazimento onde a rocha anfibolítica parece representar paleodiques básicos, anfibolitiza

Foto 9 - Vista parcial do afloramento da estação ER-25, onde resi dem corpos pegmatóides e aplíticos, dispostos tanto obli quos como conformes a foliação gnáissica.

Foto 10 - Fração menor da exposição anterior, mostrando um corpo quartzo-feldspático (QF) com segmentos que cortam perpen dicularmente a foliação gnáissica. Notam-se massas anfi bolíticas em níveis distintos de granitização.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

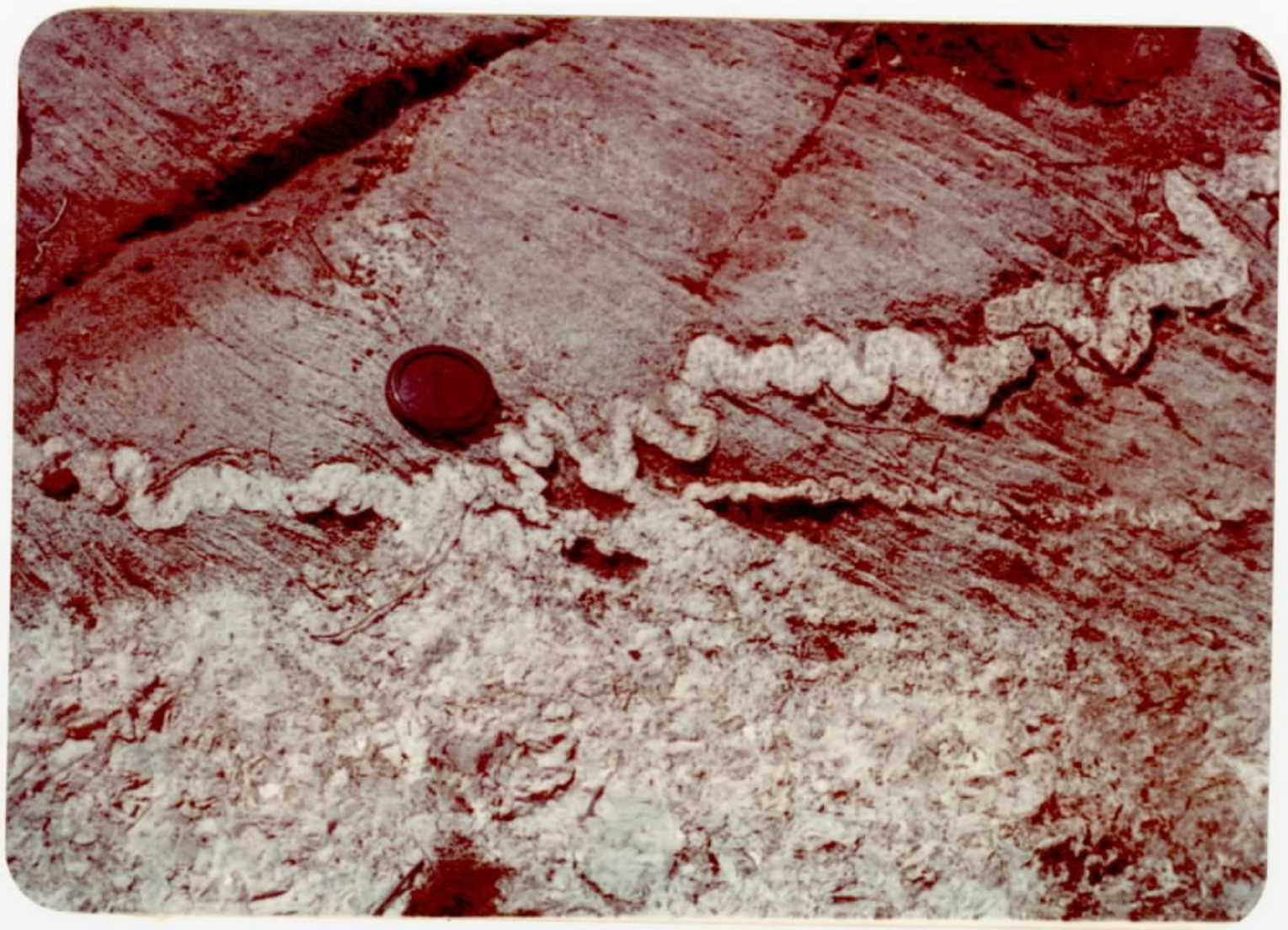


Foto 11 - Massa quartzo-feldspática mantendo dobras ptigmáticas, cujo material exibe nítida ligação genética com os diques pegmatóides vistos melhormente na foto anterior. Estação ER-25 (Quadrícula SC.20-Y-A-II).

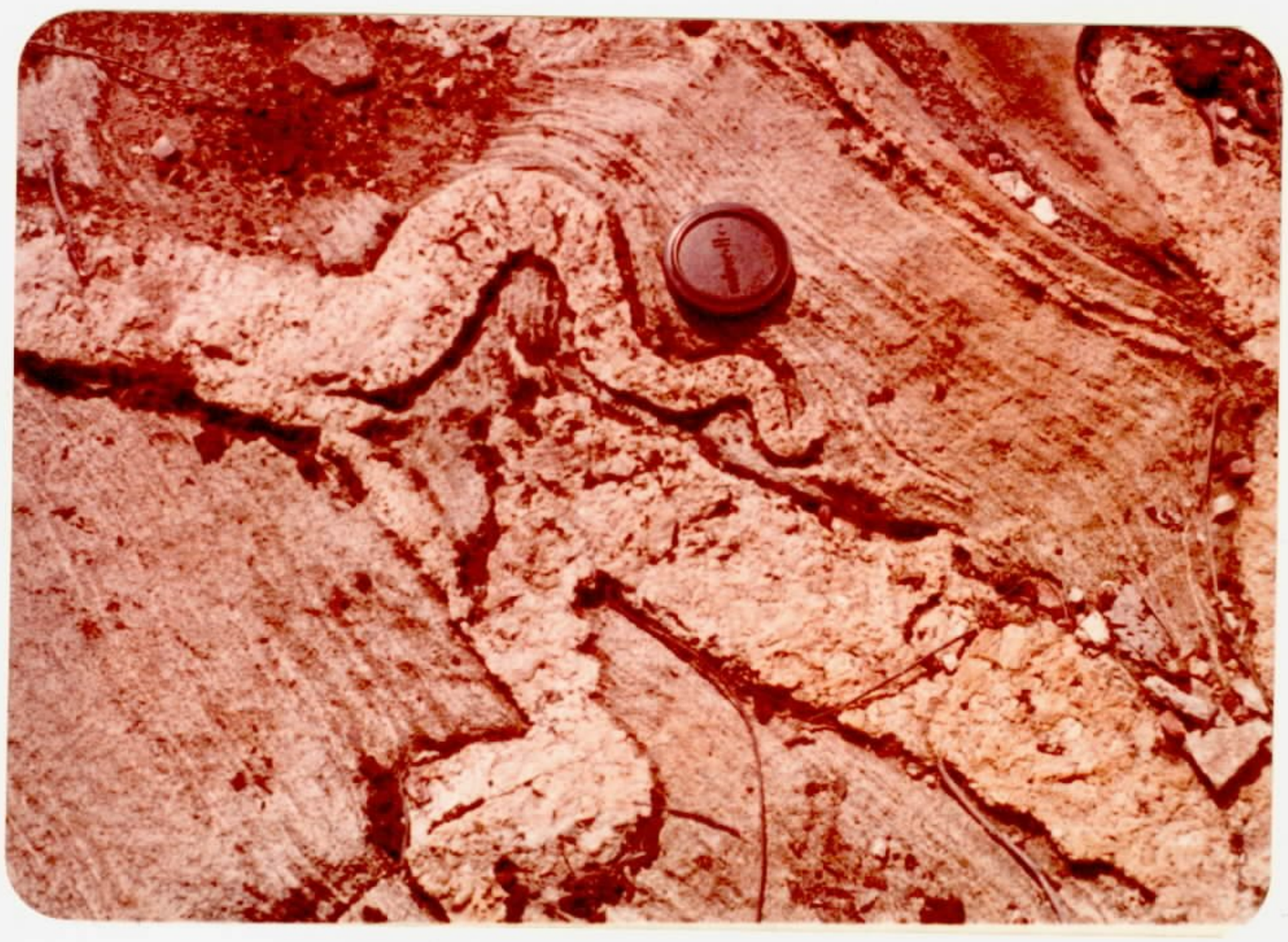


Foto 12 - Detalhe dos corpos pegmatóides dobrados ou não, com porções posicionadas ± conformes a foliação e outras discordantes transversas. Estação ER-25.

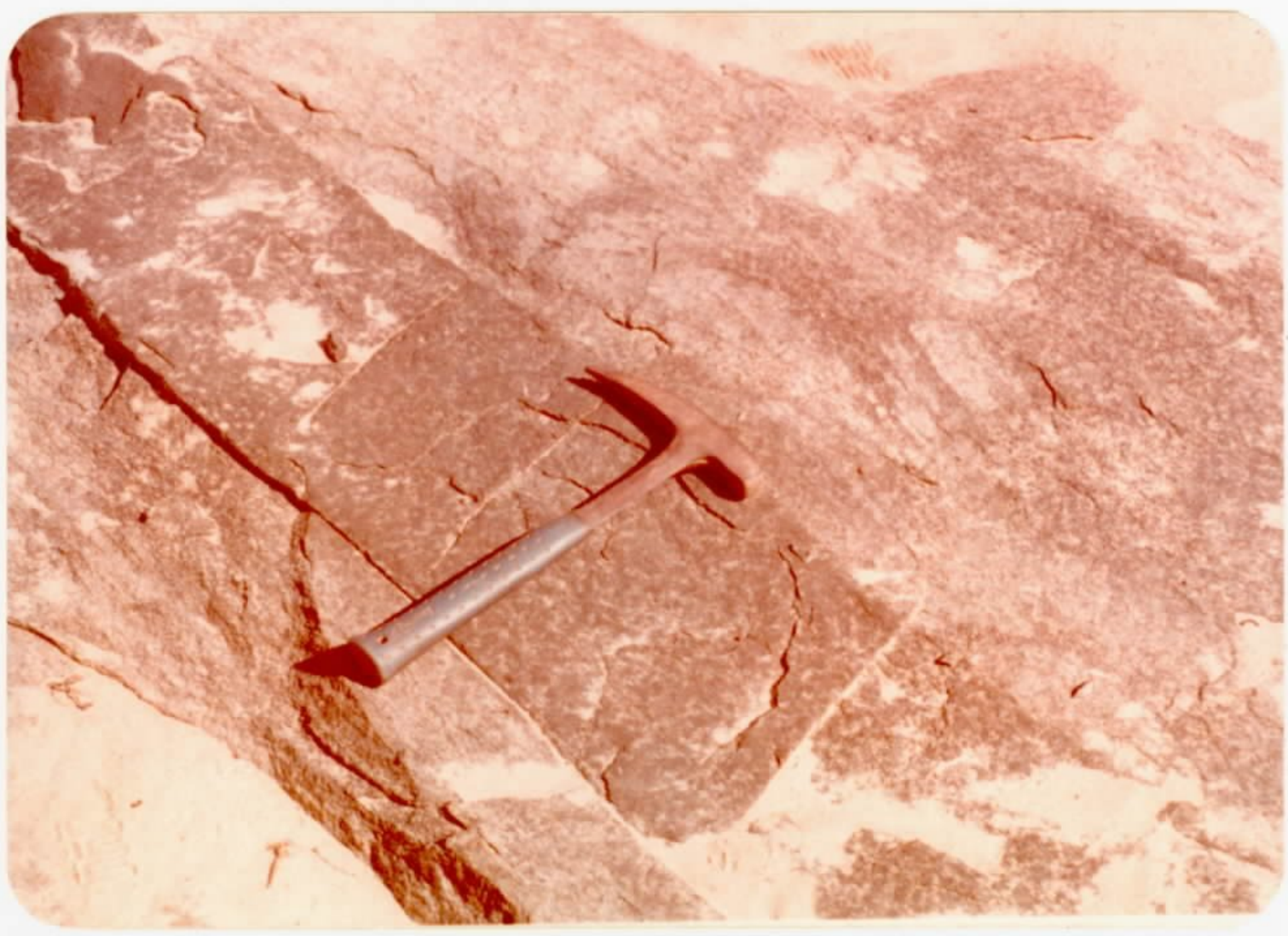


Foto 13 - Contato brusco entre um jazimento diqueforme de anfiboli_ to e uma rocha gnáissica do Complexo Xingu. Este tipo de ocorrência dos metabasitos sugerem a existência de paleo_ diques. Local: Cachoeira da Bananeira (Quadrícula SC. 20-Y-A-U).

dos quando do último evento orogenético, por isso mostram tanto relações de contato transitivas como abruptas com os litotipos encaixantes.

Mesoscopicamente, os anfibolitos exibem tonalidade escura, granulação variável entre fina e grosseira, em parte maciços, ora sem orientação muito visível e ora bem orientados.

Em seção delgada, denota-se com texturas granoblástica, granonematoblástica (fotomicrografia 2) e nematoblástica, tendo como componentes mineralógicos majoritários o anfibólio, o plagioclásio e (±) o piroxênio. Subordinadamente, aparecem o quartzo, a biotita, a titanita, a apatita, o zircão e os opacos (geralmente magnetita e sulfetos metálicos). Sericita, carbonato minerais argilosos, epidoto-zoisita, se apresentam como principais minerais secundários.

O anfibólio dominante é a hornblenda verde ou verde pardacenta, enquanto a tremolita-actinolítica é mais rara e ocorre, especialmente, nos termos mais diaftoresados. O primeiro apresenta-se em cristais hipidioblásticos que contém, às vezes, inclusões de quartzo e feldspato.

O piroxênio está comumente representado pela augita-diopsídica de cor pálida a verde, chegando a se fazer presente numa íntima associação com o anfibólio, refletindo tanto um aumento no grau metamórfico como um processo de transformação diaftorética.

O plagioclásio pode aparecer em cristais tabulares, algo equigranulares, sendo do tipo andesita - labradorita sódica e, mais raramente, oligoclásio. Contudo, tem-se exemplares que ostentam esse mineral em grãos xenomórficos quase literalmente saussuritizados. De um modo geral, se mostram gemina

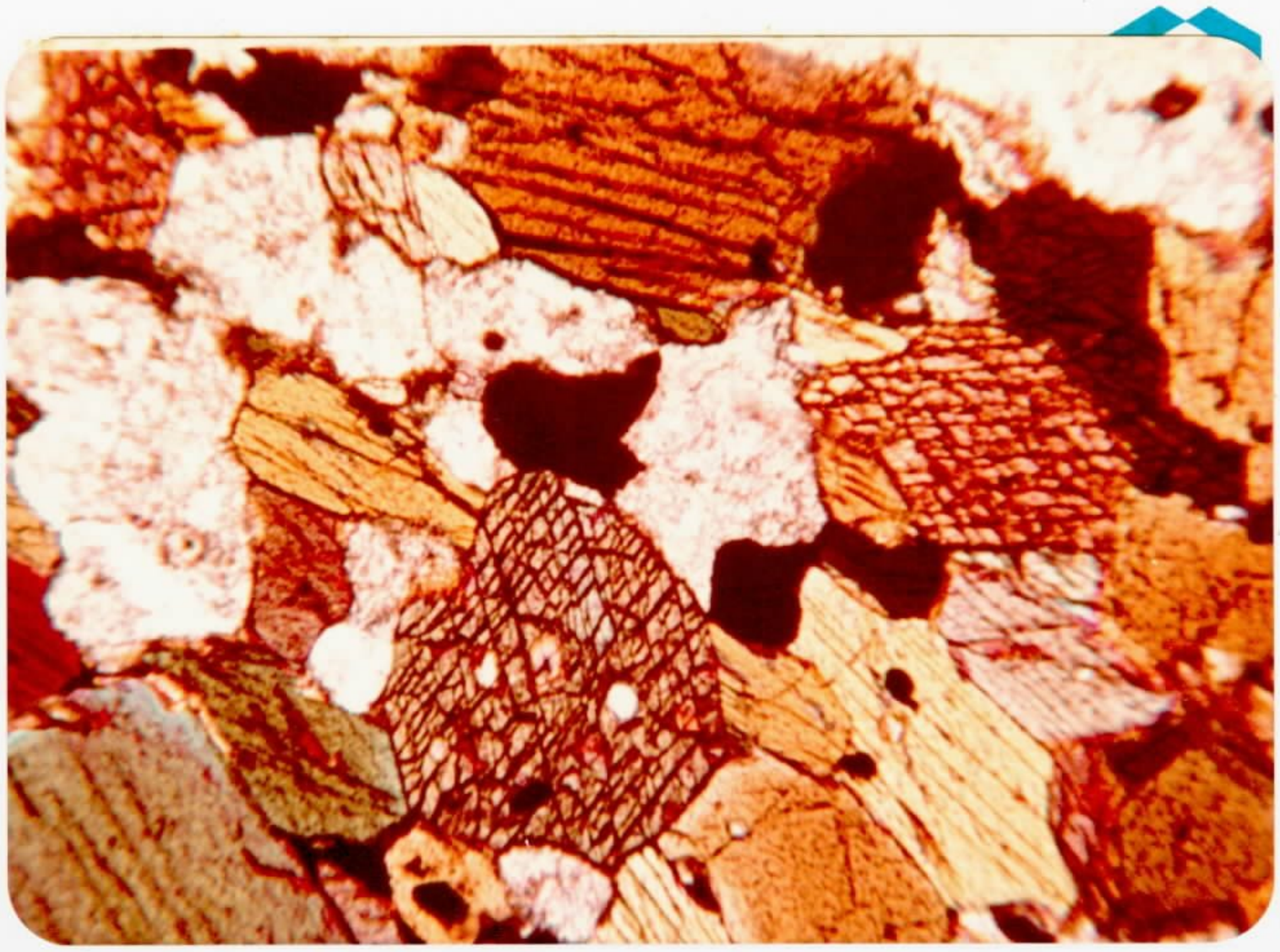
dos segundo a lei da Albita e principalmente alterados à sericita e ao epidoto.

Como rochas afins, destacam-se aquelas descritas como calcio-hornfels e calcio-fels, além daquelas diagnosticadas como hornblenda-piroxênio-granoblastitos, charnockito, granolito charnockitico e enderbito, cujas características serão delineadas a parte, como ver-se-á em linhas adiante.

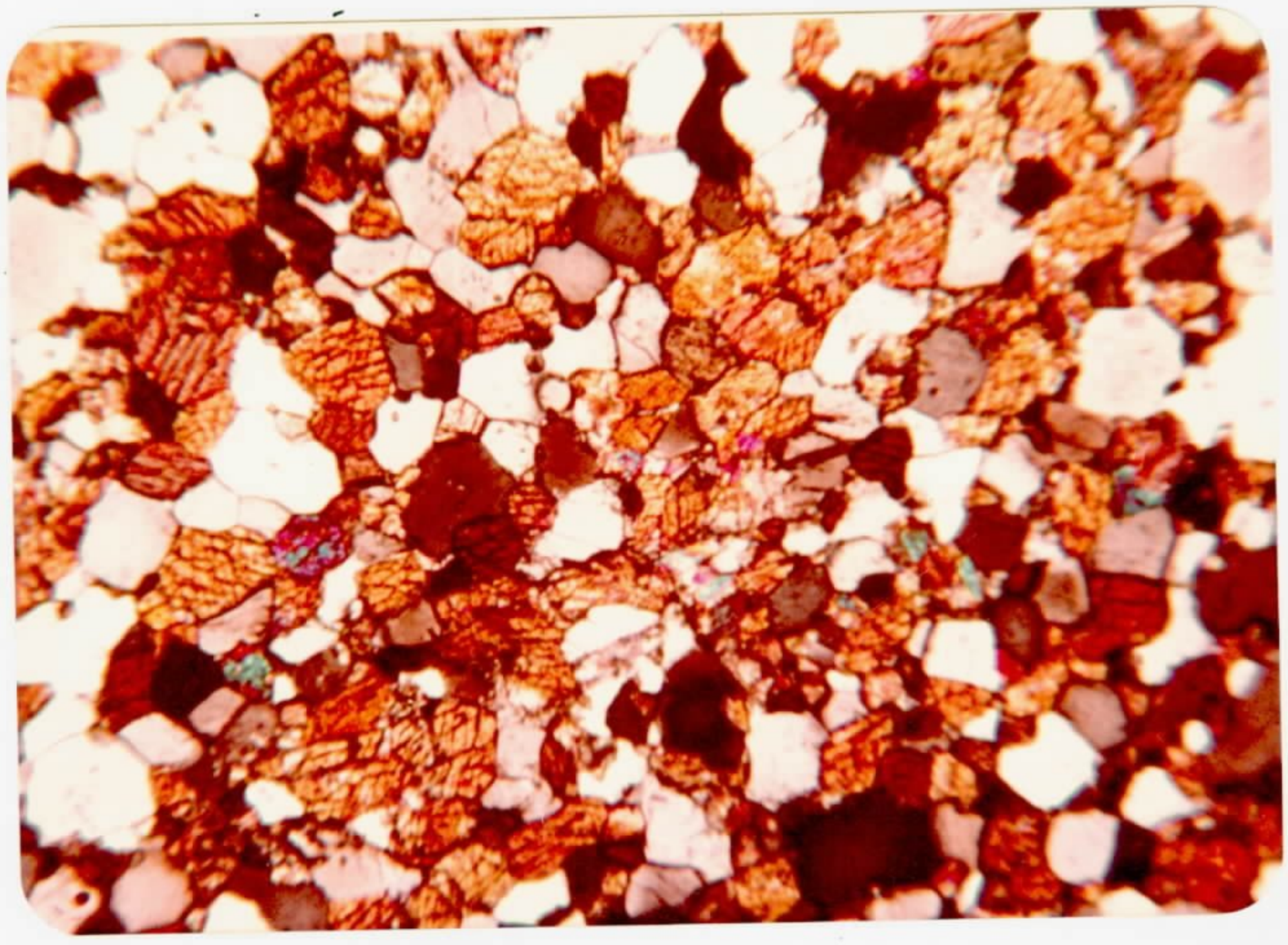
Os termos calcissilicáticos ocorrem, preferencialmente, nos sítios marcados pela atuação de fluídos pegmatíticos e hidrotermais, notando-se situações onde os anfibolitos ostentam facies com vênulas de quartzo em associação com o material calcissilicático (predomínio de epidoto e quartzo sobre tremolita-actinolita, clorita, titanita e plagioclásio alterado). Por outras vezes, tal como acontece na estação FA-114, os anfibolitos portam pequenos cristais de pirita e associam-se a leucossomas graníticos e rocha bandada cinza-escura, com fraturas preenchidas por carbonato, que toma aspectos micropetrográficos de um termometamorfito calcissilicático (fotomicrografia 3) com constituição mineralógica (plagioclásio, hornblenda, quartzo, titanita, opacos, augita-diopsídica, epidoto-zoisita, carbonato, sericita, minerais argilosos, apatita, biotita, clorita, tremolita-actinolita) similar aquela do piroxênio-anfibolito associado, porém com mais produtos de alteração.

Texturalmente, exibem arranjo granoblástico, por vezes extremamente irregular (Ex.: cálcio-fels da estação ER-47). Além dos minerais retromencionados, o exemplar descrito como cálcio-fels, mostra pequena fração representada pelo K-feldspato, bem como tem a augita diopsídica como principal constituinte.

b) Granoblastitos, granolitos e char



Fotomicrografia 2 - Aspectos microscópicos de um espécime anfibolítico que ocorre como mesoencrave nos migmatitos dos domínios "M". A textura é granonematoblástica e o plagioclásio (pl) aparece, ordinariamente, saussuritizado. Local: Estação CV-169 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Aumento = 12,5 X, nicóis cruzados.



Fotomicrografia 3 - Feições texturais e mineralógicas de um exemplar de calcio-fels, que, juntamente com os anfibolitos, constituem os paleossomas e metassomas do migmatito da estação FA-114 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Aumento = 12,5 X, nicóis cruzados. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

nockitos: Suas principais ocorrências se situam na porção meridional da Quadrícula SC.20-Y-A-II e em vários pontos da SC.20-Y-A-V mormente entre a BR-319 e o rio Mamoré (faixa que envolve o chamado "Corte do Iata" e a serra do Brejeiro).

Mereceram essa nomenclatura diversas rochas que jazem como paleossomas ou metassomas e, mesmo, como frações leucossomáticas e anatexíticas que foram submetidas a condições de metamorfismo de alto grau, subsequentemente (granolitização x desgranitização).

Em várias situações, verifica-se que os espécimes assim nomeados encontram-se intimamente associados a corpos lenticulares ou de formas irregulares de anfibolitos.

Os termos petrográficos descritos como biotita-hornblenda-granoblastitos com ou sem clinopiroxênio*, são rochas de estrutura, normalmente, com discreto ou nítido bandamento, granulação fina a média, às vezes muito fina, coloração cinza média a cinza escura (rocha sã) e amarelada ou acaramelada (rocha meteorizada), além de variedades rosadas (unidades pobres em ferro-magnesianos e ricas em K-feldspatos). Quando o bandamento é bem marcante, o litotipo apresenta uma alternância sistemática entre leitos escuros ricos em pirobólio e biotita e leitos félsicos com alta porcentagem em quartzo e feldspato.

Ao nível microscópico, denotam-se como exemplares formados essencialmente de microclina ou ortoclásio, quartzo, plagioclásio, (±) piroxênio (augita-diopsídio, às vezes só como formas remanescentes), hornblenda e biotita; tendo-se este

---

* É interessante notar que, junto as unidades básicas, ocorrem migmatitos evoluídos que chegam a ostentar composição mineralógica similar as desses granoblastitos.

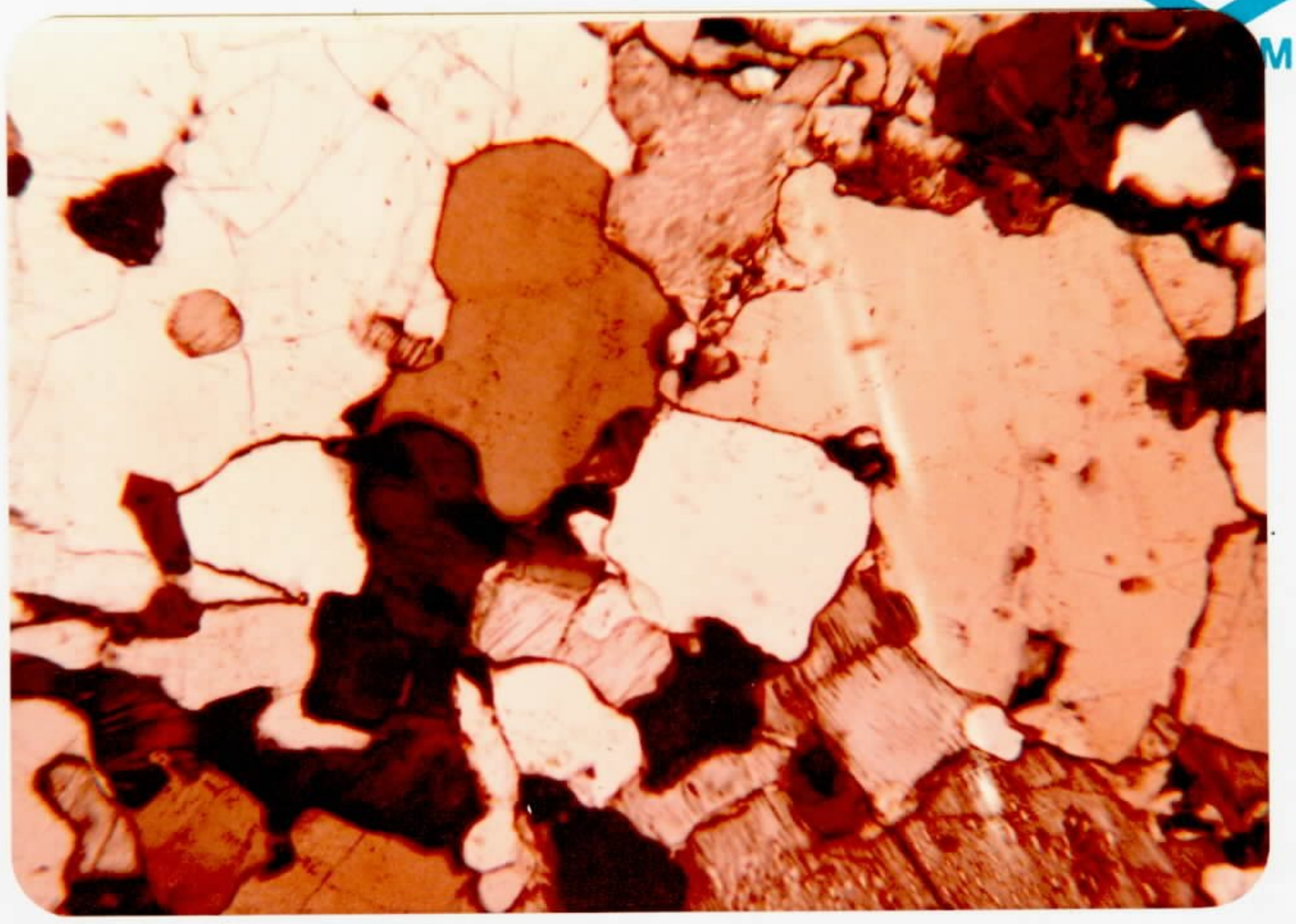
primeiro mineral predominando, por vezes em larga margem, sobre o plagioclásio (excetua-se o hornblenda-augita-granoblastito da estação CV-49, onde se processa o inverso).

A hornblenda chega a está presente em cristais prismáticos bem desenvolvidos, sendo a biotita, parcialmente cloritizada, em palhetas tanto curtas como longas. Os minerais acessórios e secundários são a titanita, opacos, apatita, allanita, clorita, sericita, minerais argilosos, epidoto-zoisita e carbonato.

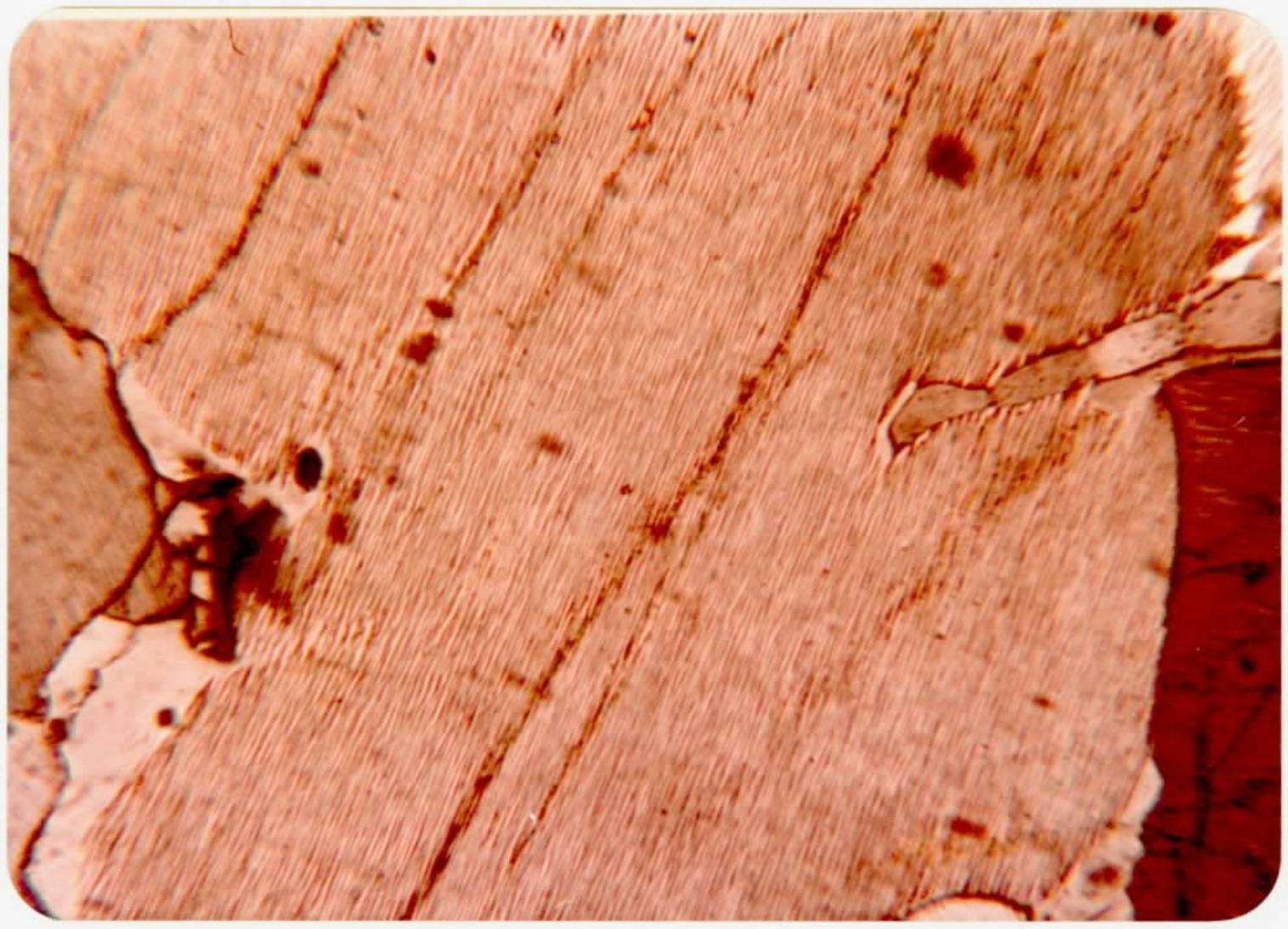
A textura é geralmente granoblástica bem distinta ou orientada, com imbricamento e interajustamento dos grãos.

No caso dos biotita-granoblastitos, tem-se tonalidades rosadas e esbranquiçadas, granulação geralmente mais grosseira do que os anteriores, bem como uma composição mineralógica sublinhada, quase exclusivamente, por ortoclásio pertítico e quartzo (fotomicrografias 4 e 5), enquanto o plagioclásio e a biotita aparecem em baixas porcentagens. Os arranjos entre esses componentes oscilam de granoblástico bem definido até aqueles bastante irregulares onde observa-se não somente interajustamento e imbricamento dos grãos mas, também, reflexos de deformação dos mesmos com estiramentos numa direção preferencial, além de crescimentos gráficos.

A esses tipos litológicos de alto grau se associam, especialmente segundo os segmentos mais próximos dos granitóides (diatexitos) onde estão presentes, também, migmatitos kinzigíticos (rochas descritas como sillimanita-biotita-cordierita-gnaisse, com ou sem granada e grafita) maiormente detectados na Quadrícula SC.20-Y-A-III. Estes são, em geral, rochas gnáissicas grosseiras de coloração acinzentada e nacarada, com estrutura bandada a mais ou menos homogênea em pequena escala (afloramento e



Fotomicrografia 4 - Rocha granítica granoblástica e leucovrática, mostrando certa orientação no conjunto, forma da preferencialmente de ortoclásio pertítico (mesopertita) e quartzo. Constitui porções leucossomáticas dos migmatitos dos domínios "M". Local: Estação CV-172 (Quadrícula SC.20-Y-A-V). Aumento = 12,5 X, nicóis cruzados. Fotógrafo: Xafi Jorge Joao.



Fotomicrografia 5 - Detalhe da seção delgada da foto anterior, onde ressalta-se um cristal de mesopertitita que atesta condições fisicoquímicas de alto grau para a formação deste litotipo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

amostras de mão), constituídas basicamente de quartzo, feldspatos e biotita em abundantes palhetas.

Os estudos micropetrográficos as denunciam como portadoras de um quadro mineralógico ditado especialmente pelo quartzo, microclina pertítica (ou simplesmente pertita) e oligoclásio, que mostram denteamento, extinção ondulante, fraturamento e recristalizações parciais; além da cordierita parcialmente alterada em material amorfo e da biotita avermelhada em palhetas esparsas e em aglomerados orientados, localmente transformada em muscovita. Enquanto isto, a sillimanita se faz presente em quantidade considerável, por vezes formando verdadeiros feixes aciculares, sendo formada as expensas da biotita. Zircão, apatita e opacos, são os minerais acessórios.

Na estação RL-16, esses gnaisses se exibem cortados por veios milimétricos de K-feldspato e com porfiroblasto deste mesmo mineral.

Por outro lado, uma variedade muito especial das rochas gnáissicas a sillimanita afloram nas estações RS-07 (Quadrícula SC.20-Y-A-V) e RS-04 e CV-158 (Quadrícula SC.20-4-A-III). As mesmas dizem respeito a litotipos de aparência metaconglomerática (foto 14) onde residem nódulos quartzo-sillimaníticos (fotomicrografia 6) e quartzo-granada-sillimaníticos (foto 14) imersos em mesóstase de composição granítica a granodiorítica e coloração cinzenta. Os jazimentos são estratóides e lenticulares, associando-se a corpos gnáissicos e granitóides homogêneos (foto 15), de tons cinzentos e rosados, com ou sem restitos anfibolíticos (foto 16), que transicionam a termos ricos em megablastos de granada, em parte diaftoresada, e pequenas concentrações ou resíduos de minerais ferromagnesianos (foto 17).

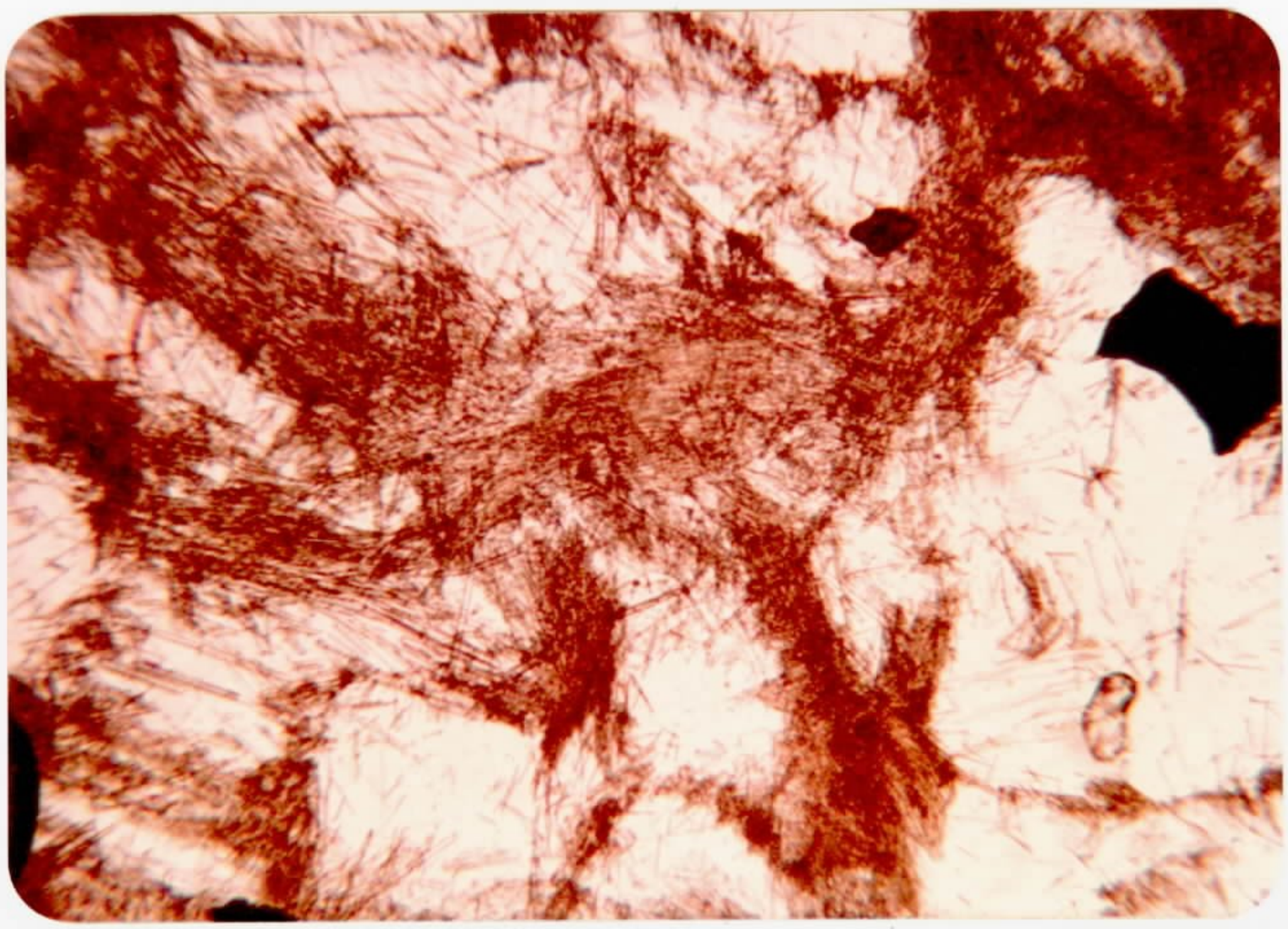
Ainda, no que tange aos nódulos, veri

Foto 14 - Aspectos do "gnaisse noduloso" da Estação RS-04 (Quadrí cula SC.20-Y-A-II). A erosão diferencial colocou em alto relevo os nódulos quartzo-sillimaníticos e quartzo-gra nada-sillimaníticos (G). Fotógrafo: José Carvalho Caval cante (1978).

Foto 15 - Detalhe de um segmento da zona de transição entre os "gnaisses nodulosos" e os granitóides róseos. Tem-se fai xas ricas em porfiroblastos de granada, geralmente asso ciada a minerais escuros. Estação RS-04. Fotógrafo: José Carvalho Cavalcante (1978)

Mod. 002

NE 7530.0210.0343



Fotomicrografia 6 - Aspectos de um nódulo quartzo-sillimanítico dos migmatitos nodulosos que afloram em alguns pontos da área. Local: Estação CV-217 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Aumento = 12,5 X, nicóis II. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

Foto 16 - Pequena fração da parte setentrional do granitóide róseo situado ao sul da estreita faixa dos "gnaisses nodulosos". Notam-se encraves de rochas anfibolíticas denunciando estágios distintos de quartzo-feldspatição. Proximidades da estação RS-04 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Fotógrafo: José Carvalho Cavalcante (1978).

'Foto 17 - Migmatito kinzigítico com megablastos de granada, ovalados, arredondados e em quase forma de sigmas (A). O melanossoma é biotita-anfibólico (± epidotífero). Estação RS-04 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Fotógrafo: José C. Cavalcante, 1978.

fica-se que exitem tipos, tal como aqueles da estação CV-158, que tomam o aspecto de uma rocha quartzítica a cordierita, com mosaico granoblástico formado basicamente de grãos de quartzo muito bem desenvolvidos, entremeados aos finos, aos quais se juntam abundantes cristais de cordierita de tamanhos semelhantes aos do quartzo. A estes constituintes se somam a bastita, o feldspato, a muscovita e o óxido de ferro, bem como materiais argilosos e cloritosos oriundos da cordierita.

Para os exemplares descritos como "kinzigitos" (fotos 18 e 19), tem-se cristais bem desenvolvidos de cordierita e de feldspatos que constituem, dominantemente, leitos félsicos bem segregados dos leitos biotíticos, os quais conferem uma estrutura bandada a rocha gnáissica. A textura é granolepidoblástica, marcada pelas presenças de: porfiroblastos de cordierita com lamelas de geminação polissintética interrompidas e acunhadas, apresentando inclusões de granada e biotita e incipiente alteração à pirita; cristais xenoblástico e hipidioblásticos de plagioclásio sódico com geminações pobremente desenvolvidas; biotita em largas palhetas com intenso pleocioismo marrom avermelhado pálido e contendo raras inclusões de granada, apatita e cordierita; e granada em grãos xenoblásticos, geralmente associados aos cristais de cordierita.

Já os granolitos charnockíticos, principalmente diagnosticados às proximidades dos "gnaisses nodulosos" (gnaisses de aspectos metaconglomeráticos) retromencionados (Ex.: estações ER-50 e 51 - Quadrícula SC.20-Y-A-II), tratam-se de rochas com índice de cor leucocrático a mesotipo, de granulação fina a média, compactas, com orientação mineralógica facilmente visível ou não.

Em escala microscópia, exibem texturas

Foto 18 - Aspectos das pequenas estruturas de dobramentos e da distribuição das granadas em migmatito kinzigítico dos domínios "M". Local: Estação RS-08 (Quadrícula SC.20-Y-A-II).

Foto 19 - Detalhe de parte da exposição anterior, onde destacam-se os grandes porfiroblastos arredondados de granada e lentes mili-centimétricas quartzo-sillimaníticas.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

granoblástica e granonematoblástica, sendo os minerais essenciais o K-feldspato (microclina e ortoclásio, pertíticos ou não), o quartzo, o plagioclásio, o piroxênio (augita ou diopsídio e hipersteênio), a hornblenda e a biotita, enquanto a granada pode aparecer a nível de acessório, O restante dos componentes são do zircão, clorita, epidoto-zoisita, minerais argilosos, allanita, carbonato, sericita, (±) grafita, óxido de ferro e opacos.

Os feldspatos comumente se mostram alterados, ao passo que o quartzo aparece em grãos xenoblásticos, fraturados ou não e com extinção ondulante; também xenoblásticos são os cristais de diopsídio e hiperstênio (em parte alterados). A biotita ocorre em lamelas pardo-esverdeadas, às vezes cloritizada e com inclusões de zircão. Enquanto isto, para as variedades leucocráticas, nota-se uma ampla predominância do quartzo e do feldspato (notadamente microclina e ortoclásio) sobre os demais minerais.

No caso da exposição ER-50 (Quadrícula SC.20-Y-A-II), esses termos coexistem, em contatos francamente gradacionais, com rochas de aspectos estruturais e texturais irregulares e hidrotermalmente alteradas, que chegam a exibir um amplo élenco de mineração secundários, por vezes só tendo o piroxênio na qualidade de pseudomorfos, enquanto o anfibólio passa a ser a tremolita ou a antofilita (?). Nesta situação, tem-se espécimes que mereceram o nome de gnaisse calcissilicático (preenhita, piroxênio cálcico, antofilita, quartzo, titanita, carbonato em grande quantidade, opacos, zircão, óxido de ferro e minerais argilosos).

Por seu turno, os exemplares descritos microscopicamente como charnockitos, que ocorrem também como paleossomas de migmatitos agmático, estromático e flebítico, são rochas de coloração escura, bastante heterogênea, chegando a ostentar, até em amostra de mão, intercalações aplíticas e pegmatóides

quartzo-feldspáticas. Quando dos tipos mais grosseiros, constata-se uma tonalidade esverdeada tanto para a rocha como para os cristais de feldspato.

A composição mineralógica encontra-se calcada preferencialmente no ortoclásio e/ou microclina, pertítico ou não, plagioclásio, quartzo, hornblenda pardacenta e verde intenso, ortopiroxênio algo alterado (transformações em bastita e serpentina) e biotita. Já nas partes que atestam um grau mais avançado de granitização, o piroxênio mostra-se alterado, aparecendo apenas como remanescente, estando a allanita em enormes cristais mectamictos.

Ainda, segundo o perfil entre a Colônia Agrícola do Iata e a cachoeira da Iage, além da presença de vários litotipos antes mencionados, encontrou-se uma exposição na forma de blocos e de um termo petrográfico cinzento, muito deformado e rico em minerais simáticos. Ao microscópio, constatou-se para o mesmo uma textura granoblástica bem distinta, por vezes revelando orientação, e uma composição típica de um charnockito básico (plagioclásio, quartzo, ortopiroxênio, augita e hornblenda), por isto foi nomeado de enderbito.

c) Rochas com textura hornfélsica: A principal faixa onde residem ocorrências destes tipos litológicos se desenvolve desde a Colônia Agrícola do Iata, na Quadrícula SC.20-Y-V, até frações dos terrenos orientais da Quadrícula SC.20-Y-A-III (alto rio Formoso); aqui posicionada entre dois amplos domínios de predominância de rochas granitóides. Os sítios onde foram detectadas, em maior frequência, encontram-se assinalados nos mapas geológicos como "h" e "hf" do pCxM.

Excetuando-se os espécimes anteriormente referidos como calcio-fels e calcio-hornfels, que mantém intima

afinidade com os jazimentos anfibolíticos, a maioria toma aspectos de Hornfels quartzo-feldspáticos (foto 20 e fotomicrografia 7), estando associados a rochas descritas como leptitos granatíferos ou não, sillimanita-quartzito feldspático, "sillimanita-gnaisse com frequentes transformações retrógradas", migmatitos de paleossomas anfibolíticos e gnaisses calcissilicáticos. Como uma característica peculiar das massas, tem-se a existência, às vezes profusa (foto 21), de sulfetos metálicos.

No que tange a exposição do "corte do Iata" (taludes da BR-319 na Quadrícula SC.20-Y-A-V), foi dada, por SOUZA et alii (1975), como constituída por sillimanita-gnaisse, enquanto LEAL et alii (1978) a descreve como formada de metarcóseo pertencente a uma unidade estratigráfica que eles nomearam de "Epimetamorfitos do Comemoração". Por seu turno, CAVALCANTE (1978) se refere as rochas desse "Corte" como termometamorfitos quartzosos mineralizados, em parte com estreito bandamento colorimétrico-composicional e penetrados por apófises graníticas com sulfetos (foto 22), além de veios e vênulas, quartzosos e quartzo-feldspato-muscovíticos.

As rochas desse local exibem estrutura orientada ou não (foto 20), marcadas por fraturas longitudinais e transversais (foto 23), tendo granulação ordinariamente fina, tonalidades cinzentas (rocha sã) e acarameladas ou amarela-avermelhada (rocha meteorizada), mostrando em escala de afloramento partes dobradas isoclinalmente (foto 23). Os sufeltos são profusos e ocorrem tanto disseminados como em veios (foto 21). Para as porções com estreito bandamento colorimétrico-composicional, verifica-se uma alternância entre níveis mais escuros (0,4 a 1 cm) de material micáceo orientalmente disposto e leitos quartzosos (quartzo-feldspáticos) cinzentos com finas palhetas de micáceos, com espessuras entre 04, e 1,0 cm, e outros (0,5 a 1 cm) formados quase literal

Foto 20 - Exemplar da exposição RS-03, que ostenta, meso e microscopicamente, características dos hornfels quartzo-feldspáticos ou metarcoseanos. Fotógrafo: J.C. Cavalcante - 1978.

Foto 21 - Aspectos de um dos veios de sulfetos encaixado em rochas do afloramento anterior.

Foto 22 - Amostra do granito grosseiro com sulfetos (s) que corta a porção meridional das rochas mineralizadas do afloramento RS-03 (Quadrícula SC.20-Y-A-V). Fotógrafo: J.C. Cavalcante - 1978.

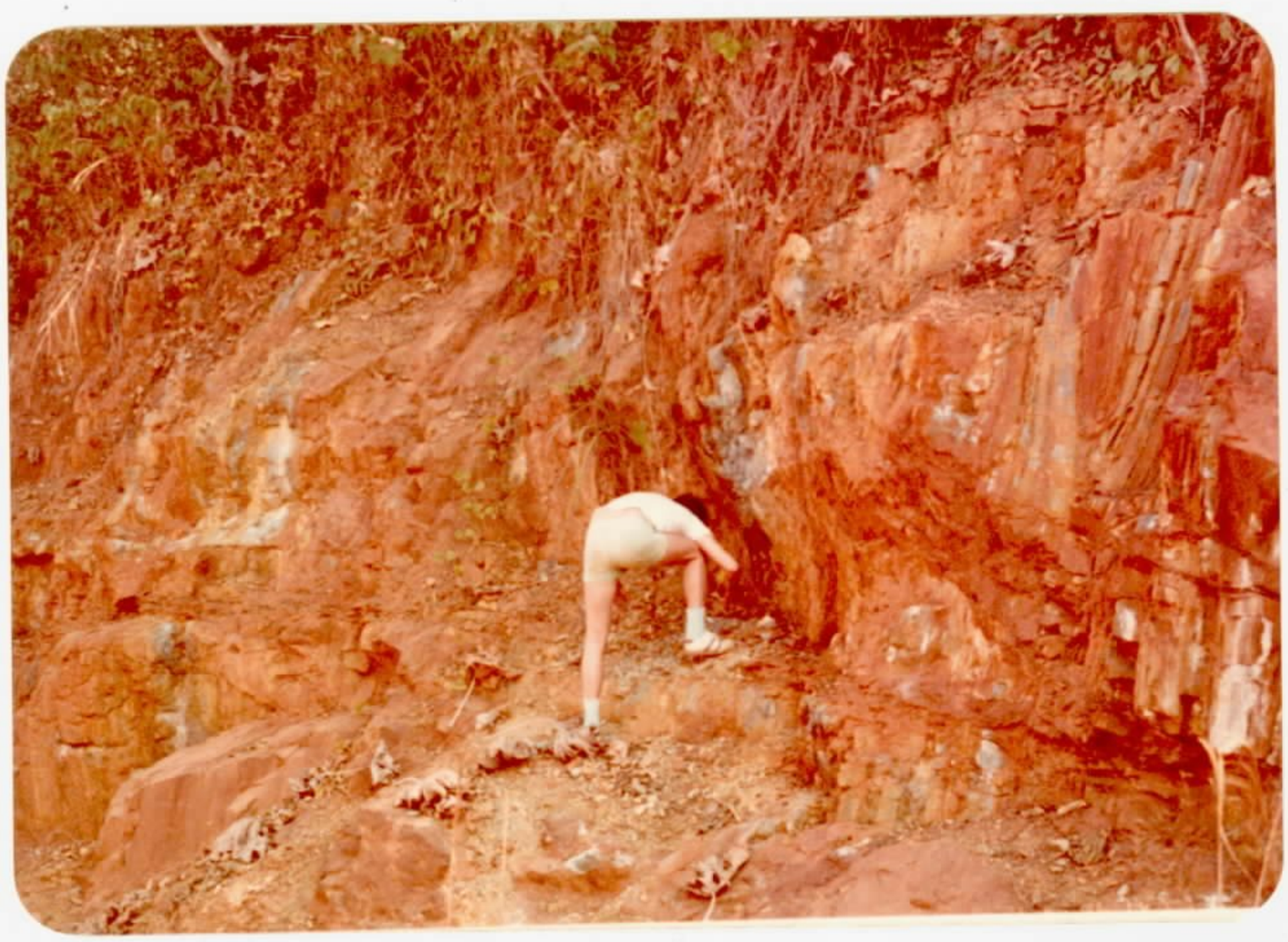


Foto 23 - Vista parcial do "Corte do Iata", onde os metamorfitos se apresentam dobrados, fraturados, cortado por granitóides e mineralizados a sulfetos metálicos. Estação RS-03 (Quadrícula SC.20-Y-A-V).

mente de quartzo, localmente com pequenos prismas de turmalina negra (fração injetada). O conjunto exibe nítidas evidências que sofreu a ação de fluídos hidrotermais - pneumatolíticos.

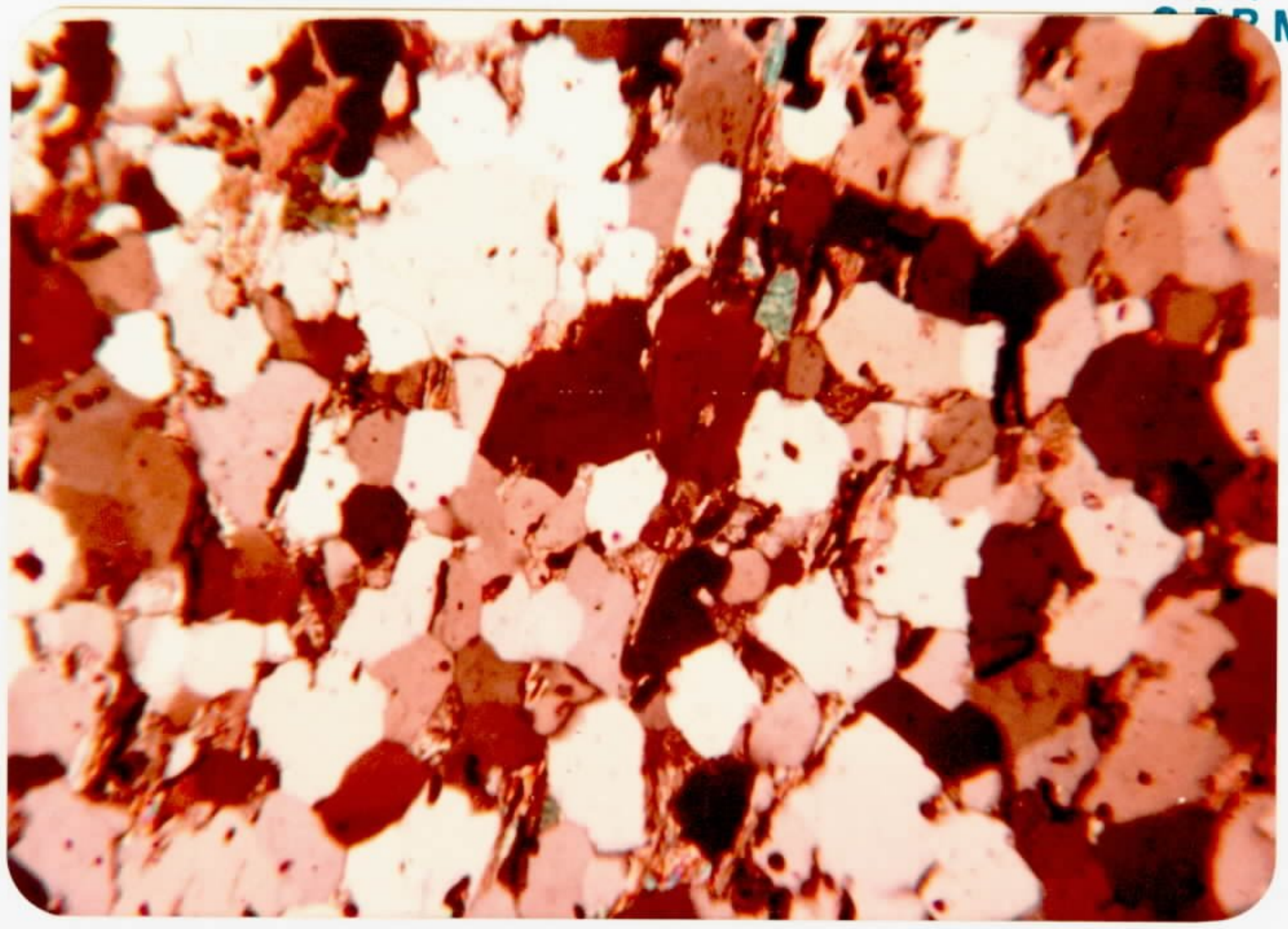
As análises micropetrográficas revelaram, para essa ocorrência, uma associação de espécimes com características de hornfels quartzo-feldspático e de sillimanita-gnaisse rico em minerais de transformações retrógradas, com discreta cataclase e recristalização. Este último parece ter sido gerado a partir de um termo gnáissico com afinidades charnockíticas.

De um modo geral, incluindo-se as diversas ocorrências, os hornfels quartzo-feldspáticos, são rochas cinzentas, por vezes bastante escuras, compactas, granulação fina, chegando a ostentarem fraturas concóides com arestas cortantes, além de serem em parte homogêneas e em parte bandadas e, localmente, cortadas por apófises gramíticas e filões de quartzo, piritosos ou não.

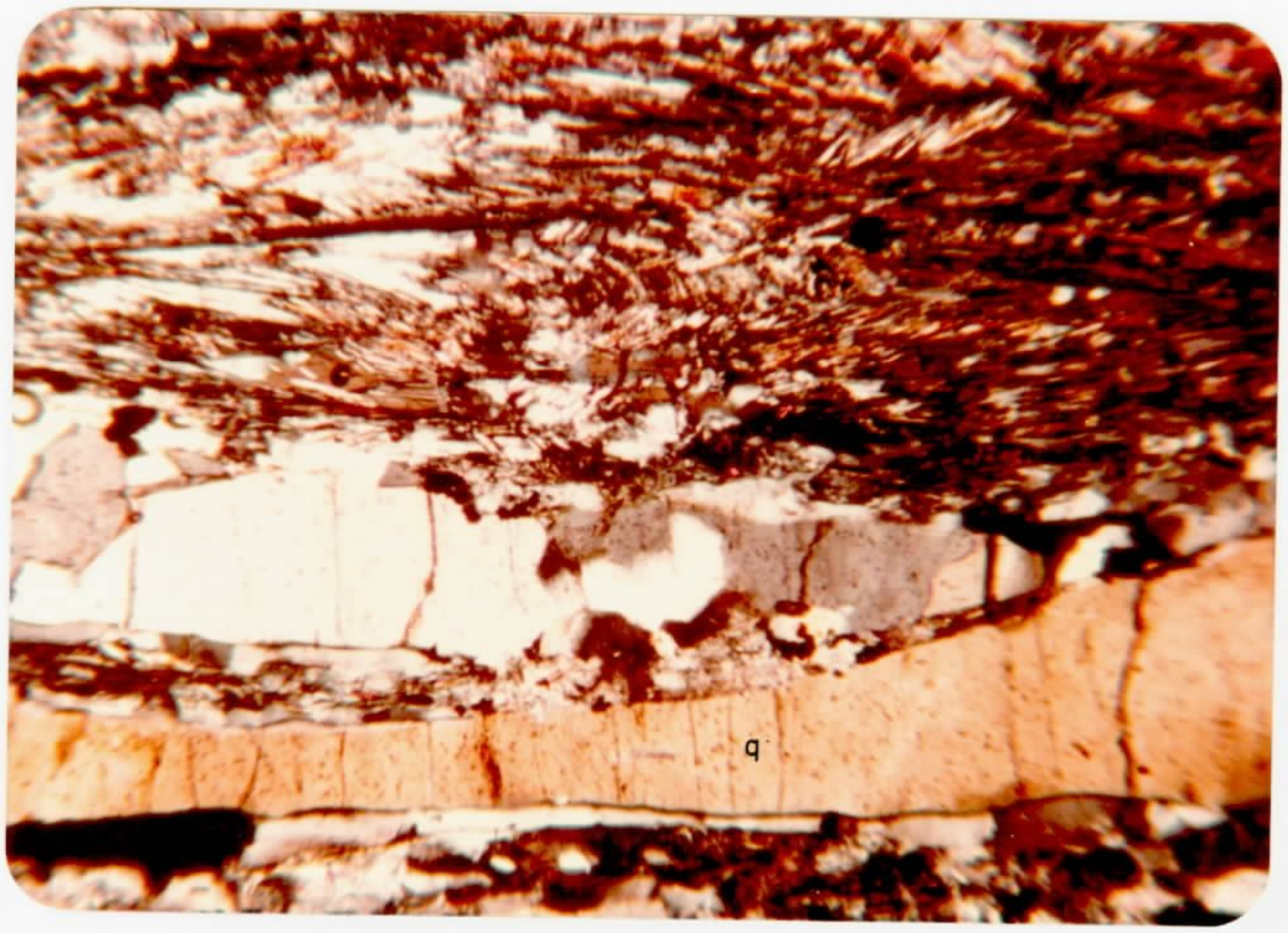
Afora os hornfels com anfibólio e/ou piroxênio, o quadro mineralógico é ditado, basicamente, por quartzo, feldspatos, opacos, (pirita, $\pm$ calcopirita, pirrotita, $\pm$ blenda), ($\pm$) sillimanita, carbonato, zircão, apatita, titanita, minerais argilosos, clorita, leucoxênio, e ($\pm$) rutilo.

A sillimanita se faz presente em agulhas isoladas ou formando feixos (fotomicrografia 8), em segmentos dos exemplares mais orientados. Contudo, nos tipos mais ricos em sulfetos metálicos e com turmalina, pode aparecer somente como formas remacescentes.

Os grãos feldspáticos, mormente nos sítios mineralizados, mostram-se alterados e sem elementos para o diagnóstico de suas composições. Enquanto isto, onde passíveis de



Fotomicrografia 7 - Características texturais de uma fração das rochas do "Corte do Iata", marcada por um arranjo granoblástico onde predominam o quartzo com avançado nível de isogranularidade e certa poligonização. Subordinadamente ocorrem pequenas palhetas de muscovita e de grafita. Local: Estação RS-03 (Quadrícula SC.20-Y-A-V). Fotógrafo: Xafi Jorge João.



Fotomicrografia 8 - Aspectos de um exemplar de gnaisse sillimaníti co exibindo grande unidade de quartzo (q), certamente tardia e um arranjo irregular dos cristais de sillimanita que chegam a esboçar figuras de microdobras-falhas. Local: Estação RS-03. Aumento = 12,5 X. Nicóis cruzados. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

determinações, se constituem de albita (RV-107) e albita-oligoclásio (RV-106), que juntamente com o quartzo exibem denteamento, extinção ondulante e intensa recristalização.

Os micáceos (biotita e muscovita) aparecem de forma desordenada, por vezes crientados.

d) Diatexitos: Dizem respeito a granitóides orientados ou não, que ocorrem em íntima associação com os metatexitos. Sua expressão em área se reduz a situações similares aquelas que aparecem em diversos tratos do Complexo Xingu Indiviso. Deste modo, não foi possível delimitar-se os ambientes onde são os termos litológicos predominantes.

Meso e micropetrograficamente, ostentam igualdades ou, no mínimo, marcantes similaridades com litotipos já descritos como granito gnáissico, leucogranito, biotita-granito e granodiorito, para o "pCxI".

6.2.3.3 - Domínios diatexíticos ($p\mathcal{C}xD_1$, $p\mathcal{C}xD_2$ e $p\mathcal{C}xD_3$): As rochas concebidas no presente trabalho como diatexitos, se fazem representar, de maneira enfática, em amplos tratos do Complexo Xingu, mormente na Quadrícula SC.20-Y-A-III.

Ocorrem, usualmente, em matacões rolados, bastante alterados, envoltos em espesso manto regolítico em meio a uma superfície peneplanizada. As melhores exposições se encontram no alto curso dos rios Mutum-Paraná e Formoso, onde são sublinhadas por volumes diatexíticos exibindo particularidades metatexíticas subordinadas.

Suas relações de contato com as rochas dos domínios pCxM e pCxI são gradacionais, enquanto com a Formação Palmeiral parece ser por falha e com o Granito Vertente e rochas afins, são do tipo intrusivo ou tectono-intrusivo. É interessante

ressaltar que esses domínios encontram-se, via de regra, parcialmente encobertos por sedimentos inconsolidados, notadamente nas porções mais arrasadas, onde estes se assentam em discordância erosiva.

Por intermédio dos dados de campo, dos aspectos fisiográficos e análises micropetrográficas, os compartimentos diatexíticos ficaram caracterizados como segue:

$\underline{p\mathcal{C}xD_1}$: Trata-se de espaços ocupados por rochas descritas, preferencialmente, como granitos e granodioritos porfiróides, mormente distribuídos no quadrante sudeste da Quadrícula SC.20-Y-A-III, em terrenos que vão ter a escarpa setentrional da serra dos Pacaás Novos. Em proporções acessórias se associam granitos orientados e metatexíticos.

Mesoscopicamente, são rochas cinzentas, às vezes avermelhadas em decorrência de uma forte impregnação de óxidos de ferro, de granulação média a grosseira, (localmente fina) compostas essencialmente de quartzo, feldspatos (em parte mais crescidos que os demais constituintes formando megacristais imersos numa mesóstase de grã média) e biotita que chega a formar aglomerados.

Por intermédio dos estudos micropetrográficos, elas ficaram caracterizadas como espécimes constituídos basicamente de quartzo, microclina pertítica ou não e biotita, com os minerais félsicos exibindo certo denteamento, fraturamento, e extinção ondulante, além de estarem, em parte, recristalizados. De acordo com as oscilações nas porcentagens dos feldspatos calcossódicos e potássicos, se definem os termos graníticos e granodioríticos.

O plagioclásio geralmente é o oligo

clásio, denotando-se em parte saussuritizados e quando em grandes unidades chegam a ser antipertíticos.

A biotita, parcialmente transformadas em clorita e muscovita, aparece em cristais grandes e bem formados, que perfazem significativa fração da rocha, além de encontrar-se tanto dispersa como formando aglomerados não orientados.

Já nos terrenos mais próximos das rochas metatexíticas dos domínios pCxM, observa-se um aumento da estruturação gnáissica bem como uma maior incidência de corpos híbridos. Nestas condições, atestam-se variações laterais e longitudinais, em termos de granulação e composição mineralógica, onde ressaltam-se os facies com granada, além de leucogranodioritos com francas evidências de cataclase.

$\underline{pCxD_2}$: Estes correspondem aos mais amplos tratos cartografados como diatexitos, que se mostram quase literalmente incluídos na Quadrícula SC.20-Y-A-III, encerrando uma maior variação de granitóides, em função de composição, texturas e estruturas. Aqui as massas rochosas híbridas também se fazem presente, bem como pequenos corpos de granitos mais jovens e de pegmatitos e graisens, além de diques quartzo-turmaliníferos.

Os principais tipos litológicos foram diagnosticados como granitos gnáissicos e granodioritos gnáissicos, por vezes porfiróides, e subordinadamente como biotita-granitos e leucogranitos.

No conjunto, são termos de granulação média a grosseira, localmente fina, tonalidade cinzenta a rosada, em parte com vênulas de material quartzo-feldspático e com restitos de rochas gnáissicas ou anfibolíticas.

Ao microscópio se mostram como espécimes constituídos, preferencialmente, por quartzo, feldspatos (mi

croclina e/ou ortoclásio e plagioclásio, em proporções variáveis) e biotita, além da muscovita que chega a ser expressiva em alguns tipos.

Certos exemplares (Ex.: RL-07 10 e CV-205) ostentam textura hipidiomórfica granular, típica dos "granitos normais".

O plagioclásio está commente na faixa do oligoclásio, mostrando-se parcialmente saussuritizado e, às vezes, quase na mesma proporção que o K-feldspato.

A microclina, além de ser parcialmente pertítica, pode se exibir em cristais bem desenvolvidos, formando porfiroblastos. Enquanto isto, os termos a ortoclásio são mais restritos.

No caso dos leucogranitos pegmatóides, predominam o quartzo e a micropertita sobre o oligoclásio.

A biotita pode aparecer, junto ou não com a muscovita, em palhetas bem desenvolvidas de coloração amarronzada ou avermelhada, às vezes com parcelas em transformação para clorita e/ou muscovita.

A sericita, o epidoto-zoisita e o carbonato são os principais produtos de alteração do plagioclásio. A patita, zircão, (±) rutilo e opacos, são os acessórios mais comuns, no entanto existem facies onde a granada toma "status" idêntico.

Os leucogranitos, composicionalmente, são granitos do tipo 3b de STRECKEISEN (1976), em que microclina, plagioclásio e quartzo ocorrem em quantidades aproximadamente iguais entre si, onde biotita e/ou muscovita são geralmente subordinados e em proporções variáveis. Mineralogicamente, caracteri

zam-se por microclina de alta triclinicidade e albita - oligoclásio parcialmente sericitizada. O quartzo é geralmente xenoblástico e algo intersticial. Evidências combinadas de campo e petrográficas denunciam um caráter intrusivo tardi - cinemático como representativo de uma fase pós-diatexítica, dentro do evento regionalizado Xingu.

p€xD$_3$: Refere-se a uma pequena porção do volume diatexítico, situada no quadrante noroeste da Quadrícula SC.20.Y-A-III, num local onde o rio Mutum-Paraná forma um cotovelo com convexidade voltada para sudoeste. Nesse local ergue-se uma morraria, de organização mais ou menos circular, mantida maiormente por quartzo-dioritos gnáissicos associados a granitos grosseiros, porfiróides e pegmatóides, além de porções locais ocupadas por muscovita-biotita-gnaisse.

Os quartzo-dioritos gnáissicos são rochas de granulação média a grosseira, por vezes com aspectos estruturais e texturais irregulares, encerrando frações ricas em minerais metálicos, além de terem no quartzo, feldspato (plagioclásio) e biotita, seus constituintes essenciais. Quando idênticas ao afloramento RV-57, exibem os grãos de quartzo e de plagioclásio, em tamanhos desiguais, denotando extinção ondulante, denteamento e recristalizações parciais, além de estarem bem apertados uns contra os outros. Enquanto isto a biotita é grande e bem formada mas sem mostrar arranjos numa direção preferencial.

Já os chamados granitos porfiróides e pegmatóides se referem a tipos petrográficos grosseiros, de coloração acinzentada a esbranquiçada, constituídos basicamente de grandes cristais de quartzo e de feldspato, com abundantes palhetas de biotita comumente reunidas em aglomerados.

Em escala microscópica, verifica-se que o quartzo e os feldspatos (microclina e plagioclásio), osten

tam denteamentos extinção ondulante e recristalizações parciais, tal como acontece para os quartzo-dioritos gnáissicos.

A biotita, às vezes transformada em clorita e muscovita, está presente em quantidade considerável, em geral como lamelas reunidas em aglomerados, onde também podem ser encontrados grandes cristais de titanita, fluorita e epidoto-zoisita.

O plagioclásio mostra-se parcialmente saussuritizado, dando origem ao epidoto-zoisita, ao carbonato e a sericita, embora alguns cristais mais desenvolvidos de epidoto se encontrem caoticamente distribuídos.

Afora os traços retromencionados, o exemplar descrito como biotita-granito-pegmatóide é constituído, preferencialmente, por quartzo e micropertita, somando-se poucos intercrescimentos mimequíticos.

Apatita, zircão, allanita, opacos, ($\pm$) rutilo e leucoxênio, são os demais minerais.

6.2.3.4 - Rochas cataclásticas: Os principais sítios de rochas cataclásticas, foram detectados nas zonas de influências das falhas do rio Araras e do rio Ribeirão, além daqueles assinalados nas estações RV-77 e MS-77.

Na estação RV-77 (margem direita do rio Mutum-Paraná) a rocha cataclástica foi descrita micropetrograficamente como protomilonito contendo turmalina e com o quartzo mostrando denteamento, extinção ondulante, arranjo, numa direção preferencial e, em parte, recristalizado. Enquanto isto, a sericita é presente em grande quantidade, sendo muito fina e, em geral, reunida, em leitos bem orientados que contém lentes de quartzo. Notam-se ainda microfraturas paralelas e oblíquas a foliação, es

tando preenchida por óxido de ferro.

Quando a granulação dos protomilonitos é mais grosseira (Ex.: MS-77) verifica-se uma composição mineralógica ditada basicamente de quartzo, microclina pertítica e plagioclásio saussuritizado, tendo-se a biotita transformada em clorita e muscovita. Os efeitos de cataclase, nos componentes félsicos, são dados por forte denteamento, extinção ondulante, fraturamento, e epidoto-sericitização do plagioclásio.

6.2.4 - Considerações petrogenéticas e petroquímicas

Neste item procura-se delinear, com base nas observações de campo e de laboratório, alguns aspectos petrogenéticos e/ou petroquímicos relativos a várias rochas que constituem o chamado Complexo Xingu. A primordial finalidade das apreciações que vêm a seguir, é a de contribuir, de alguma forma, aos estudos petrogenéticos detalhados que sem dúvida advirão.

6.2.4.1 - Anfibolitos e rochas calcissilicáticas:

Grande parte dos anfibolitos analisados micropetrograficamente, exibiram composições e arranjos mineralógicos, mais familiares aqueles de natureza ortometamórfica, mesmo verificando-se que nos sítios de maior atuação de fluídos granitizantes e de esforços rupturais, com concomitante ou subsequente hidrotermalismo, apareçam total ou parcialmente modificados em seu quadro mineralógico e em suas características texturais* (situações em que as rochas foram descritas como calcio-fels, calcio-hornfels e gnaisses calcissilicáticos).

---

* Some-se, ainda, os jazimento anfibolíticos que sofreram a ação dos fluidos hidrotermais, pegmatíticos e pneumatolitos oriundos dos magmas que deram origem aos chamados "Granitos Rondonianos".

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Os tipos descritos como piroxênio-anfibolito (plagioclásio-hornblenda-augita-diopsídica) são os que melhor sugerem uma ortoderivação a partir de rochas gabróides. Já no caso dos litotipos sem piroxênio que se mostram formados por cristais de hornblenda bem desenvolvida com inclusões poiquiloblásticas de plagioclásio, além de frequentes pontuações de sulfetos, pode-se supor uma ascendência de sedimentos calcio-magnesianos impuros, onde as atuais lamelas de grafita representaria o resultado da cristalização da fração carbonosa das impurezas. Contudo, não se tem nenhum indício mais consistente para tratar esses tipos com grafita como para-derivados, exceto os teores de Ni (< 250 ppm) já que os de Cr (> 300 ppm) os confere uma origem magmática.

Alguns autores têm utilizado critérios geoquímicos na tentativa de estabelecer a natureza para ou ortometamórfica de anfibolitos. Nesse sentido LEAKE (1963), considerando a concentração de elementos-traço, propõe que os anfibolitos que têm mais de 250 de Cr e de Ni são provavelmente de origem magmática, enquanto que aqueles com concentração inferior a este número podem ser tanto de origem sedimentar como magmática. Comparando o pressuposto com os resultados apresentados na tabela 2, referentes a anfibolitos do Complexo Xingu, verifica-se que os valores de Cr sugerem uma ortoderivação, enquanto que os topes de níquel, excetuando-se o CV-72A, estão abaixo do referido limite analítico, por isto não corroborando uma origem magmática, contudo os dados referentes aos teores de Cr e Ni não devem constituir prova irrefutável da origem dessas rochas considerando-se que estes elementos podem ser deplotados ou enriquecidos durante os processos metamórficos. Assim, os teores dos demais elementos, contidos na referida tabela, não constituem critérios para a definição dos anfibolitos como para ou ortometamorfitos, porque as variações de teores podem ser atribuídas as remobilizações e concentrações ocorridas duran

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

te os processos metamórfico-migmáticos, além das prováveis oscilações de concentração no material original (ENGEL E ENGEL, 1963; FIELD e ELIOT, 1974; BUTLER, 1962).

No que tange as rochas calcissilicáticas, as relações de campo combinadas com as observações petrográficas, são favoráveis a admitir-se que estas têm antecedentes nos mesmos materiais que deram origem aos anfibolitos, granolitos charnockíticos e rochas afins. A sua formação teve lugar tanto nos estágios metatexíticos-diatexíticos como nas fases de intrusões de fluidos ácidos pós-orogênicos ou mesmo ligados a eventos tectono-magmáticos subsequentes (caso frequentemente materializado por litotipos constituídos de um amplo elenco de minerais retrometamórficos e conexos a veios e/ou vênulas, quartzosos e quartzo-feldspático-muscovíticos).

Em certas situações, além das vênulas calcíticas que chegam a preencher fraturas das rochas anfibolíticas, tem-se frequentes minerais cálcicos oriundos de pirobólios e de plagioclásios, notando-se que nas porções em contato com veios hidrotermais, o epidoto predomina amplamente sobre a tremolita-actinolita associada a clorita, titanita e plagioclásio alterado.

Para os termos que adquirem características de gnaisse calcissilicático, ocorrendo em contato com granolitos charnockitos, coexistem fases minerais de distintas condições de PT (prehnita*, piroxênio cálcico, carbonato em grande quan

---

* Segundo Winkler (1977) os estudos experimentais das reações pumpelyita + quartzo prehnita + clorita + H_2O e pumpelyita + actinolita + quartzo prehnita + clorita + H_2O, em pressões entre 5 e 9,5 kb, realizados por Henrichsen, Schurmann (1969) e Nitsch (1971), mostram que a prehnita (com ou sem pumpelyita) pode existir em altas e médias pressões.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

tidade, clorita, etc.), atestando, tal como noutras variedades, uma superposição de metamorfismo hidrotermal de baixa temperatura.

Pelas análises de diversos exemplares parece que a formação de tremolita, da calcita e da clorita, se fez segundo as seguintes reações:

a. 5 diopsídio + $3CO_2$ + H_2O → tremolita + 3 calcita + $2SiO_2$

b. 2 clinozoisita + 3 actinolita + $10CO_2$ + $8H_2O$ ⟶ 2 clorita + 10 calcita + $21SiO_2$.

Um fato interessante, que pode consubstanciar o pensamento sobre a ortodericação destas rochas, diz respeito a não existência de rochas calcárias puras ou impuras, nem mesmo como pequenos encraves, que podessem sugerir ancestrais sedimentogênicos. Enquanto isto, a presença de scheelita, em porcentagens inferiores a 5%, nos sítios de influência desses tipos petrográficos, seria explicável pela alta incidência de leucogranitos tardi-cinemáticos portadores de tungstênio, que propiciaram a fixação desse mineral nas fases cálcicas das encaixantes, em estreitas zonas de metassomatismo de contato.

6.2.4.2 - Migmatitos kinzigíticos, granolitos e granoblastitos: Os migmatitos kinzigíticos, ou simplesmente gnaisses kinzigíticos, são ordinariamente referenciados, pela quase unanimidade dos pesquisadores, como derivados de rochas sedimentares, em decorrência da significativa fração dos constituintes alumínio-silicáticos (cordierita, . sillimanita-granada, etc.) e pela existência de grafita nos kinzigitos "stricto sensu". Contudo, ao nosso entender, muito ainda deve ser realizado, em termos de estudos que envolvam o quimismo dos segmentos siálicos onde ocorrem essas rochas, mormente para um melhor entendimento da cinética das ligações do alumínio em cadeias de silicá

CPRM

TABELA 2 - Concentrações (ppm) e parâmetros estatísticos de alguns elementos-traço de anfibolitos do Complexo Xingu obtidos por espectografia de emissão semi-quantitativa.

Amostra	Elementos (ppm)							
	Cr	Co	V	Ni	Sr	Zr	Y	Cu
CV-49 A	1 500	100	700	100	200	70	30	200
CV-73 A	500	200	300	300	300	150	50	10
CV-160 A	700	100	700	100	300	100	100	100
CV-169 A	700	150	700	150	300	100	70	200
ER-25 B	700	50	300	50	200	70	20	100
ER-105	300	100	100	100	300	150	100	100
RS-02	700	70	500	70	150	70	50	70
Desvio Padrão	372,890	50,332	242,997	83,438	64,549	35,790	31,622	78,619
Média Aritmética	728,570	110	471,428	124,285	250	101,428	60	98,571
Valor máximo	1 500	200	700	300	300	150	100	200
Valor mínimo	300	50	100	50	150	70	30	10

tos de alta temperatura, quando da abertura de sistemas magmáticos por esforços tectono-metamórficos tanto contínuos como recorrentes, em ambientes geológicos de gradientes geotérmicos distintos. Pelo que se pode observar no terreno, dizem respeito a metamorfitos que sofreram anatexita parcial.

Partindo-se de suas associações minerais e das conclusões de Winkler (1967) sobre a anatexia experimental em rochas constituídas de plagioclásio e quartzo, mas sem feldspato alcalino, pode-se supor que as principais reações que tiveram curso durante os estágios finais do processo metamorfo-migmático, foram:

mv + qz + plag → K-fd - plag-qz (componentes na massa anatética) + plag mais rico em An + sill + H_2O;

2bt + 6 sill + 9 qz → 2 componentes K - fd + cord + $2H_2O$; e

2bt + 8 sill + 13 qz → 2 K-fd + 3 cord + 2 alm + $2H_2O$.

Na segunda reação tem-se a presença de biotita e a temperatura é mais elevada, enquanto na última as pressões são suficientemente altas a permitir a formação da almandina.

Um tipo particular desses gnaisses se refere ao que ostenta um aspecto macroscópico de metaconglomerado (foto 14), além de guardar grande similaridade com os "Kieselgallenschiefer" descritos por KEGEL (1959 e 1963) em terrenos do Pré-Cambriano do Estado da Bahia. As porções que tomam aparência de seixos (foto 14) correspondem a nódulos quartzo-sillimaníticos (fotomicrografia 6) e quartzo-granada-sillimaníticos (foto 14), cuja formação parece intimamente relacionada a fase de gramitização ou de migmatização* do conjunto Xingu quando a biotita se tornou

---

* A presença de sillimanita em migmatitos gerada sob a influência de fluidos pegmatíticos é citada por Watson (1948, in Smith, 1974).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

instável dando lugar a sillimanita e contribuindo para a formação do K-feldspato e da granada.

Por outro lado, os chamados granolitos charnockíticos parecem ter ascendência em migmatitos básicos.

Para se ter uma idéia do comportamento petroquímico de alguns termos característicos das ocorrências granoblastíticas e granolíticas, foram efetuadas um certo número de análises químicas, de cujos resultados confeccionou-se os diagramas de variações químicas como apresentados nas figuras 14, 15 e 16. Aí, as porcentagens em peso dos elementos Al, Fe, Mg, Ca, Na e K são plotados contra um fator dado por (1/3 Si + K) - (Ca + Mg). Sobre um diagrama triangular de variação (figuras 17, 18 e 19), os valores foram plotados mostrando o relacionamento entre Mg, (Fe^2 + Fe^3) e (Na + K), bem como entre Ca, Na e K. Ambos os métodos foram usados por HOWIE (1955) para a série charnockítica de Madras. É marcante como os pontos plotados, representativos das rochas diatexíticas (ver a seguir) denunciando uma acentuada homogeneidade composicional, corroborando com a idéia de uma sequência ou "corpo" único com, apenas, diferenças faciológicas ou de evolução para o polo granítico. Assim, as considerações feitas a seguir sobre diatexitos são estendidas aos granoblastitos.

6.2.4.3 - Rochas com textura hornfélsica: Enquanto as relações de campo e micropetrograficas, dos espécimes descritos como calcio-hornfels sugerem providência de rochas ortoanfibolíticas, aqueles nomeados de hornfels quartzo-feldspáticos, com ou sem biotita e sillimanita, mostram quadro mineralógico mais familiar aos termo-metamorfitos oriundos de sedimentos areno-quartzo-feldspáticos impuros. Todavia, existem situações em que o tipo litológico parece representar uma rocha gerada numa zona de forte silicificação (quartzificação) e de alterações hidrotermais - pneu

CPRM

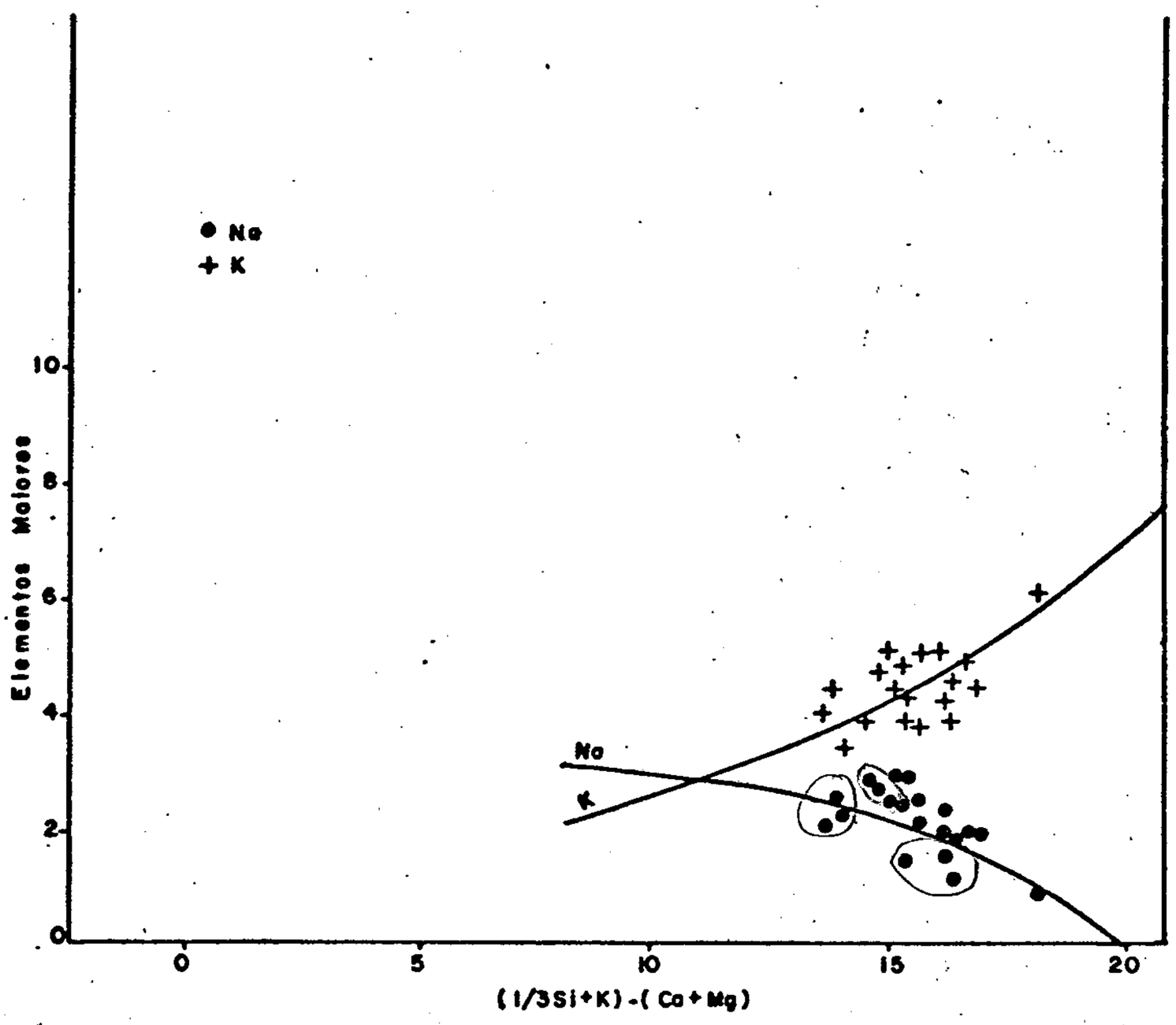


Fig: 4 .Diagrama de variação química para rochas granoblastíticas e granulíticas

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

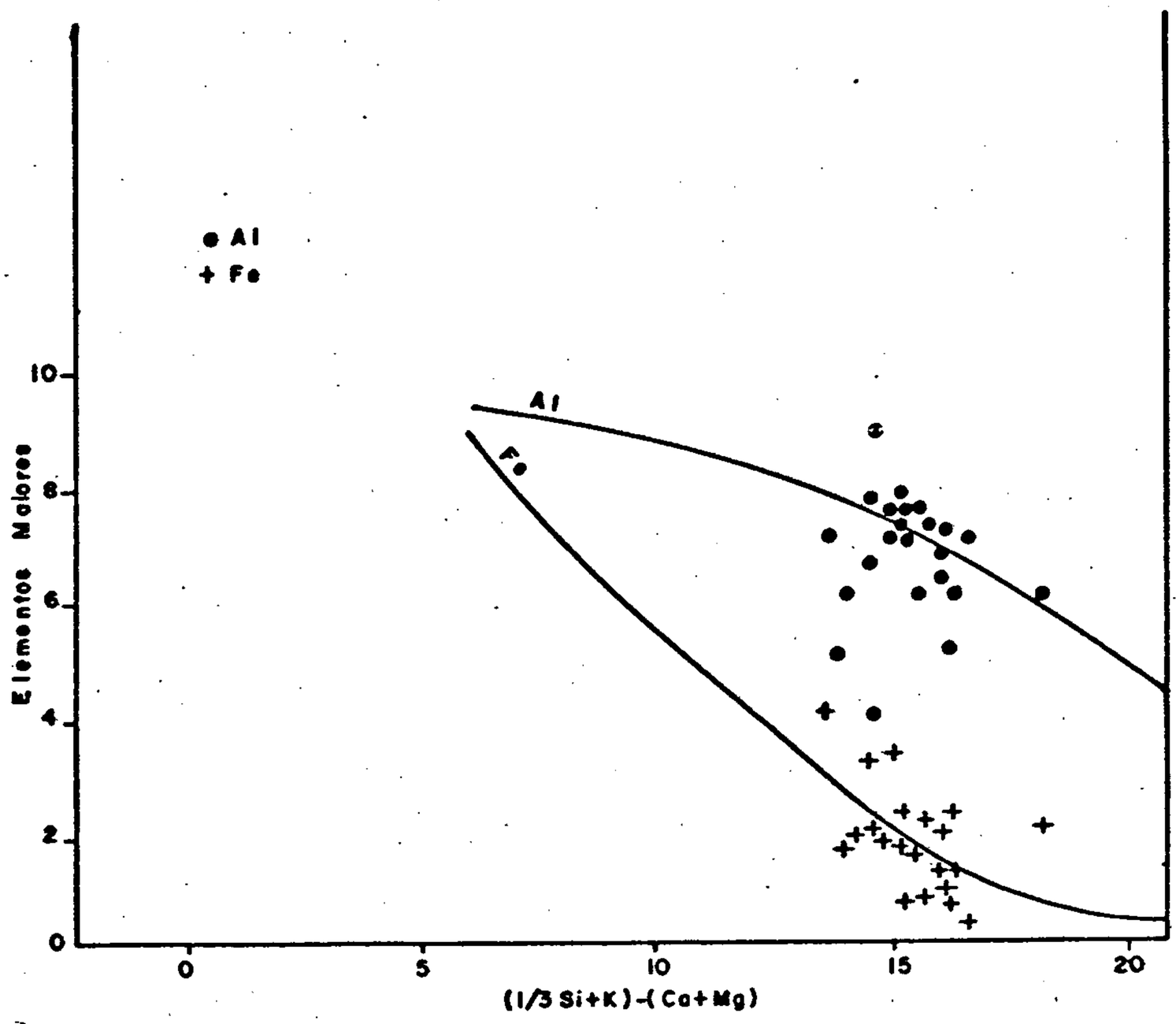


Fig: 5 Diagrama de variação química para rochas granoblastíticas e granulíticas

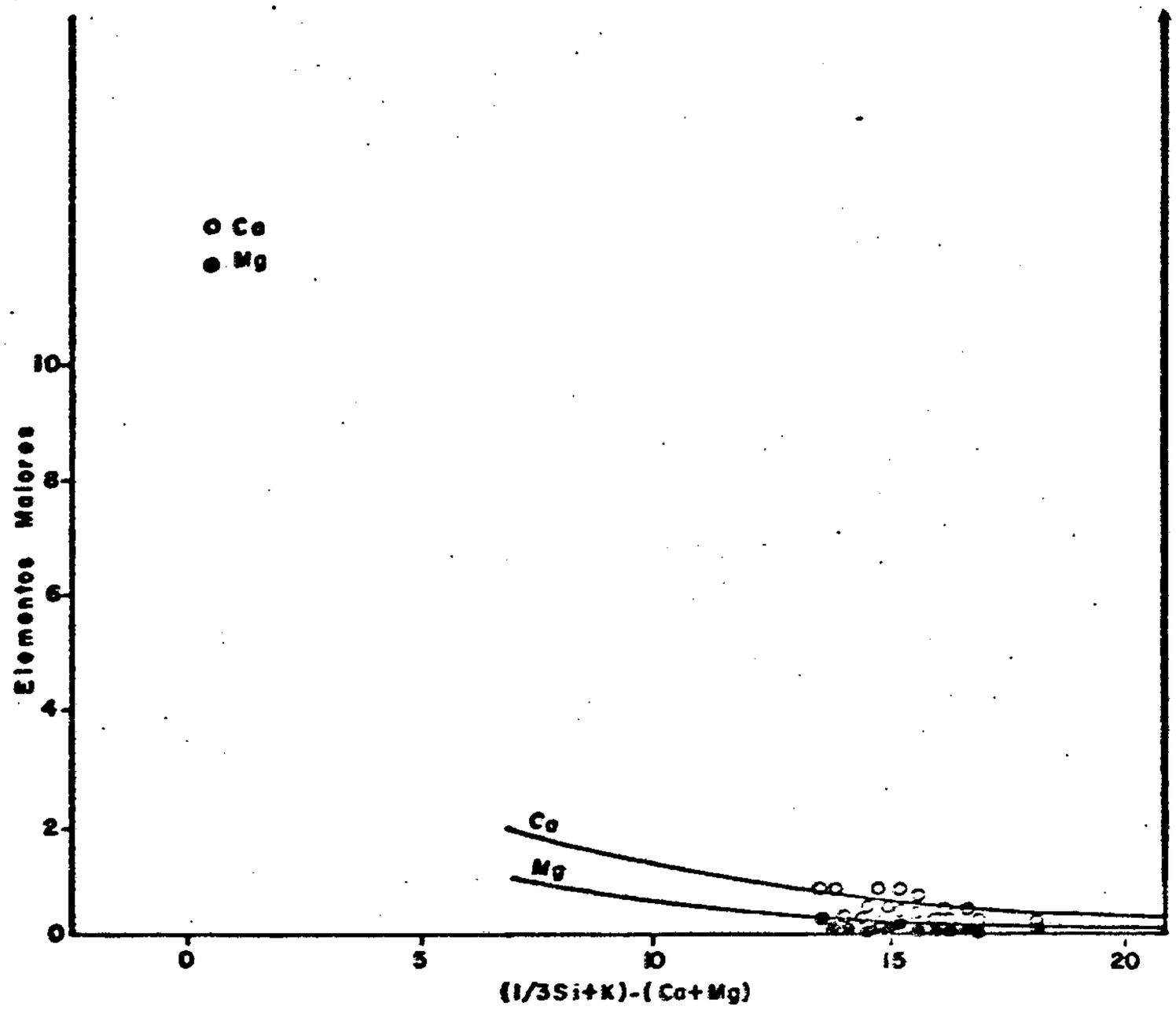


Fig: 6 .Diagrama de variação quimica para rochas granoblastíticas e granulíticas

CPRM

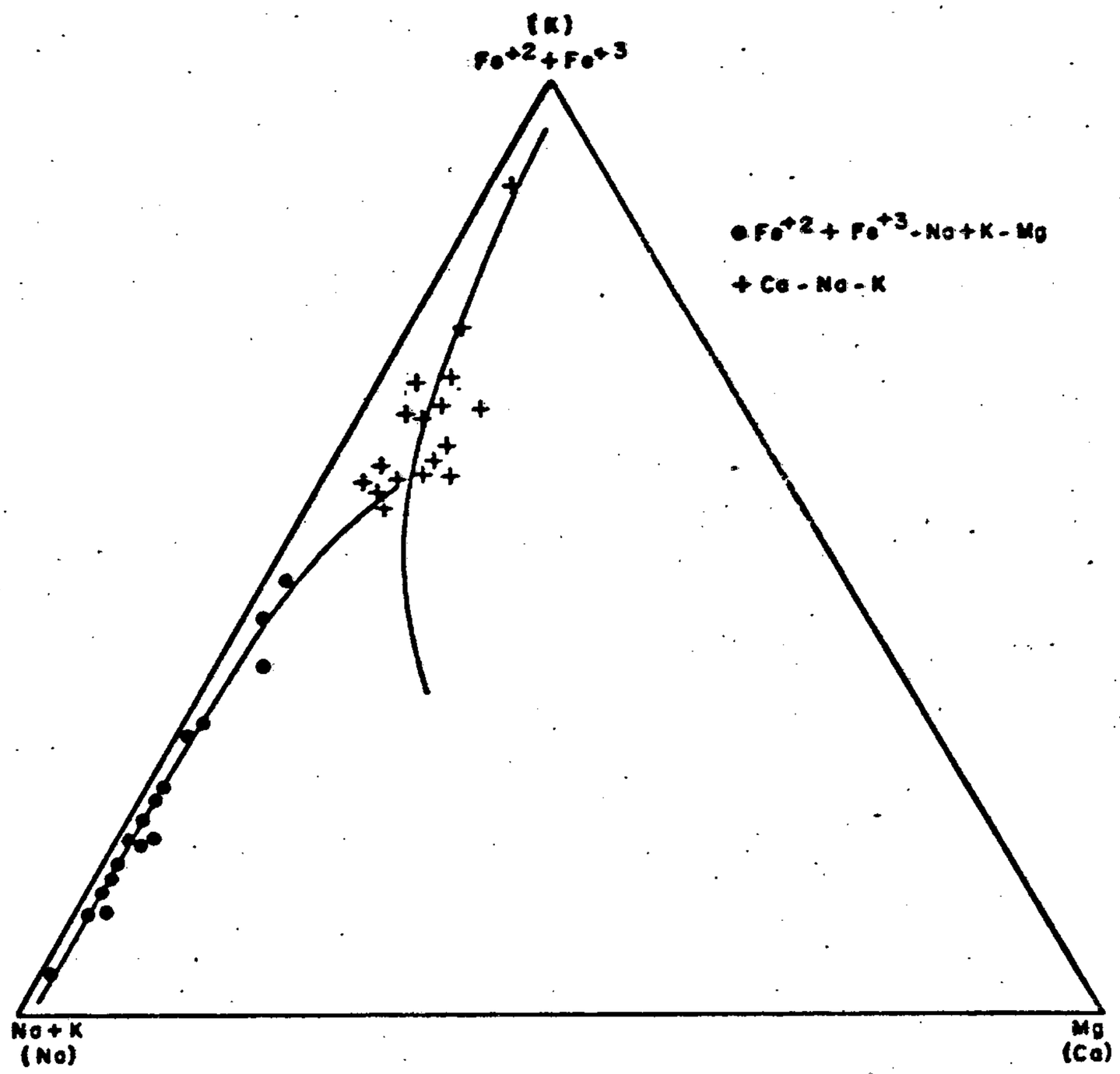


Fig. 7 .Diagrama triangular de variação química para rochas granoblastíticas e granulíticas

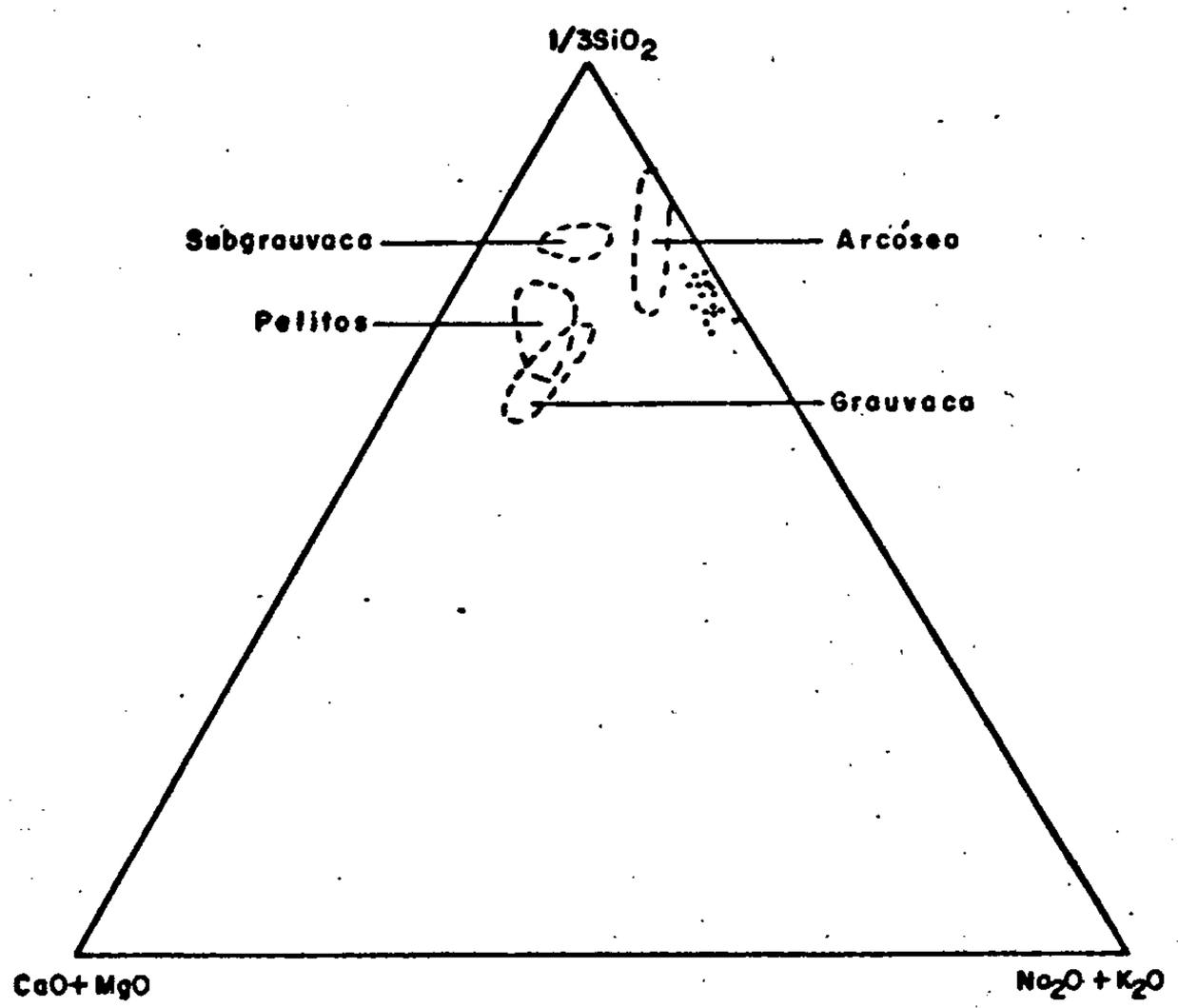


Fig. 8 Diagrama triangular $(1/3SiO_2)$-$(CaO+MgO)$-(Na_2O+K_2O) rochas granoblastíticas e granulíticas. Campos delimitados por WAHLSTROM e KIM (1959)

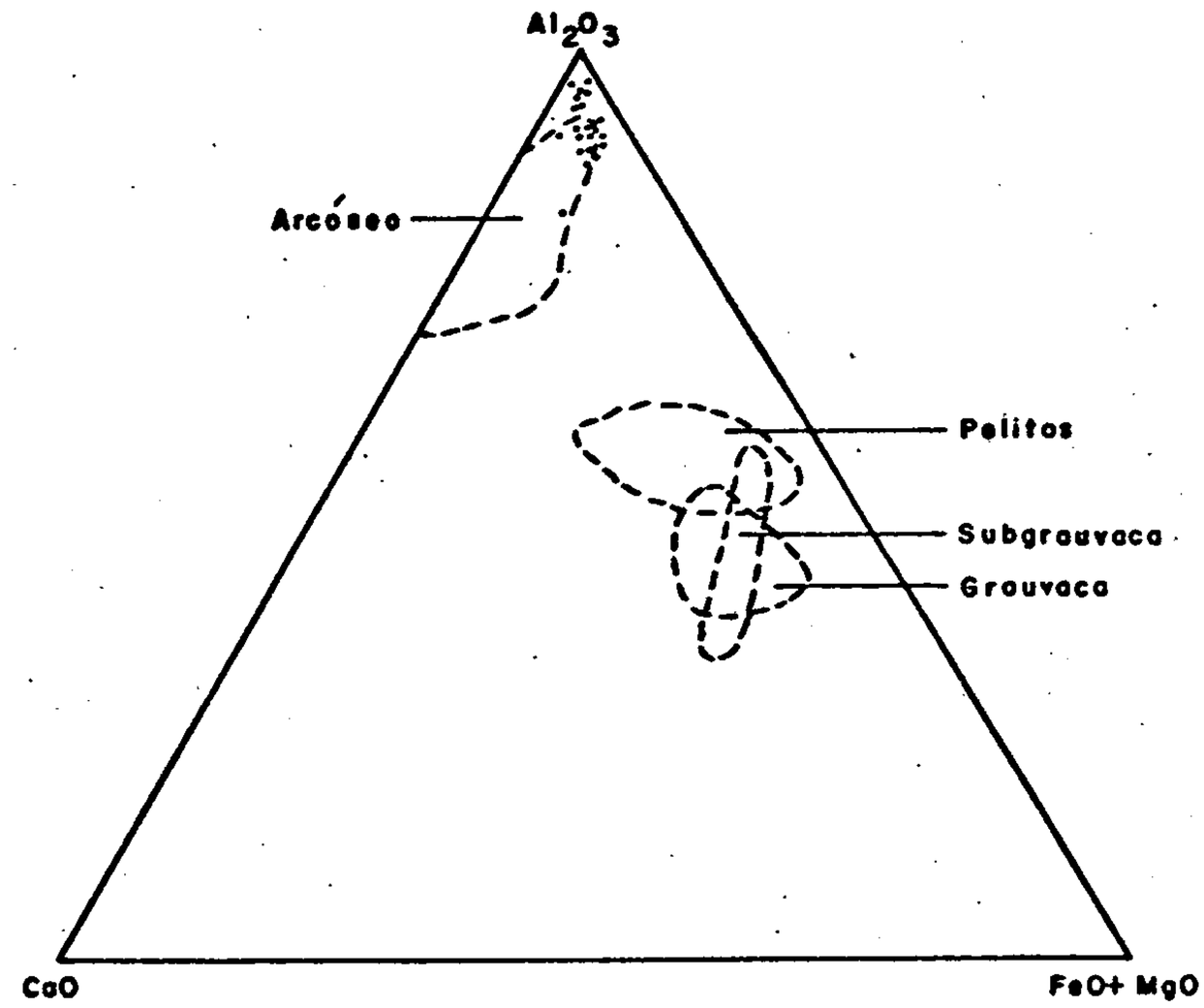


Fig. 9 Diagrama triangular Al_2O_3 - CaO -(FeO+ MgO) para rochas granoblastíticas e granulíticas. Campos delimitados por WAHLSTROM e KIM (1959)

matolíticas, envolvendo migmatitos, com ou sem piroxênio e/ou anfibólio, do próprio Complexo Xingu. Esses termos que ostentam características de hornfels quartzo-feldspáticos se apresentam, comumente, mineralizados a sulfetos metálicos (pirita, pirrotita, calcopirita e blenda). Por isto, não é seguro, sem observações complementares, o uso indiscriminado dos teores de certos elementos-traço como farejadores dos litotipos pré-metamórficos (elementos petrogenéticos). Assim, no caso dos espécimes do "Corte do Iata", os teores médios de Co (366 ppm, max. = 700 ppm) e Ni (200 ppm, max = 300 ppm), sugerem ascendências ultrabásicas e básicas, respectivamente. Entretanto, quando se compara os ppm de Co com os de V (150 ppm) e Cr (18 ppm, max = 50 ppm), verifica-se que os teores elevados do primeiro elemento ou de qualquer outro, com vocação aos sistemas básico-ultrabásicos e de mobilidade próxima, deve-se ao hidrotermalismo responsável pela metalização do sítio litológico.

Pelo visto, para advogar-se uma hipótese petrogenética bem consubstanciada se fazem necessários estudos mais detalhados de campo e de laboratório, envolvendo todo o agrupamento litológico Xingu.

6.2.4.4 - Diatexitos: As análises químicas efetuadas em algumas rochas diatexíticas forneceram certos valores que, foram representados sobre diagramas de variações químicas (figuras 10, 11, 12), onde as percentagens em peso dos elementos são plotadas contra um fator dado por (1/3 Si + K) - (Ca + Mg). Igualmente, elaborou-se diagramas de variação triangular (figura 10), nos quais foram plotados os pontos representativos das rochas analisadas, mostrando o relacionamento entre Mg, (Fe^2 + Fe^3), e (Na + K), e entre Ca, Na e K. Ambas as representações gráficas têm sido usadas por HOWIE (1955) para a série charnockítica de Madras e com o objetivo de efetuar comparações.

CPRM

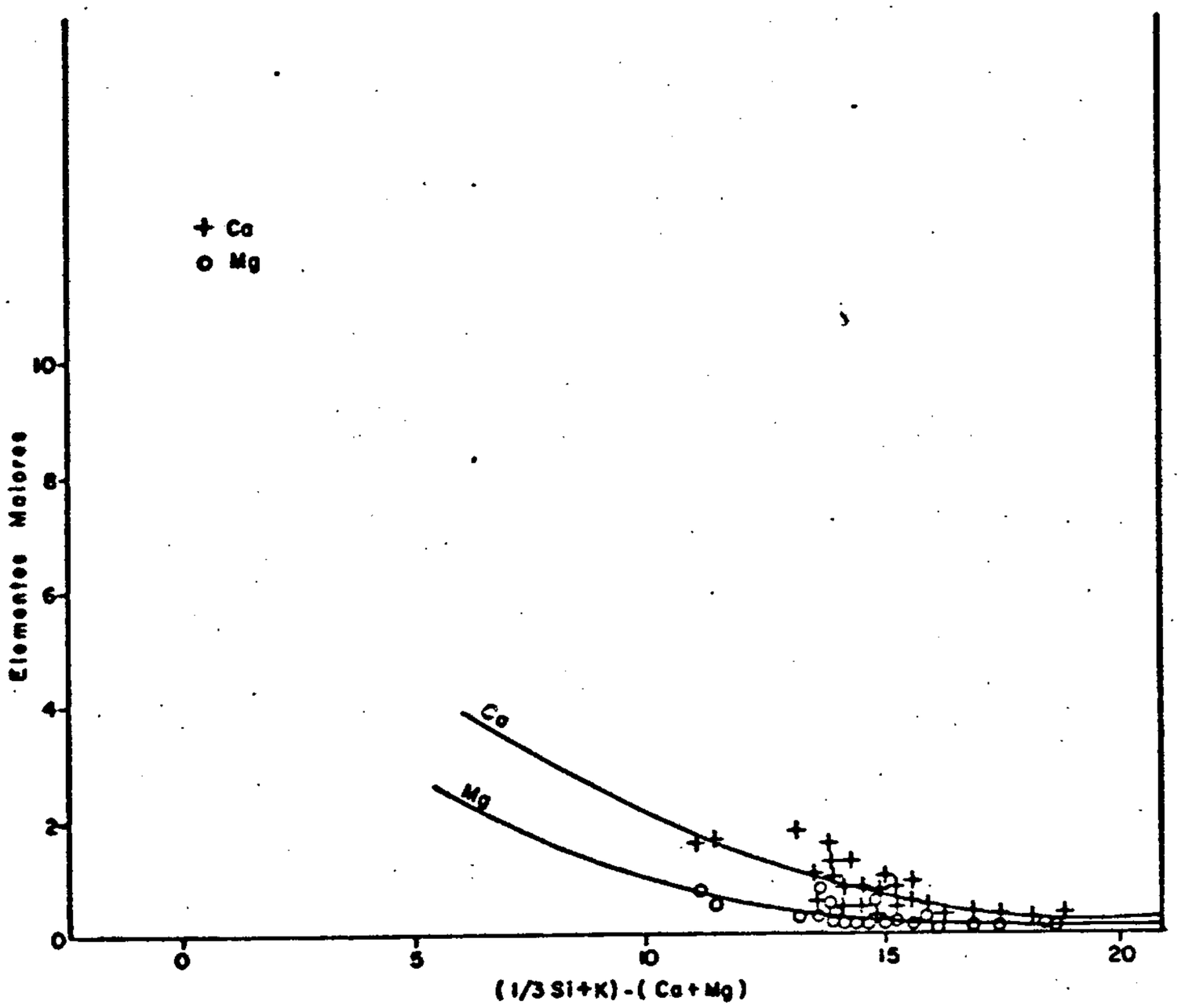


Fig: 10 .Diagrama de variação química para rochas diatexíticas e termos afins.

CPRM

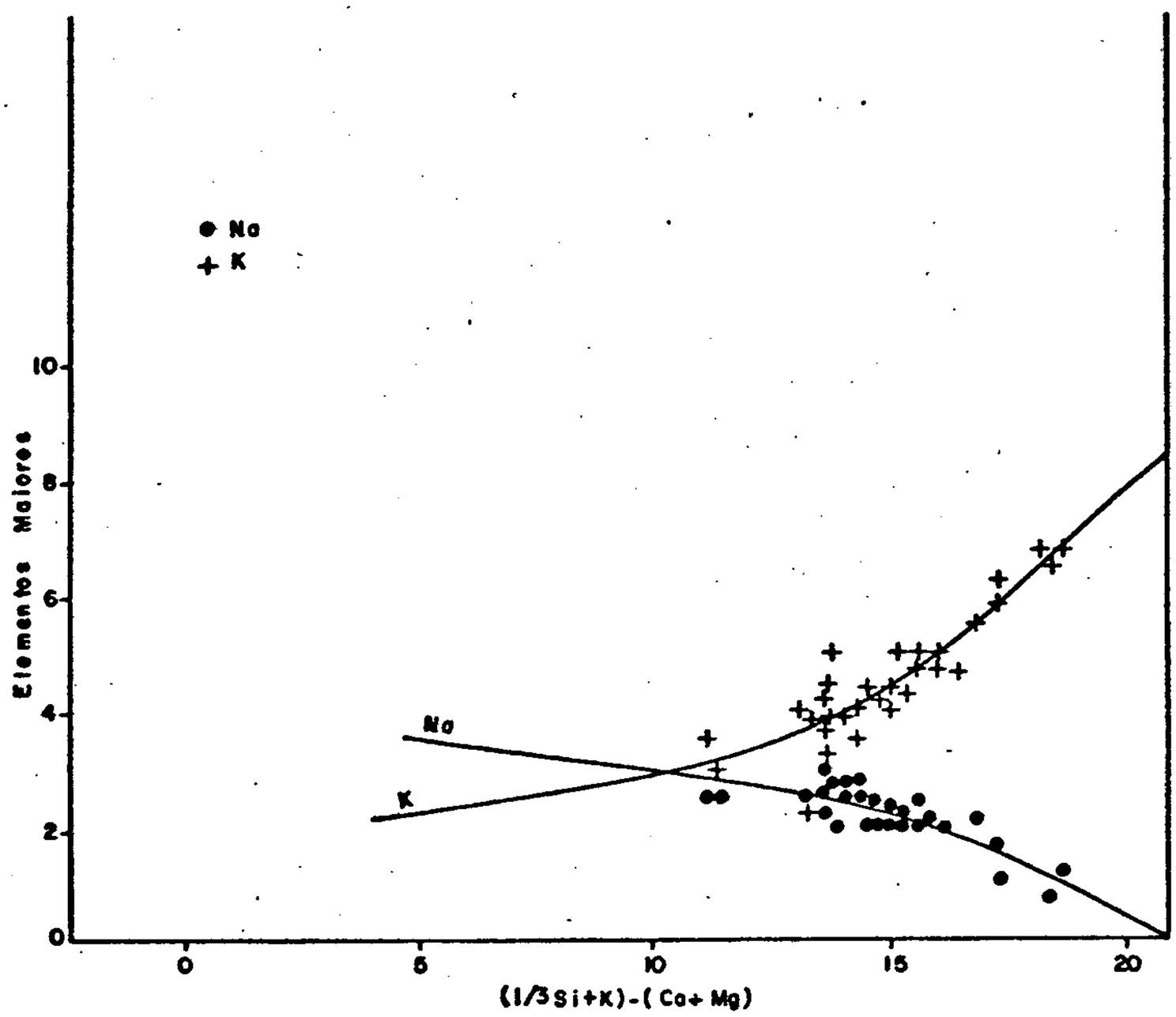


Fig: 11 .Diagrama de variação química para rochas diatexíticas e termos afins

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

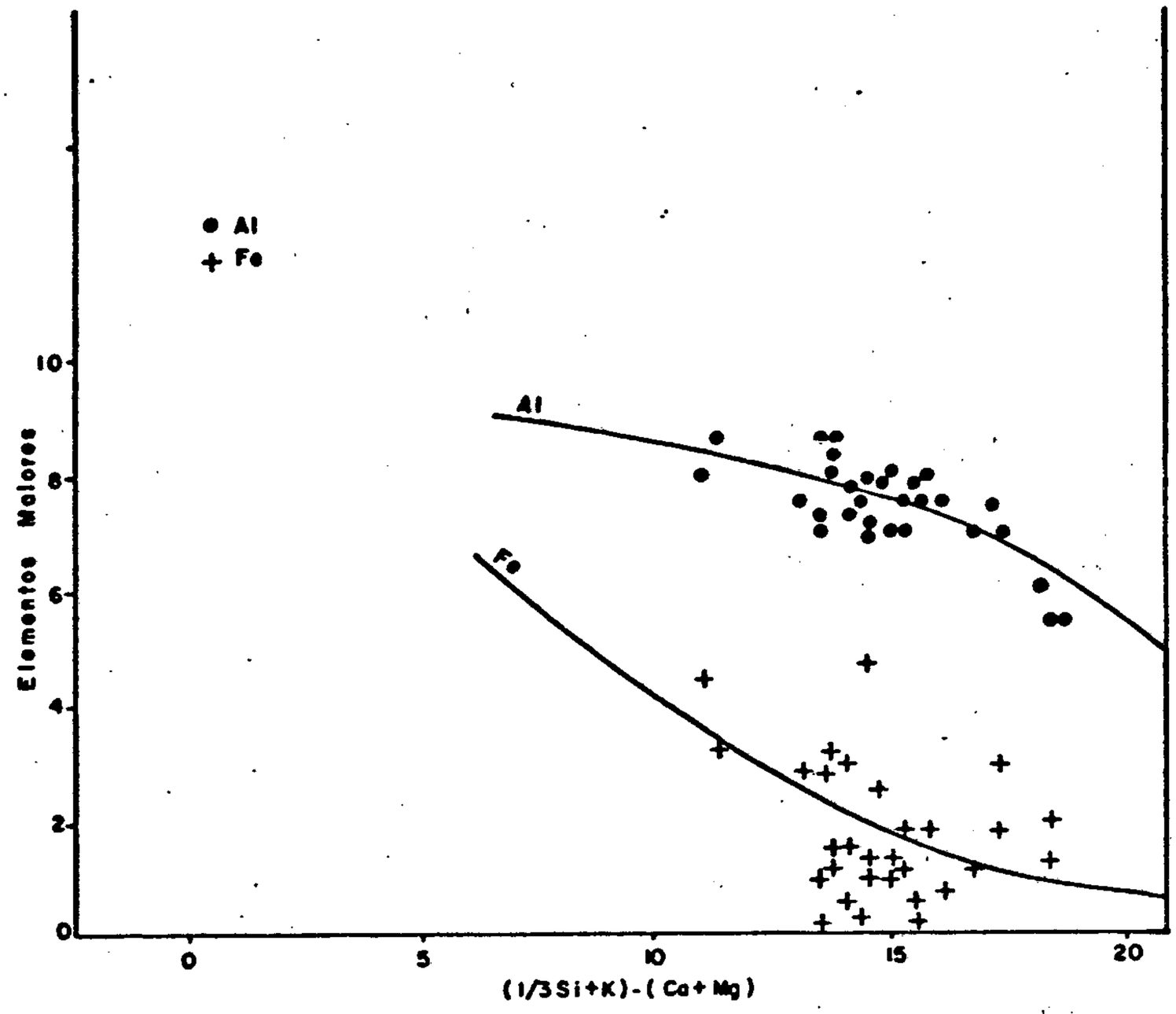


Fig. 12 Diagrama de variação química para rochas diatexíticas e termos afins.

CPRM

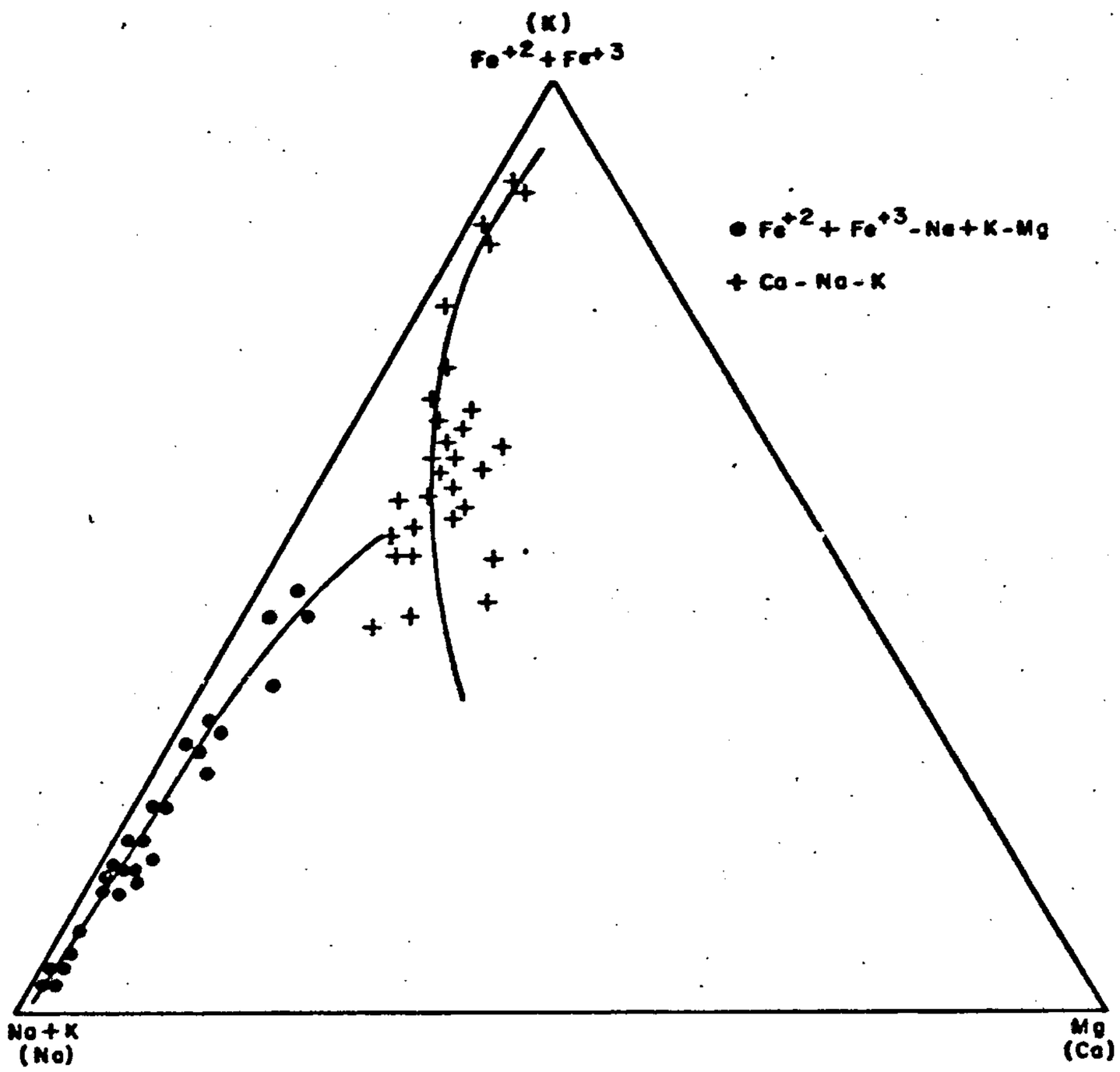


Fig. 13 .Diagrama triangular de variação química para rochas diatexíticas e termos afins

CPRM - Projeto Guajará-Mirim
Relatório Final 1980.

As curvas obtidas para as rochas diatexíticas do Complexo Xingu correspondem, aproximadamente, aquelas obtidas por HOWIE (op. cit.) para a referida série charnockítica. O fato das análises, representadas pelos pontos assinalados, distribuirem-se no campo de curvas razoavelmente uniformes e regulares, é considerada por HOWIE (op. cit.) como indicativa mais de uma série calco-alcalina, de rochas ígneas não metamorfisadas ou metamorfisadas subsequentemente sob condições de alto grau, do que uma série sedimentar. Nesse sentido, as rochas diatexíticas analisadas são preferencialmente ortoderivadas com contaminações locais de rochas kinzigíticas, como se deduz, também, das observações de campo e petrográficas.

Os mesmos resultados analíticos foram plotados em diagramas triangulares como aqueles usados por WAHLSTROM e KIM (1969, figuras 14 e 15), tendo-se a maioria dos pontos situado as proximidades do campo dos arcóseos, nos diagramas $(1/3\ SiO_2) - (CaO + MgO) - (Na_2O + K_2O)$ e $(Al_2O_3) - (CaO) - (FeO + MgO)$.

Admitindo-se a composição química dos arcóseos como similares a dos granitóides em geral, a distribuição dos pontos se concentra nas circunvizinhanças do campo arcoseano que seria coincidente, em grande parte, com um campo eruptivo.

6.2.5 - Idade e correlação

As rochas constituintes do Complexo Xingu foram, inicialmente, tratadas por LOBATO et alii (op. cit.) como formadas em tempos do Pré-Cambriano CD, ao passo que para SOUZA et alii (op. cit.) o posicionamento cronológico é inerente ao Pré-Cambriano Médio-Inferior. Enquanto isto, PINTO FILHO et alii (op. cit.) restringe essa cronologia ao Pré-Cambriano Inferior, sendo poste

CPRM

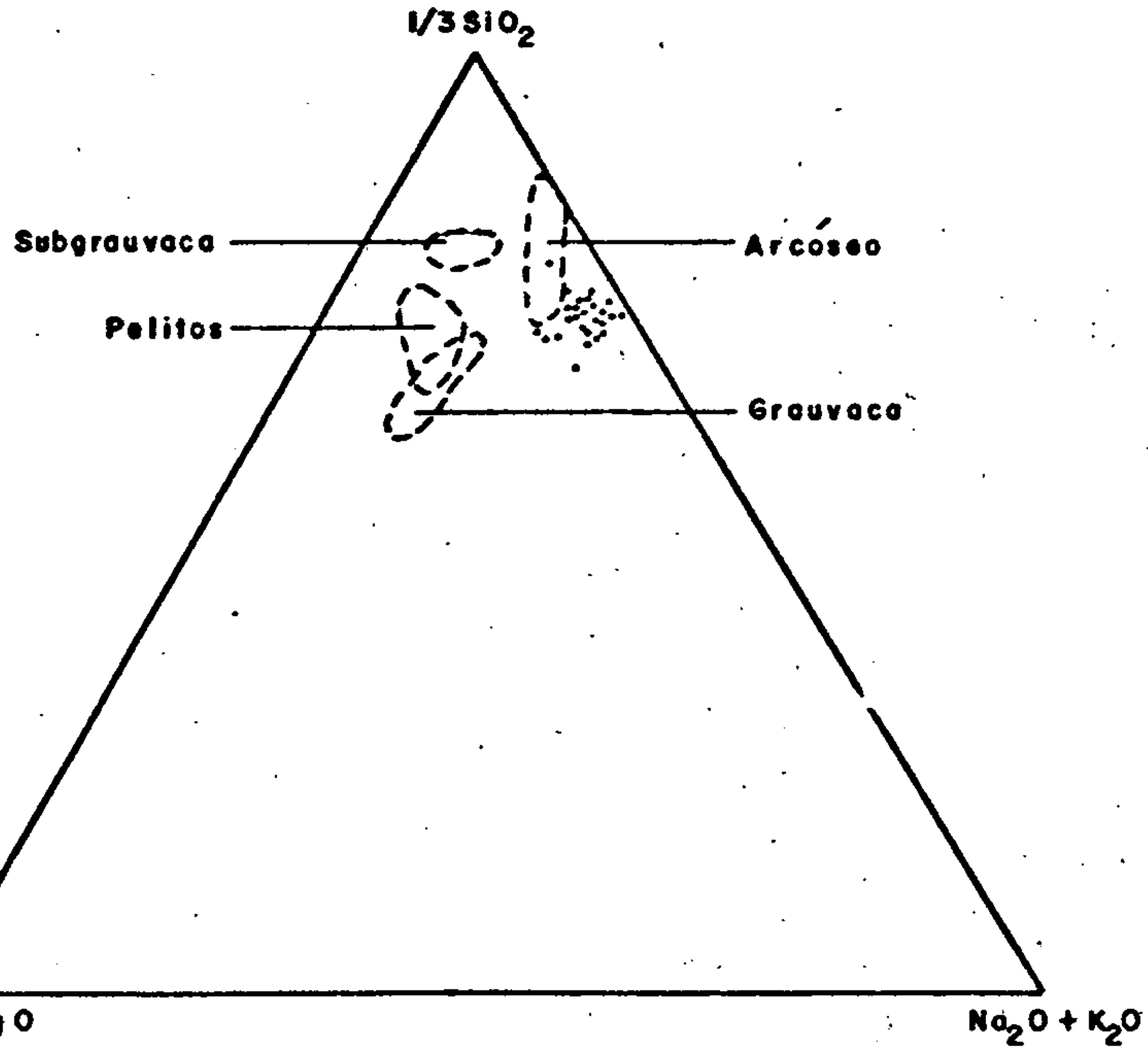


Fig. 14 Diagrama triangular ($1/3SiO_2$) - ($CaO+MgO$) - (Na_2O+K_2O) para rochas diatexíticas e termos afins. Campos delimitados por WAHLSTROM e KIM (1959)

CPRM

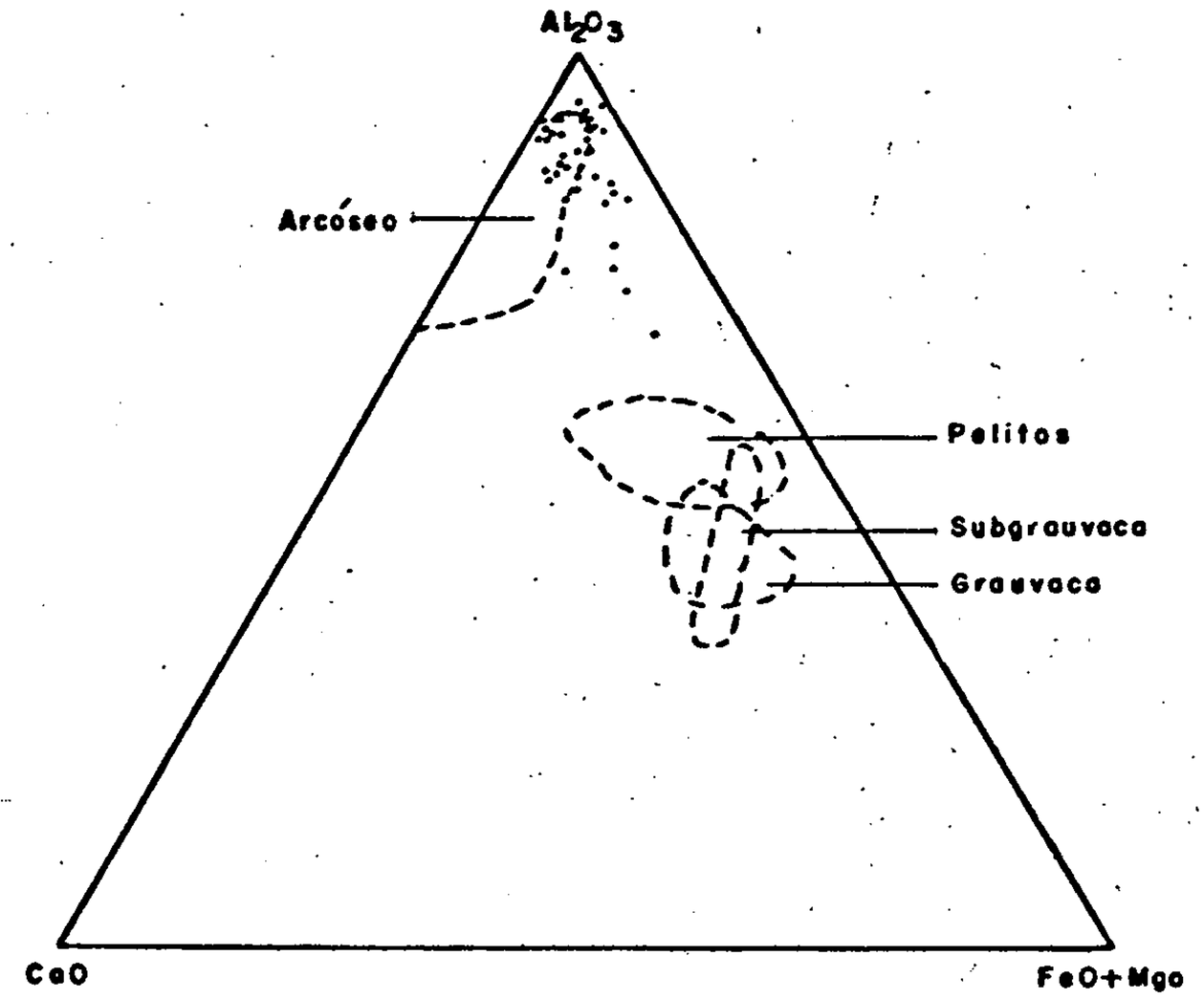


Fig.15 Diagrama triangular Al_2O_3 - CaO -(FeO+MgO) para rochas diatexíticas e termos afins. Campos delimitados por WAHLSTROM e KIM (1959)

CPRM

riormente referida, por LEAL et alii (op. cit.), ao Pré-Cambriano Médio e Superior.

Por sua ve, ISOTTA et alii (op. cit.) a atribuem idade proterozóica inferior (ciclo orogenético Transamazônico) para os metamorfitos do facies xisto verde e idade arqueozóica superior para as rochas dos facies anfibolito e granulito.

No presente trabalho, a despeito de algumas idades radiométricas fornecerem valores da ordem de 1.200 a 1.350 m.a., acredita-se que o conjunto metamorfo-migmático Xingu se formou em tempos anteriores a 1.800 m.a.. Esta firmativa é corroborada pelas ocorrências de rochas vulcânicas pertencentes ao "Grupo Uatumã" que apesar de não terem sido detectadas na área do Projeto, encontram-se largamente distribuídas no T.F. de Rondônia, sendo intrusivas no complexo em questão, além de mostrarem idades convencionais mais antigas do que 1.200 m.a. (geralmente entre 1.400 e 1.800 m.a.).

6.3 - Formação Palmeiral (pEp)

6.3.1 - Histórico

Trata-se de uma unidade litoestratigráfica cujo nome se deve a LOBATO et alii (op. cit.) que a caracterizaram a partir de uma sequência sedimentar exposta na localidade de Palmeiral, situada no km 49 da estrada de Ferro Madeira-Mamoré e cuja constituição litológica essencial compreende arcóseos, arcóseos conglomeráticos e conglomerados dispostos em bancos, com espessuras muitas vezes superior a 100 metros. Assinalam ainda, como características da mesma, a presença de estratificação cruzada, acunhamento de camadas e disposição horizontal a subhorizontal dos estratos. Dubitavelmente a posiciona no pré-cambriano A, sendo anterior aos granitos anorogênicos, correlacionando-a aos arcóseos

de Castro no Estado do Paraná. Enquanto isto, colocam os sedimentos da serra dos Pacaás Novos na Formação Parecis de idade cretácea, presumivelmente correlacionável ao Arenito Botucatu da sinéclise do Paraná.

GUIMARÃES (op. cit.) correlaciona os arenitos Parecis (incluindo os arenitos da serra dos Pacaás Novos) aos da Série Uatumã de OLIVEIRA e LEONARDOS (op. cit.).

VERSCHURE e BON (op. cit.), consideram as formações Mutum-Paraná, Palmeiral e Parecis (serra dos Pacaás Novos), como representante de deposição sedimentar subhorizontal, isócrona, ocorrida em tempos pré-cambrianos e relacionadas a ambientes deposicionais distintos. AMARAL (op. cit.) endossa as considerações de VERSCHURE e BON (op. cit.), em relação a estas sequências sedimentares, reforçando-as com observações feitas em imagens de sensores remotos.

SOUZA et alii (op. cit.), modificam o posicionamento cronológico da Formação Palmeiral, mantido pelos autores precedentes, situando-a sobreposta aos granitos anorogênicos, especialmente devida a presença de seixos de vulcânicas ácidas nos conglomerados basais desta Formação. Englobam, também, na mesma os sedimentos da serra dos Pacaás Novos, inicialmente reconhecidos e inseridos na Formação Parecis por LOBATO et alii (op. cit.), em decorrência das similaridades litoestruturais existentes entre os mesmos.

LIMA et alii (op. cit.), baseado em relações de campo, mantém para esta unidade os mesmos parâmetros estratigráficos estabelecidos por LOBATO et alii (op. cit.).

PINTO FILHO et alii (op. cit.), confirmam a presença de seixos de vulcânicas ácidas nos níveis conglomeráticos,

da Formação Palmeiral, assinalados por SOUZA (op. cit.) e mantém em intervalo de tempo anterior ao de colocações dos granitos anorogênicos.

LEAL et alii (op. cit.), ampliam a taxionomia estratigráfica do T.F. de Rondônia, estabelecendo para os sedimentos (arenitos e conglomerados) que constituem a serra dos Pacaás Novos uma unidade formacional denominada de Pacaás Novos (Grupo Guajará-Mirim), colocando-a acima dos "Granitos Rondonianos". Ao mesmo tempo, inserem os arcóseos e conglomerados do km 149 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré (localidade tipo da Formação Palmeiral), juntamente com a Formação Mutum-Paraná, no Grupo Beneficente. De acordo com estes autores, os sedimentos da base da Formação Pacaás Novos estão intercalados com derrames basálticos (Formação Nova Floresta), de natureza alcalina, que teriam ocorrido durante o pré-cambriano superior (950 a 1.100 m.a.).

ISOTTA et alii (op. cit.), baseados principalmente em relações de campo, fazem diversas restrições à denominação de Formação Pacaás Novos para os sedimentos arcoseanos, conglomeráticos e arenitos lito-feldspáticos que constituem as camadas inferiores da serra homônima, em virtude das similaridades petrográficas e estruturais com os sedimentos da Formação Palmeiral. Não descartam, porém, a viabilidade quanto a existência de uma ou mais discordâncias nos sedimentos que mantém as porções superiores e inferiores daquele acidente geográfico.

TORRES et alii (op. cit.) fazem certas ressalvas quanto ao expansionismo territorial da Formação Palmeiral, delineado por ISOTTA et alii (op. cit.), ao mesmo tempo concordam implicitamente com LEAL et alii (op. cit.) quando da colocação dos arcóseos e conglomerados da localidade tipo desta unidade no Grupo Beneficente, e sugerem o termo Formação Pacaás Novos (LEAL et alii,

op. cit.) para as camadas superiores de um importante supergrupo vulcano-sedimentar. Por último subdividem a Formação Palmeiral em:

a) Membro Araí Muru: constituído essencialmente de conglomerado "quase oligomítico", altamente grosseiro, sotopostos a aremitos conglomeráticos, geralmente arcoseanos, das Camadas Rio Cautário;

b) Camadas Rio Cautário: predominância de aremitos conglomeráticos, geralmente arcoseanos, aremitos feldspáticos (subarcóseo e arcóseos) que ostentam franca estratificação cruzada de médio a grande porte;

c) Membro Pacaás Novos: caracterizado por aremitos arcoseanos, subarcóseos e arcóseos com níveis descontínuos de arcóseos conglomeráticos e ausência de estratificação cruzada a

d) Membro Uopiane: representado por aremitos a vermelhados, às vezes arcoseanos, grã fina a média intercalado por rochas piroclásticas (tufitos).

É bem provável que os autores em referência, trabalhando em escalas diferentes, não raro em áreas distintas de ocorrência desta unidade estratigráfica, reconhecessem apenas características de abrangência local da mesma e com base nelas conceituaram e posicionaram-na cronologicamente segundo critérios próprios e na opinião pessoal perfeitamente plausíveis. Como consequência, geraram polêmica quanto ao verdadeiro posicionamento temporal e espacial da Formação Palmeiral. Não é intenção dos autores deste trabalho ampliá-la, mesmo porque esta unidade possui ocorrência restrita na área. A posição espacial adotada para esta unidade baseia-se em critérios petrográficos e, principalmente, em suas relações de campo com granitos intrusivos, anorogênicos, caso em que é similar aquela assumida por LOBATO et alii (op. cit.).

CPRM

6.3.2 - Distribuição Geográfica e Relações de Contato

A Formação Palmeiral constitui-se numa das unidades que abarcam os menores segmentos da área trabalhada. Ocorre, unicamente, no quadrante sudeste da Quadrícula SC.20-Y-A-III, às proximidades da cabeceira do rio Formoso, abrangendo pequenos tratos da encosta norte da serra dos Pacaás Novos, onde se situam os maiores desníveis topográficos da região, atingindo amplitudes em torno de 300 a 400 metros.

Os numerosos depósitos de "talus" e a inexistência de boas exposições, dificultam sobremaneira a definição dos seus contatos com as unidades adjacentes. Todavia, em situações locais (Ex.: estações CV-225 e 226), denotam-se relações de contato por falha, com rochas do Complexo Xingu, e do tipo intrusivo-magmático, com os granitos anorogênicos (Ex.: Granito Vertente). Dentre as feições que corroboram a primeira assertiva, destacam-se o metamorfismo dinâmico atuante sobre as rochas areníticas, o qual as transformou,parcialmente, em "epiquartzitos" que revelam, segundo os estudos micropetrográficos, grãos de quartzo ostentando marcante extinção ondulante, denteamento e recristalização; ao mesmo tempo, soma-se a existência de milonito, protomilonito e rochas cataclasadas, constituindo parte do Complexo Xingu, em terrenos próximos. Tais feições, já foram assinaladas por numerosos autores, em outras localidades.

SOUZA *et alii* (op. cit.), delimitaram os sedimentos que constituem esta serra e os da serra dos Moraes, por falhas alinhadas segundo a direção NW-SE e sugeriram deposição em estrutura tipo "Graben".

O contato intrusivo do Granito Vertente com a Formação Palmeiral é evidenciado, principalmente, pelo incipiente termometamorfismo exibido pelos arenitos com intercalações de ní

veis de conglomerados intraformacionais, como ocorre nas estações CV-226 e CV-255. Localmente, como na estação CV-259, se tem afloramentos de arenitos entrecortados por vênulas de quartzo, possivelmente resultantes da intrusão granítica e de falhamentos associados.

6.3.3 - Relações de campo e petrografia

A Formação Palmeiral compreende uma sequência sedimentar caracterizada pela predominância de rochas areníticas que mantém o acidente geográfico conhecido como serra dos Pacaás Novos, em cuja base apresenta intercalações de conglomerado intraformacional.

As exposições observadas na base da serra, aparecem sob a forma de blocos extremamente silicificados e/ou recristalizados, parcialmente transformados em "epiquartzitos", quando próximos a granitos, diabásios e zonas de falhas, onde frequentemente apresentam-se entrecortados por vênulas de quartzo.

Sobreposto ao arenito basal, ocorre banco de um conglomerado intraformacional que possui espessura média de 6 metros, estando constituídos essencialmente de seixos sub-arredondados a arredondados de quartzito, cujo diâmetro varia de 1 a 15 centímetros, imersos em uma matriz arenosa e, subordinadamente, seixos de arenito feldspático; estes últimos com baixo grau de arredondamento. O material matricial do conglomerado, encontra-se relativamente modificado pelos efeitos termais das intrusões graníticas.

Por sua vez, encimando o conglomerado, tem-se um pacote de arenito com espessura aproximada de 15 metros, aflorante na forma de blocos e camadas, que ostenta coloração rosada, sendo bem selecionado e com incipiente silicificação, além de manter

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

similaridade mesoscópicas, estruturais e mineralógicas, com a matriz do conglomerado e ao arenito basal, diferindo apenas no grau de silicificação.

A sequência sedimentar culmina por intermédio de uma alternância de camadas de arenito de coloração clara e lentes síltica de coloração escura, estando dispostos subori-zontalmente e sendo de espessuras reduzidas (total 20 cm).

Petrograficamente, foram diagnosticados os seguintes litotipos:

Arenito epimetamórfico - Aflora na base da sequência sedimentar, próximo à zona de falha e do corpo granítico intrusivo. Apresenta-se bem litificado, tendo como constituintes essenciais os grãos de quartzo, razoavelmente uniforme, que mostram extinção ondulante, denteamento e recristalização, onde alguns grãos encontram-se circundados por bordas de crescimento. Em menor proporção aparecem fragmentos de rochas quartzosas e aglomerados de material argiloso em forma arredondada, sugerindo a possibilidade de serem antigos grãos de feldspatos transformados. Leucoxênio, zircão, apatita, biotita e grãos de opacos são os constituintes acessórios.

Arenito ortoquartzítico - Diz respeito a um termo petrográfico que constitui o material matricial de um conglomerado intraformacional. Trata-se de rocha de granulação relativamente grosseira, na qual os grãos de quartzo se mostram bem interajustados e às vezes cimentado por sílica e/ou material argiloso entremeados aos mesmos (fotomicrografia 9). Localmente, há evidências de recristalização térmica, destacando-se o desenvolvimento incipiente de palhetas muscovíticas e a tendência à formação de um arranjo hornfélsico devido a eliminação dos efeitos de tensão interna de alguns grãos de quartzo. Além do quartzo, tem-se ainda, grãos

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

de chert ou quartzito, subordinados por feldspato alterado e grãos de rochas não identificadas. Dentre os constituintes acessórios, destacam-se os opacos, o leucoxênio, o zircão e o óxido de ferro.

Arenito ortoquartzíticos com vênulas de quartzo

- Exibe exposição na base da sequência, em forma de blocos soltos, próximo ao granito intrusivo. Apresenta ligeira similaridade com o anterior, estando porém com seus grãos mais interajustados e cimentados por sílica. Encontra-se entrecortado por vênulas de quartzo com cristais relativamente desenvolvidos, tendo como feição característica uma distinta angulosidade, refletindo mais de um efeito tectônico, como se depreende dos inúmeros planos de cisalhamento. Subordinado ao quartzo, tem-se os opacos, leucoxênio, minerais argilosos, zircão e óxido de ferro; todos encontrados em menores proporções que no litotipo anterior.

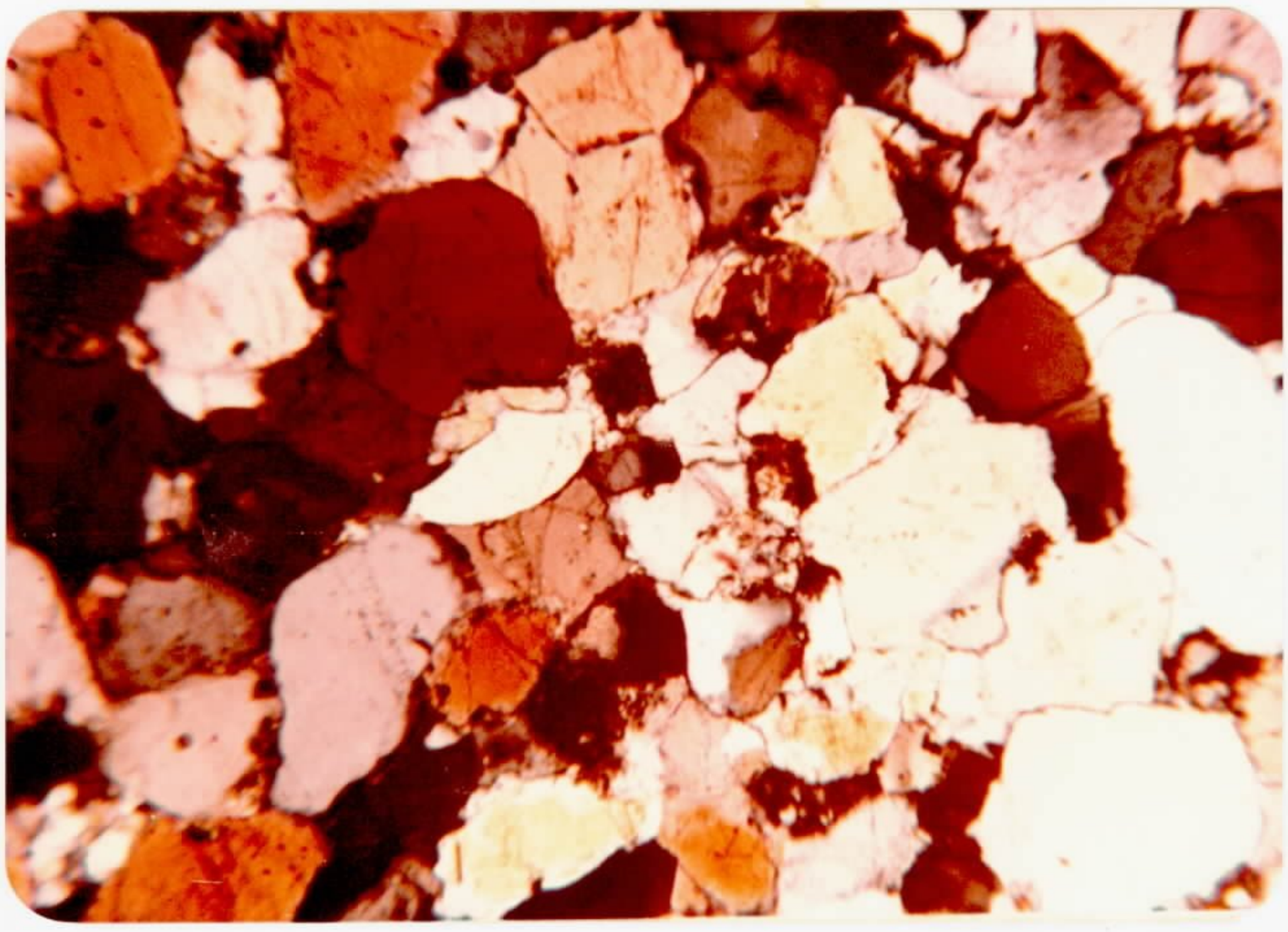
6.3.4 - Efeitos de cataclase e metamorfismo

Além dos processos diagenéticos e do metamorfismo burial a que foram submetidos, os sedimentos da Formação Palmeiral estiveram sujeitos à ação do metamorfismo de natureza dinâmica e termal, este último sob influência dos magmatitos ácidos e básicos, que afloram no sopé da serra dos Pacaás Novos.

Como características destes eventos, tem-se em campo pequenos blocos de arenito (proximidades do granito Vertente) entrecortados por vênulas de quartzo que refletem, possivelmente, um processo tectono-magmático responsável pela transformação dos arenitos feldspáticos em arenitos quartzosos recristalizados e compactos, onde suas características mineralógicas e texturais, originais, foram parcialmente mascaradas, revelando em análise petrográfica caráter ortoquartzítico.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343



Fotomicrografia 9 - Aspectos do arranjo entre os grãos de quartzo em arenito ortoquartzítico da Formação Palmeiral. O cimento é sílico-ferruginoso e os grãos ostentam oscilações nos graus de arredondamento e esfericidade. Estação CV-255C (Quadrícula SC.20-Y-A-III). Nicóis cruzados; Aumento = 12,5X. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

6.3.5 - Idade e correlação

Desde quando esta unidade foi reconhecida, várias tentativas foram feitas para seu correto posicionamento cronológico. Entretanto, por se tratar de estratos certamente afossilíferos e cujas relações de contato, no concerto das rochas pré-cambrianas, ainda não são altamente esclarecedoras, assim todas as tentativas feitas até o presente são passíveis de críticas, inclusive a exposta no presente texto.

Os primeiros autores a estabelecer um posicionamento temporal para os sedimentos da serra dos Pacaás Novos foram LOBATO et alii (op. cit.), quando firmam uma correlação com os arenitos cretáceos da Formação Botucatu da bacia do Paraná. Posteriormente, VERSCHURE e BON (op. cit.) colocam estes sedimentos num intervalo de 1.000 a 1.250 m.a., enquanto ALLEIDA et alii (op. cit.) e AMARAL (op. cit.) os colocam num intervalo compreendido entre 1.000 e 1.500 m.a. e 1.500 e 1.600 m.a., respectivamente, sendo que o último os correlaciona com as formações Gorotire, Riozinho do Afrízio, Parecis (pró-parte) e Roraima. LEAL et alii (op. cit.) incluem os sedimentos ora tratados como Palmeiral numa unidade que eles denominam de Formação Pacaás Novos (Grupo Guajará-Mirim), posicionada no Pré-Cambriano Superior, com idade em torno de 1.000 m.a.

Por seu turno, ISOTTA et alii (op. cit.) e TORRES et alii (op. cit.), tentam novo posicionamento geocronológico para essa unidade. Os primeiros atribuem uma idade entre 1.600 e 1.700 m.a., correlacionando-a a Formação Gorotire (RAMOS, 1954). Os segundos sugerem um intervalo entre 1.200 e 1.600 m.a. para o completo empilhamento da Formação Palmeiral.

Levando-se em conta os conhecimentos adquiridos nas duas últimas décadas sobre os principais eventos de movimentação tectônica que afetaram as coberturas da Plataforma Amazônica,

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

durante o Proterozóico, sendo uns de caráter diastrófico e outros de evolução anorogênica, incluindo o Rondoniense (980±20 m.a., PRIEM et alii op. cit.), K'MUDKU (± 1.200 m.a.), PARGUAZENSE (1.500 - 1.600 m.a.) e UATUMÃ (1.700 - 1.900 m.a.), somados as características de campo da sequência Palmeiral, sugere-se que o emplilhamento completo desta sequência ocorreu entre 1.400 - 1.600 m.a..

6.4 - Granito Vertente (pεγv) e rochas correlatas

6.4.1 - Histórico

O Granito Vertente situa-se na zona de influência de um dos principais corpos graníticos mapeados por LOBATO et alii (op. cit.), considerado como de posicionamento ulterior a formação Palmeiral, mas anterior a sequência sedimentar que constitui a serra dos Pacaás Novos. Os mesmos autores, quando do reconhecimento geológico do rio Formoso, descrevem que esse curso d'água tem suas cabeceiras em uma massa granítica de grandes proporções, bem como assinalam que as camadas sedimentares, da mencionada serra, assentam sobre um corpo granítico predominantemente róseo e pegmatóide onde o feldspato é bem desenvolvido e está ligado a quartzo e mica, além de zircão, ilmenita, turmalina e topázio. Tal situação faz parte de um maciço de dimensões batolíticas, estendendo-se por amplos tratos a leste da área mapeada, como depreende-se do mapa geológico dos referidos autores.

Por sua vez, SOUZA et alii (op. cit.) ampliam a área de distribuição desse batólito em terrenos do presente estudo, até firmar contato com rochas da sequência da serra dos Pacaás Novos, ao mesmo tempo em que o descreve como constituído de granitos anatéticos do "Complexo Basal". Deste modo, o domínio do

atualmente reconhecido Granito Vertente, ficou incluído nessa massa rochosa.

ISOTTA et alii (op. cit.) tratam a fração do batólito em questão, em terrenos do Projeto Província Estanífera de Rondônia, como constituída por rochas da clã dos granitos rapakivíticos, sendo representadc por viborgitos, pyterlitos, rapakivi porfiríticos e rapakivi pórfiros, destacando dois pequenos corpos, um em São Domingos e outro entre as cabeceiras dos rios Massangana e Candeias como constituídos de rapakivi equigranulares. Esses granitos são inseridos, pelos mesmos autores, num conjunto litológico nomeado de "Suite Intrusiva Rondonia", com idade pós-Formação Palmeiral (no conceito de Souza et alii, op. cit.). Já LEAL et alii (op. cit.) colocam no Complexo Xingu quase toda a área abrangida pelo referido maciço granítico, assinalando alguns sítios como de ocorrências dos "Granitos Rondonianos".

6.4.2 - Distribuição geográfica e relações de contato

Abarcando uma área de aproximadamente 2,0 km^2 e, provavelmente, constituindo um pequeno "stock" de configuração circular, o Granito Vertente se situa no extremo sudeste da Quadrícula SC.20-Y-A-III, especificamente nas cabeceiras do igarapé Vertente, afluente pela margem direita do rio Formoso.

Outras ocorrências de rochas graníticas intrusivas, porém sem expressão mapeável na escala adotada, certamente formadas durante o mesmo episódio do Granito Vertente, ocorrem em outras partes da área, formando jazimentos em diques e em soleiras. Dentre estas, destacam-se os corpos de "greisens", de pegmatitos e de granitos granulares com ou sem fluorita.

Suas relações de contato com a Formação Palmeiral, como observadas na estação CV-226 (aqui o corpo arenítico es

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tá representado nos mapas geológicos apenas pontualmente), são de discordância por intrusão magmática, tendo-se os arenitos cortados por granito pegmatítico róseo. Além disto, na estação CV-259, a rocha sedimentar arenítica mostra-se entrecortada por vênulas de quartzo, parecendo testemunhar um processo de intrusão magmática e de falhamentos, associados. Em relação ao Complexo Xingu, seus contatos são de natureza tectono-intrusiva, com poucos efeitos de metamorfismo de contato. Entretanto, noutras localidades aparecem situações onde as rochas do Complexo Xingu ostentam francas modificações hidrotermais e pneumatolíticas, que sugerem a existência de corpos graníticos subaflorantes.

6.4.3 - Aspectos de campo e petrografia

O Granito Vertente se apresenta geralmente na forma de blocos que se distribuem tanto no sítio delimitado como de sua predominância quanto fora deste. Somente na estação CV-226 (SE da Quadrícula SC.20-Y-A-III) foi observado seu contato com rochas sedimentares da unidade Palmeiral.

Mesoscopicamente, encontra-se representado por granitos de granulação média a grosseira, por vezes porfiróide e pegmatítico, coloração rosada e, localmente, com certas irregularidades estruturais decorrentes de falhamentos e de cristalizações marginais.

Em escala microscópica, denotam-se como espécimes formados preferencialmente de microclina bem geminada, quartzo em grandes cristais (às vezes abundantes, irregulares e em proporção superior a do K-feldspato), ortoclásio, plagioclásio subordinado revelando-se em alguns casos (Ex.: estação CV-226), aparentemente, bastante sódio (albita-oligoclásio; fotomicrografia 10) e biotita, por vezes parcialmente cloritizada.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

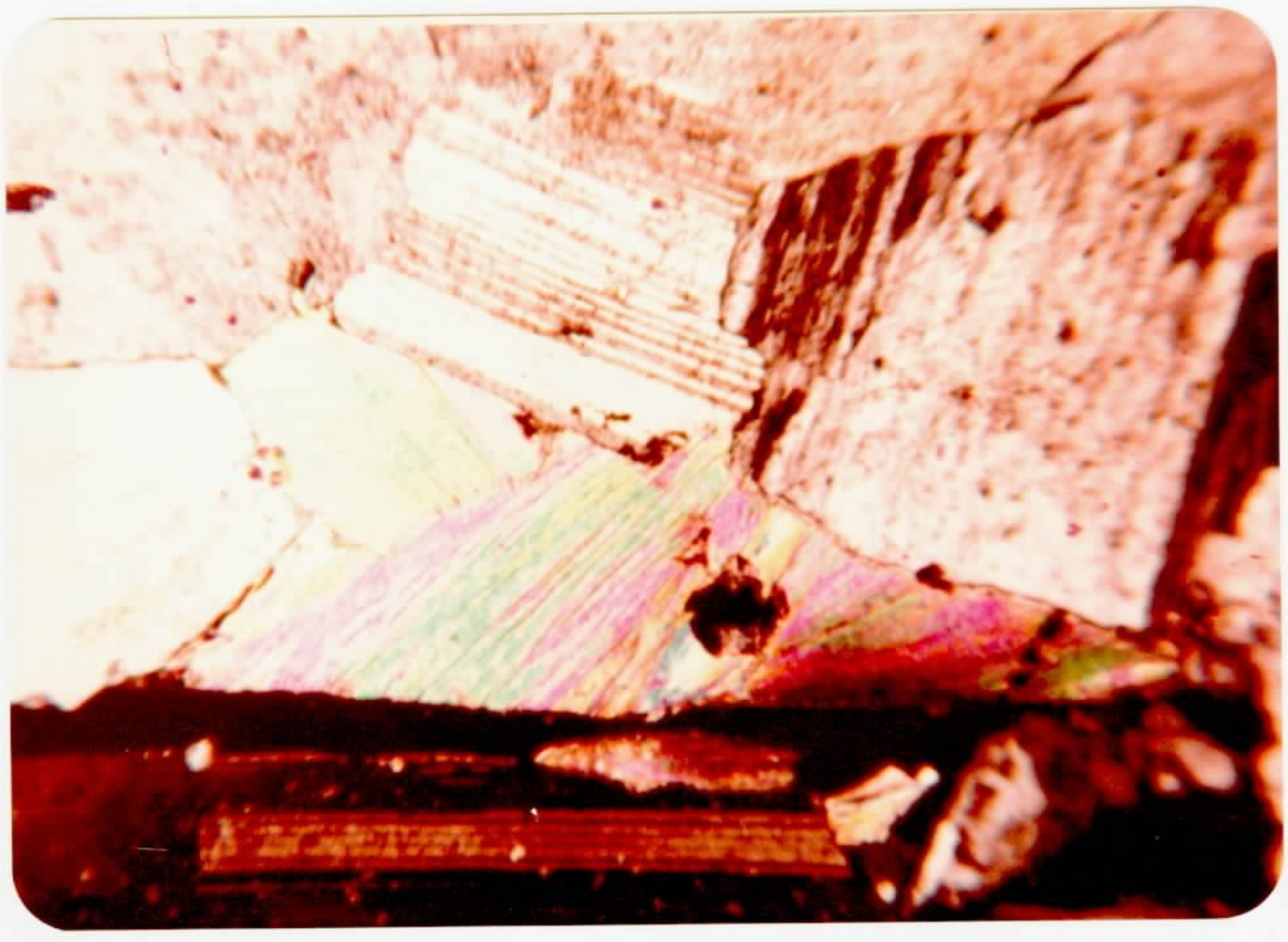
No caso dos granitos com distinto caráter porfiróide, assinala-se facies com francas evidências de cataclase, onde o quartzo e o feldspato (ortoclásio e plagioclásio) residem em enormes cristais, entre os quais se dispõem uma massa fanerítica fina dada por estes minerais e pequenas palhetas de biotita, além de mostrar frequentes crescimentos gráficos.

Dentre os minerais acessórios e de alteração, aparecem a sericita, a clorita, o zircão, o leucoxênio e os opacos. Enquanto isto, a muscovita pode ocorrer a nível de mineral essencial. Da mesma forma, é interessante ressaltar que se tem variedades marcadas por uma microclinização do ortoclásio, atestando um processo de alteração deutérica ou de autometassomatismo em que a triclinicidade do K-feldspato seria favorecida por uma mais baixa temperatura de formação e/ou uma mais lenta velocidade de cristalização na fase final de consolidação do magma granítico, com enriquecimento de soluções residuais ricas em potássio.

No que tange aos "greisens" como rochas geradas no mesmo evento do Granito Vertente, afloram em diversos pontos da área, tendo-se como principal exposição aquela situada as margens do rio Araras, logo abaixo e cercanias, de uma ponte da BR-319 sobre este rio (fotos 24 e 25). Ao norte dessa exposição aparecem afloramentos de um granito com apreciável quantidade de fluorita.

Esses "greisens" são corriqueiramente quartzo muscovíticos.

Como granitos que podem estar ligados ao mesmo episódio, tem-se termos constituídos essencialmente de quartzo, microclina e/ou ortoclásio pertítico, oligoclásio, biotita e (±) hornblenda. Um caso especial diz respeito ao biotita-hornblenda-sienito que aflora na estação FA-70, junto com blocos de granito pegmatóide e meladiorito, num trato incluído no Complexo Xingu Indivi



Fotomicrografia 10 - Aspecto textural e mineralógico de um exemplar do Granito Vertente. Nota-se que o arranjo, entre os cristais de feldspatos (albita-oligoclásio) e de micáceos, muscovita no caso, é hipidiomórfico granular. Estação CV-226 (Quadrícula SC.20-Y-A-III). Nicóis cruzados; aumento de 12,5 X. Fotógrafo: Xafi Jorge João.

so (pCxI), que tanto pode representar um litotipo do agrupamento vulcano-plutônico anorogênico como um diferenciado migmático de tempos anteriores. Neste mesmo quadro, se inserem os granitos leucocráticos rosados que ocorrem como diques e soleiras que afloram em certos trechos do rio Mamoré (foto 26), estando parcialmente relacionados a algumas ocorrências de cassiterita e scheelita. Para a maioria dos autores do presente trabalho, eles representam corpos tardicinemáticos, por isto devem ser incluídos no Complexo Xingu. No entanto, um dos autores (CAVALCANTE) admite que faltam maiores evidências para firmar esses granitos como tardicinemáticos (segundo os conceitos de MARMO, 1971).

O exemplar colhido da estação FA-147 (jazimento em soleira encaixada em rocha gnáissica orientada para N 40 W), mostrou-se, em escala microscópica, com granulação relativamente grosseira, com distinto interajustamento dos grãos e com certa irregularidade textural, sendo constituído quase exclusivamente de ortoclásio pertítico, quartzo e plagioclásio muito subordinado.

6.4.4 - Idade e correlação

Com base na literatura geológica do Cráton Amazônico, e nas relações de contato anteriormente citadas, pode-se admitir uma figura entre 900 - 1.200 m.a. para a idade de formação do Granito Vertente e rochas afins.

Sua correlação é feita com tantos outros maciços graníticos anorogênicos, geralmente portadores de mineralizações estaníferas, incluídos por ISOTTA et alii (op. cit.) na "Suite Intrusiva Rondônia" e chamados por LEAL et alii (op. cit.) de "Granitos Rondonianos".

6.5 - Magmatitos tipo Nova Floresta

Os magmatitos Nova Floresta (Formação Nova Floresta de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Foto 24 - Alforamento de "greisen" quartzo-muscovítico situado abaixo da ponte do rio Araras (proximidades do km 38 da BR-319; Quadrícula SC.20-Y-A-II).

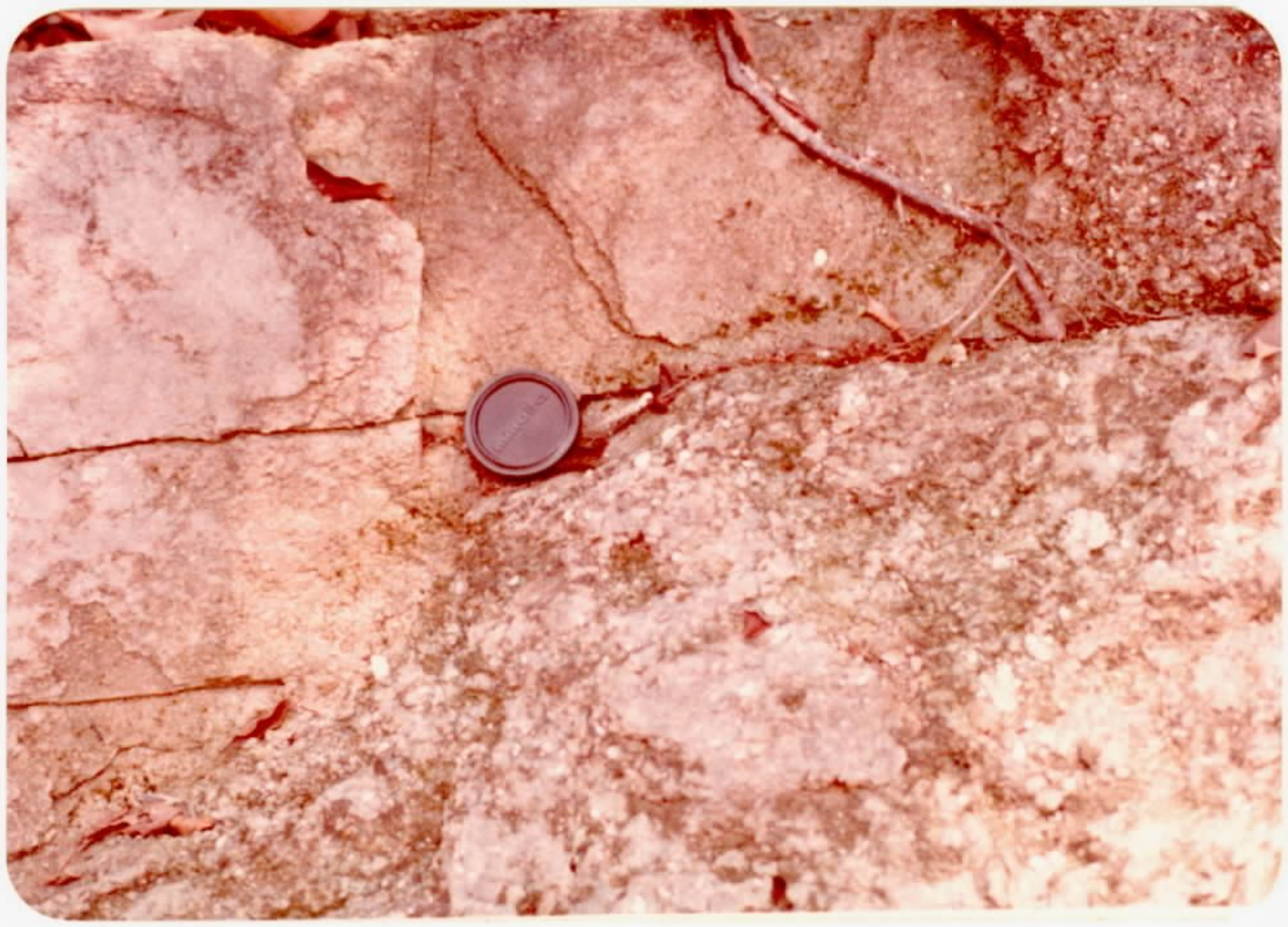


Foto 25 - Detalhe do contato entre o corpo de "greisen" da foto anterior e um granitóide cinzento (rocha mais fina) parcialmente greisenizada.

Foto 26 - Vista parcial de um dos corpos graníticos (gr) que ocorrem como diques e soleiras, encaixados em rochas migmáticas do Complexo Xingu (M). Estação FA-146 (Cachoeira da Laje no rio Manoré).

LEAL et alii, op. cit. excetuando-se os leitos sedimentares), dizem respeito a rochas básicas (diabásios, basaltos e gabros) que ocorrem como "sills" e diques, tendo como encaixantes rochas da Formação Palmeiral ou do Complexo Xingu, mormente da primeira unidade. Destacam-se, ainda, as porções que se mostram assentadas sobre rochas desse Complexo, sem estarem sotopostas a quaisquer outros litotipos. A idade de formação desses basitos, detectada por cronoradiometria, é referida aos tempos do Proterozóico Médio/Superior*.

Em termos da área estudada, a existência dessas rochas só foi denunciada na qualidade de blocos, normalmente juntos a blocos de granitos porfiróides e/ou de arenitos. Como locais de ocorrência, tem-se as estações CV-257 e MS-90, que se situam no canto sudeste da Quadrícula SC.20-Y-A-III, onde se erguem as escarpas setentrionais da serra dos Pacaás Novos.

Mesoscopicamente, são espécimes de tonalidade cinzenta, granulação média, constituídos essencialmente de feldspatos em finas ripas e de minerais máficos em grande quantidade.

Em secções delgadas, se mostram constituídos de plagioclásio (labradorita) formando ripas alongadas, parcialmente saussuritizadas, e de abundantes minerais ferromagnesianos, tais como (em ordem de frequência): piroxênio monoclínico (augita) grande e bem formado; piroxênio rômbico sem pleocroismo (bronzita); olivina bem formada, mostrando por vezes transformações para talco e serpentina, e ainda, em menor proporção, biotita de coloração avermelhada. Clorita, sericita e epidoto-zoisita, resultam geralmen

---

* Para maiores detalhes, consultar os trabalhos de SOUZA et alii (op. cit.), LEAL et alii (op. cit.), ISOTTA et alii (op. cit.) e TORRES et alii (op. cit.).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

te da transformação do plagioclásio.

Zircão, leucoxênio, apatita e grãos de opacos, estão presentes como acessórios.

6.6 - Cobertura detrito-lateríticas (TQdl)

6.6.1 - Histórico

LOBATO et alii (op. cit.), mapearam crostas lateríticas que atingem, às vezes, dezenas de metros de espessuras, sendo reportadas aos tempos terciários ou mais recentes. Ao mesmo tempo, consideram os sedimentos areníticos ferruginosos, tipicamente fluviais, com estratificação cruzada e "que se dispõe nas calhas dos rios e igarapés principais", como quaternários.

SOUZA et alii (op. cit.) identificaram, na área abrangida pelo Projeto Noroeste de Rondônia, lateritas de cor avermelhada e arroxeada, com estruturas variando de planar, cavernosa e nodular até vesicular, associadas a arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos, que foram reunidos no denominado Terciário-Quaternário-detrito-laterítico (TQdl).

PINTO FILHO et alii (op. cit.) estabeleceram, em afloramentos na BR-364, um zoneamento das lateritas, delineando um perfil materializado pela seguinte conformação, da base para o topo: solo arenoso proveniente da alteração das rochas subjacentes (Formação Parecis), passando gradativamente para um horizonte mosqueado argilo-arenoso e argiloso com os grãos de quartzo soldados por cimento ferruginoso, contendo concreções limoníticas e/ou hematíticas, além de pisólitos ferruginosos, os quais aumentam em frequência e tamanho até formar a crosta laterítica propriamente dita, que se encontra coberta por solo argilo-arenoso húmico.

ISOTTA et alii (op. cit.), tratam os sedimentos pouco ou nada litificados, que ocupam as bacias de sedimentação re

cente conhecidas na área abarcada pelo Projeto Província Estanífera de Rondônia, designando-os de "Aluviões Fluviais" (incluem toda a sedimentação cenozóica até o presente = Formação Solimões + Aluviões Recentes). Segundo os mesmos autores, esses sedimentos chegam a atingir uma espessura de cerca de 60 m. Dada a importância dessas aluviões como portadoras de depósitos secundários de Sn, esses autores teceram alguns comentários a respeito da história geológica do Quaternário, analisando as principais idades glaciais e interglaciais ocorrentes nesse período, assim como as características e problemáticas dos paleovales do Território Federal de Rondônia.

LEAL et alii (op. cit.), consideram as aluviões, eluviões e coluviões, do Plioceno Superior a Pleistoceno Inferior, compreendidas na Folha SC.20-Porto Velho, como sendo pertencentes à Formação Solimões. Ressaltam, no entanto, que a porção norte da área, embora receba esta designação, muito pouco possui dessa unidade litoestratigráfica, mas sendo nela incluída pela impossibilidade de uma precisa individualização. Por outro lado, referem-se aos sedimentos de idade pleistocênica superior como "Cobertura do rio Madeira", sendo representada por sedimentos fluviais, flúvio-lacustres e coluviais (areias, siltes e argilas) que possivelmente constituem a extensão física da Formação Guaporé de FIGUEIREDO et alii

Ao mesmo tempo, se referem aos sedimentos fluviais de planície de inundação (areias, siltes e argilas, inconsolidados) de ocorrência a margem direita do rio Madeira, nas proximidades da Vila Abunã como "Cobertura do Abunã".

6.6.2 - Distribuição geográfica e relações de contato

Na área cartografada, essa cobertura abrange mais de 60% dos terrenos da Quadrícula SC.20-Y-A-V, além de se distribuir por largos tratos do sudeste e norte da SC.20-Y-A-II e, mino

ritariamente, nos quadrantes sudoeste e noroeste da SC.20-Y-D-III (montante dos rios Cutia e Ribeirão).

Em decorrência de suas características, mormente genéticas e de distribuição horizontal (ocorrência de maneira descontínua), não se pode precisar, a nível do presente trabalho, o tipo ou tipos de relações de contato com os demais compartimentos litológicos. Assim sendo, os traços de contato aproximado, exibidos pelos mapas geológicos, foram delineados por intermédio de fotointerpretação, com baixa porcentagem de controle de campo (devida as particularidades de uma região indistintamente arrasada). Tal fato, certamente, resultou no envolvimento de áreas sem coberturas no domínio destas, e vice-versa.

Por outro lado, quando se tratam dos sedimentos aluviais recentes que ocorrem em "manchas" restritas (não individualizadas no estudo em questão) nos sítios de influência dos principais cursos d'água, bem como das lateritas formadas de materiais alóctones, pode-se falar de discordância erosiva e/ou erosiva-angular.

6.6.3 - Aspectos de campo e litologia

Na maioria das vezes, essa unidade, encontra-se representada por crostas lateríticas que chegam a atingir, em determinados locais até 20 metros de espessura visível.

Ordinariamente, os afloramentos dos termos lateríticos se fazem materializar por intermédio de blocos de fragmentos de dimensões variáveis, de pequenos lajeados e de exposições naturais em leitos com espessuras que oscilam entre algumas dezenas de centímetros (30 cm na estação MS-13).

Pelo lado dos sedimentos aluviais recentes (não diferenciados nos mapas geológicos), encontram-se exposições de sedimentos arenosos, cascalhos, areno-sílticos e argilosos. Estes úl

timos, chegam a se apresentarem como um material argiloso bem adensado, de cor branca a creme (estação ER-76). Enquanto isto, os sedimentos síltico-argilosos, como aquele da estação FA-41, onde exibe tonalidade cinzenta a amarelada, podem encerrar pequenas concreções ferruginosas.

Estruturalmente, as lateritas são dos tipos compactos, cavernosos e pisolíticos, tendo melhor expressão na variedade caracterizada por uma massa argilo-silto-ferruginosa que encerra grãos de quartzo, principalmente. Assim mesmo, tem-se pontos onde o material lateritizado é conglomerático e mostra seixos, bem trabalhados, de quartzo (1 a 20 cm de diâmetro) imersos em matriz sílico-ferruginosa.

Em parte, observa-se que o material lateritizado é residual ou de evolução autóctona, em cujos níveis superiores não se registra nenhum indício estrutural e/ou textural da rocha original.

O estudo micropetrográfico de um exemplar da estação MS-45 (Quadrícula SC.20-Y-A-III) revelou tratar-se de um espécime constituído por abundante massa compacta de óxido de ferro, onde se inserem grãos de quartzo de tamanhos desiguais, estando na maior parte na fração areia, sendo ora bem arredondados e ora angulosos.

6.6.4 - Idade e correlação

As coberturas detrito-lateríticas, tanto no Território Federal de Rondônia, como nos estados limítrofes, vem sendo considerados como formadas em tempos tercio-quaternários. Assim, por não se ter maiores elementos que a confronte com rochas desta cronologia na Formação Solimões "sensu stricto", onde ocorre conteúdos fossilíferos já datados, o presente trabalho mantém o

posicionamento temporal exibido em obras anteriores. Isto se deve a provável existência de "manchas" sedimentares pliocênicas rebaixadas por falhamentos quaternários. Contudo, é interessante assinalar que o geomorfólogo RONALDO RAMALHO (comunicação verbal, nov. 1980) baseado em: processos de litificação; grau de dissecação do relevo; posicionamento das "formações superficiais" nos diversos compartimentos do relevo (posição em relação aos níveis de aplainamentos regionais) e conteúdo fossilífero, conclui que as "formações lateríticas" e as coberturas do sistema Guaporé-Mamoré-Madeira (Formação Guaporé, etc.) estão relacionadas a um "espraiamento fluvial pleistocênico".

No que tange a correlação das ocorrências lateríticas, pode ser feita com tantas outras que aparecem no Território Federal de Rondônia, em terrenos rebaixados no ciclo Velhas.

6.7 - Depósitos de talus (Qtc)

Estes depósitos são melhormente distribuídos nos terrenos que avançam à escarpa setentrional da serra dos Pacaás Novos, tendo sua representação assinalada num segmento meridional do quadrante sudeste da folha SC.20-Y-A-III, já quando esta atinge o seu limite sul.

Em decorrência da falta de um efetivo controle de campo, bem como da escala de mapeamento, o sítio delimitado envolve, sem dúvidas, acúmulos sedimentares colúvio-eluviais e, mesmo, aluviais, por não se falar de cobertura detrito-laterítica.

Estão representados, especialmente, por blocos de arenitos que, por vezes, se mostram parcialmente envoltos por materiais colúvio-eluviais areno-argilosos. Notam-se, ainda, exposições onde ocorrem matacões e/ou fragmentos rochosos de tamanhos variados, constituídos tanto de rochas areníticas como de granito e/ou diabásio.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

7.1 - Considerações Iniciais

Em virtude de se ter uma região com largos tratos bastante aplainados, mostrando arrasamento indistinto dos vários tipos petrográficos, mormente no que diz respeito ao mais expressivo conjunto litológico (Complexo Xingu), aliados as vastas coberturas detrito lateríticas e vegetais, tornou-se difícil, a nível do presente trabalho, o delinear de um arranjo estrutural bem consubstanciado. Assim mesmo, em linhas adiante, procura-se fornecer uma paisagem genérica dos dados estruturais coligidos nos afloramentos que não mostraram posicionamentos duvidosos quanto a deslocamentos adiastróficos. A estes dados, foram somados os resultados das interpretações efetuadas em fotografias aéreas convencionais (escala 1:120.000) e em imagens radargramétricas (escala 1:250.000) e LANDSAT (escala 1:250.000).

7.2 - Acamamento (estratificação)

O acamamento é a estrutura primária mais conspícua no domínio das rochas Palmeiral, exibindo, ordinariamente mergulhos baixos a suborizontais. Do mesmo modo, já é de franco conhecimento a existência de estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a grande porte, nessas rochas*.

Essa estrutura é melhormente realçada quando se tem bancos de conglomerados intercalados as rochas aremíticas.

No que tange aos litotipos do Complexo Xingu, não existem

---

* Por se ter uma pequena fração dos terrenos de distribuição da Formação Palmeiral, assim mesmo num sítio de escarpas e de depósitos de talus, não foi possível um detalhamento estrutural.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

condições de se falar nas possibilidades de recuperação do acamamento, pelo fato de não se ter diagnosticado nenhum referencial inquestionável. Por isto, mesmo nos segmentos onde se observa um regular e contínuo bandeamento materializado por leitos anfibolíticos e gnáissicos (com biotita, ± hornblenda, ± piroxênio, ± granada, ± sillimanita, ± cordierita, etc.) ou mesmo entre outros termos petrográficos, não se pode afirmar que uma das superfícies - S de foliação (S_1, S_2, etc.), aí presente, coincida ou seja paralela ao acamamento (So).

7.3 - Foliação e Bandeamento Gnáissico

A foliação como arranjo planar, mesmo que discreto, dos minerais placóides e prismáticos, especialmente materializados pela biotita e pelo anfibólio, é sinônimo das superfícies - S mais destacáveis do âmbito do Complexo Xingu, sendo tanto de origem dinamo-metamórfica como cataclástica. Em certos tipos de rochas granoblastíticas, granolíticas e cataclásticas, esta estrutura pode estar realçada pela presença de quartzo e feldspatos, achatados e estirados. Quando dos "gnaisses nodulosos" (foto 14) nota-se uma marcante organização linear dos nódulos quartzo-sillimaníticos e quartzo-granada-sillimaníticos.

Por se tratar de corpos polimetamórficos, pode-se reconhecer superposições de estruturas planares.

Como é fato rotineiro, nos volumes migmatíticos a foliação sofre diversas descontinuidades laterais e verticais, desencadeadas pelas massas anatexíticas. Ao mesmo tempo, quando das proximidades dos maciços graníticos de anatexia essa estrutura, bem como o bandeamento gnáissico, torna-se irregular quanto aos seus parâmetros, além de ser bastante atenuada (desaparecimento de parcela dos micáceos). No que diz respeito aos valores das atitudes, estes

chegam a ser bastante variáveis em um mesmo afloramento. Contudo, nos domínios dos metatexitos, onde residem maiores expressões de paleossomas, aparecem direções nas proximidades da linha E-W (N70W, N70E, etc.) com mergulhos para os diversos quadrantes, com valores locais baixos a suborizontais (zonas axiais de dobras). Outros valores se distribuem entre N30-50E, N50-70E e em torno de N20W.

Sobre a idade relativa dessa estrutura nestes vários direcionamentos, não foi possível de precisar, já que não se tem dados suficientes. Para alguns autores a estruturação noroeste é a mais antiga.

O bandeamento, imprimido por uma alternância entre rochas de composições distintas, tanto pode ser regular e bem definido como descontínuo com situações complexas devidas a dobramentos.

7.4 - Dobras e Estruturas Circulares

Pelo exposto nas considerações iniciais, conclui-se que as fotografias e imagens aéreas exibem pequeno grau de resolução. Por isto, estruturas maiores de dobramentos, assinaladas nos mapas geológicos anexos, estão alicerçados única e exclusivamente em dados de campo. Estas dizem respeito a sinforma do "Corte do Iata" (foto 23) e a uma antiforma e uma sinforma detectadas no curso superior do rio Formoso (Quadrícula SC.20-Y-A-III). Na primeira reconhece-se desde dobras microscópicas até macroscópicas (foto 23) de estilo isoclinal normal, com plano axial em torno de N70E, sendo mantidas por rochas de aspectos hornfélsicos.

Nas proximidades da ocorrência dos "gnaisses nodulosos" (estação RS-04) depara-se com a presença de uma pequena antiforma mergulhante (foto 27). Enquanto isto, dobras ptigmáticas, em parte com mergulhos fortes, são vistas noutros pontos do Complexo Xingu.

Não raramente, essas estruturas demunciam fenômenos de redobramentos, às vezes muito bem delineados quando se expõe leitos anfibolíticos (fotos 8 e 28). Pequenas dobras recumbentes, sublinhando segmentos de dobras maiores, também foram observadas. Em certos locais ocorre uma sucessão de pequenas antiformas e sinformas, assimétricas e de pulsos centimétricos (foto 29) parecendo materializar a última fase de dobramentos da infraestrutura.

No que concerne as estruturas circulares, foram delineadas a partir de fotografias aéreas, mormente com base no padrão de drenagem, estando inseridas maiormente no contexto dos diatexitos que aforam na Quadrícula SC.20-Y-A-III. A origem das mesmas não foi desvendada no campo. Contudo, tanto podem refletir a existência de corpos intrusivos subaflorantes como uma evolução de relevo condicionada aos sistemas de fraturas NW, NE e NNE, principalmente.

7.5 - Fraturas (falhas e juntas ou diaclases)

Baseando-se no trabalho de Leal et alii (1978), as principais fraturas da área se situam como segmentos dos lineamentos Madeira-Quatorze de Abril (SW-NE), Araras (SE-NW) e Ji-Paraná (NS-NNE) que receberam nomes distintos noutras partes do Cráton Amazônico (Ex.: Abaxaxis, o SW-NE, e Tapajós, o SE-NW, na região abarcada pela Folha Tapajós).

Por outro lado, em decorrência do já assinalado problema da falta de um maior número de informações de campo e do baixo grau de resolução das imagens e fotografias aéreas, as principais linhas de fraturas, mostradas nos mapas geológicos anexos, gozam de certas restrições. Por isto, as falhas foram delineadas como aproximadas (quando certos trechos foram comprovados no campo) e prováveis (quando traçadas por extensão de segmentos aproximados ou em virtude de feições fotogeológicas). Dentre estas estruturas se destacam as falhas dos rios Araras e Ribeirão, ambas com trechos direcionados para E-W, ESE-NNW e WSW-ENE.

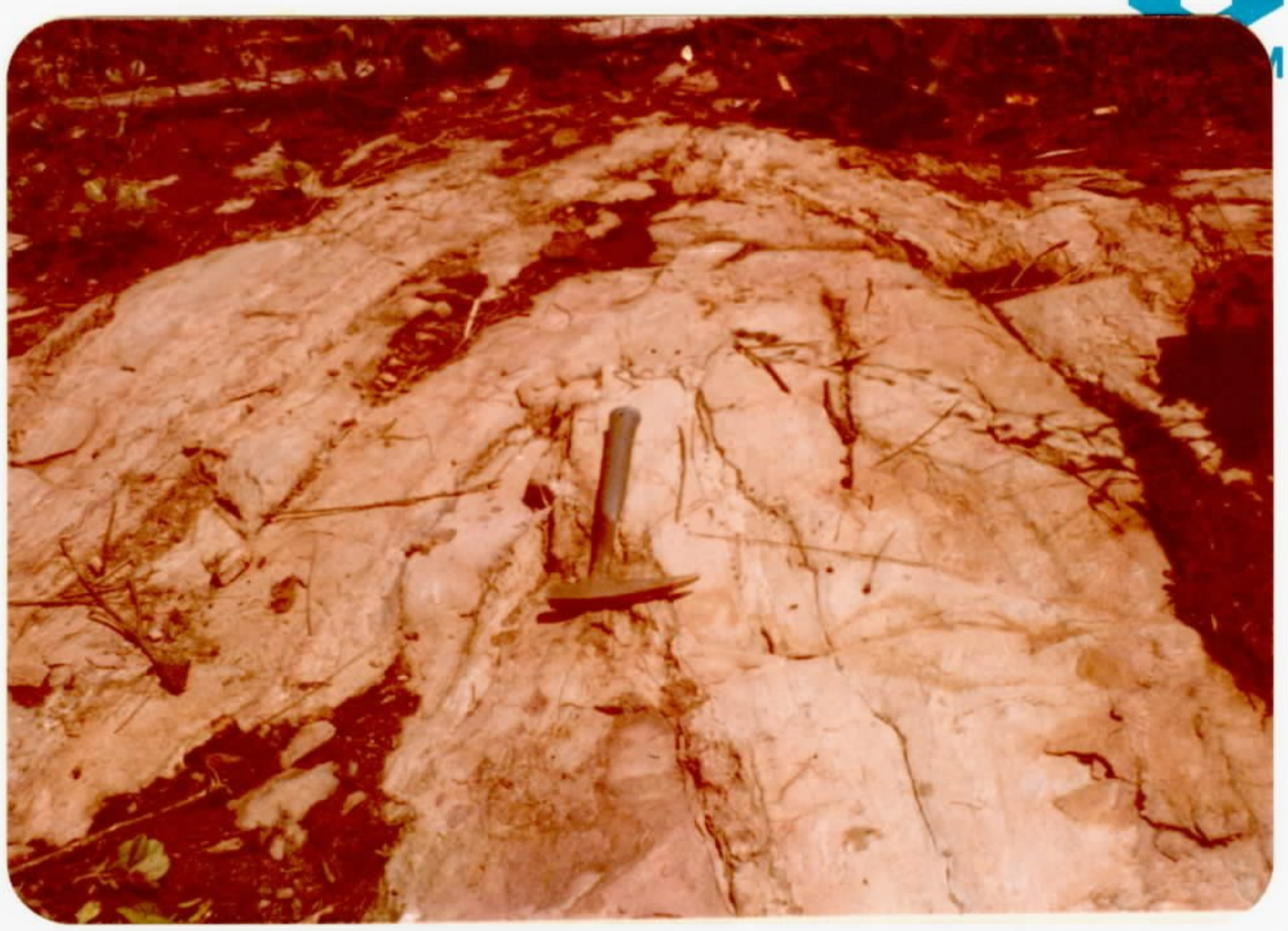
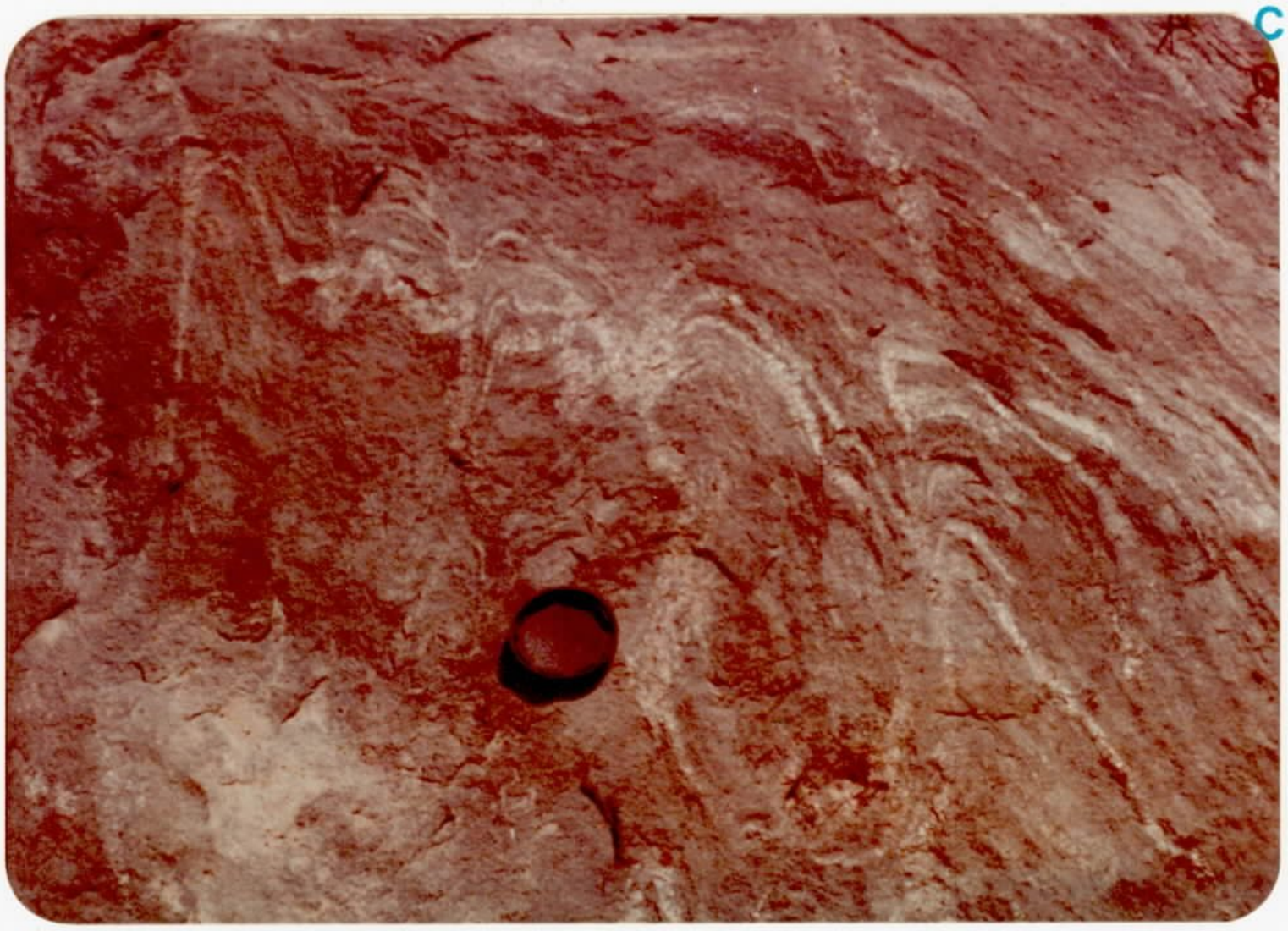


Foto 27 - Antiforma mergulhante para o quadrante NE, elaborada em migmatitos dos domínios M, tendo-se pela parte setentrional uma passagem gradacional para os "gnaisses nodulosos (v. foto 14). Local: proximidades da estação RS-04 (Quadrícula SC.20-Y-A-II). Fotógrafo: José Carvalho Cavalcante (1978).

Foto 28 - Aspectos geométricos das dobras em um corpo anfibolítico incorporado a uma parte do afloramento anterior. Notar os reflexos de quebramentos e de feldspatização da massa básica.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343



29 - Pequenas dobras assimétricas firmada em biotita-anfibólio-gnaisse, sendo melhormente destacadas quando aparecem os níveis quartzo-feldspáticos de segregação, geralmente descontínuos. Local: Estação FA-142 (Quadrícula SC.20-Y-A-V).

Foto 30 - Destacado sistema de juntas noroeste elaboradas em corpo granítico de conotações tardi-cinemática (?). Local: Cachoeira da Laje.

A primeira tem seu traço na Quadrícula SC.20-Y-A-III, iniando a oeste, nas proximidades da desembocadura do rio homônimo no Madeira e estendendo-se para leste até desaparecer sob a cobertura detrito-laterítica. No que tange a uma provável continuidade dessa falha para os terrenos da Quadrícula SC.20-Y-A-III, não se dispõe de elementos para lançar uma afirmativa ou uma negativa. No entanto, pode-se prever, no caso de uma afirmativa, que deve ocorrer um deslocamento da mesma acarretado pela fratura que condiciona uma fração do curso do rio Mutum-Paraná, em torno de N-S.

Em sua zona de influência foram detectados milonito-xisto, cataclasitos e peracidito cataclástico.

A falha do rio Ribeirão diz respeito a mais extensa fratura traçada, desenvolvendo-se desde o rio Madeira, nas proximidades da foz do rio que lhe empresta o nome, até o limite oriental da Quadrícula SC.20-Y-A-III. Pelas observações de campo, ela exibe trechos deslocados por fraturas dos sistemas NNE e NE, parecendo tratar-se de uma falha de transcorrência de movimentação esquerda com pequeno rejeito. Some-se ainda a presença de feições que atestam reativações normais.

Por seu turno, os sistemas de fraturas NE e NW, encontram-se muito bem materializados tanto no campo como em algumas partes das fotografias aéreas, mormente quando das áreas tratadas como de diatexitos.

Por sua vez, na cachoeira da Laje foram observados corpos gramíticos, em diques e soleiras, denotando marcante sistema de juntas (foto 30).

Em diversos afloramentos, as atitudes das juntas mostram tendências direcionais variáveis, sendo estabelecidos intervalos de distribuições tais como: NS-N10E, N10-30W, N40-60W, N40-60E,N70E-EW

e N70W-E-W, verificando-se que os sistemas mais próximos E-W ocorrem, geralmente nas proximidades das estruturas mais importantes. Os mergulhos, também oscilam tanto em amplitude como em sentido.

Veios de quartzo, localmente com grafia e/ou turmalina, preenchem fendas em torno de NS e de N30E.

No que se refere às idades relativas dos principais falhamentos, diversos autores admitem que o noroeste seja o mais antigo. Contudo, ao nosso entender ainda faltam estudos mais detalhados para firmar a estruturação NW como mais velha, porque, em áreas vizinhas, pode-se observar tanto falhas SE-NW deslocando falhas SW-NE, como o inverso. Já aquelas dispostas nas imediações de NS e N20-30E, parecem ser as mais jovens ou de desenvolvimento associado a reativação do sistema noroeste. Além disto, é interessante salientar as implicações acarretadas pelas intrusões gramíticas circulares e pelas reativações tectônicas bem mais jovens, que podem levar a interpretações cronológicas errôneas quando partindo-se de análises pontuais.

8 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA

Na última década alguns estudos têm procurado explicar a evolução do Cráton Amazônico, por vezes denotando um paralelo de sua organização crono-lito-tectônica com aquela exibida para o escudo Báltico, como são os de ALMEIDA (1974 e 1978).

Aspectos de ordem tectono-estrutural e/ou estratigráfica, comuns a essa entidade geotectônica e ao chamado Cráton do São Francisco, acrescido de agrupamentos litológicos pré-cambrianos do leste e sudeste do Brasil, foram, de alguma forma, apresentados por BRAUN (1972 e 1973) e BRAUN e Baptista (1976) e posteriormente, realçados por ALMEIDA (1978).

AMARAL (op. cit.), apresenta um trabalho sobre a geologia da Região Amazônica onde discorda da opinião de SUSZCSYNSKI (1970) e FERREIRA (1972), no que diz respeito a consolidação da plataforma Amazônica no final do ciclo Transamazônico. Para esse autor, a história "é bem mais complexa" e segundo os dados coligidos, sua firmação ortoplataforma só veio acontecer no final do "Evento Rondoniense" (1050-900 m.a.). Além disto, assinala que "as características das rochas e estruturas formadas durante os eventos Paraense (1 700 -1550 m.a.), Madeirense (1 400 - 1250 m.a.) e Rondoniense, não são típicas nem de processos geossinclinais, nem de processos de plataforma".

Mais recentemente, CORDANI et alii (1978, apud Tassinari et alii, 1978), procuram formular a evolução pré-cambriana do Cráton Amazônico, utilizando-se das particularidades tectono-estruturais, petrológicas, sedimentares e geocronológicas que definem os "Mobiles Belts". No modelo evolutivo destes autores, a área estudada, situada no "cinturão móvel Rondoniano" (1400-1100 m.a.).

PINTO FILHO et alii (op. cit.) admitem que o Cráton Ama

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

zônico já estaria estabelecido no Pré-Cambriano Médio, ocorrendo naquela época a primeira distensão que desencadeou movimentos verticais, fraturamentos e um consequente vulcanismo de natureza variada.

Em termos da área estudada, não foi possível obter-se um quadro de determinações estruturais e crono-radiométricas, capaz de viabilizar uma litoestratigrafia do Complexo Xingu. Tal fato, aliado ao pequeno número de dados petrogenéticos, restringiram, sem dúvidas um melhor conhecimento sobre a evolução desse Complexo.

Com base em trabalhos executados noutras partes do Território Federal de Rondônia, pode-se admitir, especulativamente, que as rochas inseridas nesta unidade (excetuando-se os corpos de granitos, greisens, pegmatitos, diabásios e de rochas cataclásticas, gerados em tempos do Proterozóico Médio e Superior, não passíveis de diferenciação) foram estabelecidos em tempos do Arqueozóico e do Proterozóico Inferior. Entretanto, até o momento, não são conhecidos os parâmetros que levem a um reconhecimento formal dos litotipos referentes a cada uma destas eras, mesmo que ISOTTA et alii (1978) e LEAL et alii (1978)* considerem as rochas da facies xistos verdes (quartzitos, xistos, itabiritos e filitos) como representantes da (s) sequência (s) do Proterozóico Inferior e mais jovem do que o Complexo Xingu, respectivamente.

Por sua vez, no âmbito dos terrenos cartografados, somente os metamorfitos que ocorrem no Corte do Iata, foram assinalados,

---

* SOEIRO et alii (1977) já tinha feito referências a uma unidade micaxistosa mais jovem do que os gnaisses e migmatitos, na região do igarapé Sete de Setembro, sendo mais velha do que o Grupo Beneficente.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

por LEAL et alii (op. cit.) como inseridos na composição da unidade das rochas da fácies xistos verdes ("Epimetamorfitos do Comemoração")*. Todavia, as observações de campo não registraram nenhuma discordância, tanto estratigráfica como tectônica, entre os termos litológicos do referido "corte" e as rochas gnáissico-migmatíticas que o ladeam. Assim sendo, uma imagem que pode ser delineada é a de um grande encrave, de uma sequência areno-pelítica, no seio de um conjunto migmatítico; tendo, o mesmo, atravessado um processo de silicificação hidrotêrmal, acarretado por intrusões graníticas post-migmáticas. Essas intrusões imprimiram características hornfélsicas e modificações hidrotermais-pneumatolíticas.

Por outro lado, partindo-se das relações de campo e dos estudos de laboratório (ver capítulo 6), acredita-se que o Complexo Xingu evolui de uma sequência vulcano-sedimentar que foi solicitada por várias fases de metamorfismo regional, encerrando processos de metatexis e de diatexis.

Com base na organização estrutural de alguns afloramentos (foto 27) tudo indica que a última fase de metamorfismo regional, desencadeou a formação de dobras duplamente mergulhantes (braquiantiforma e braquisinforma, especialmente).

Com a evolução do sistema de dobramentos, parece que os aqui nomeados de "gnaisses nodulosos" (migmatitos kinzigíticos) tiveram desenvolvimento nas faixas onde essas dobras foram destruídas parcialmente por transposição tectônica, sendo estabelecido locais

---

* Para maiores detalhes indica-se consultar SOEIRO et alii (op. cit.), LEAL et alii (op. cit.), ISOTTA et alii (op. cit.) e TORRES et alii (op. cit.).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

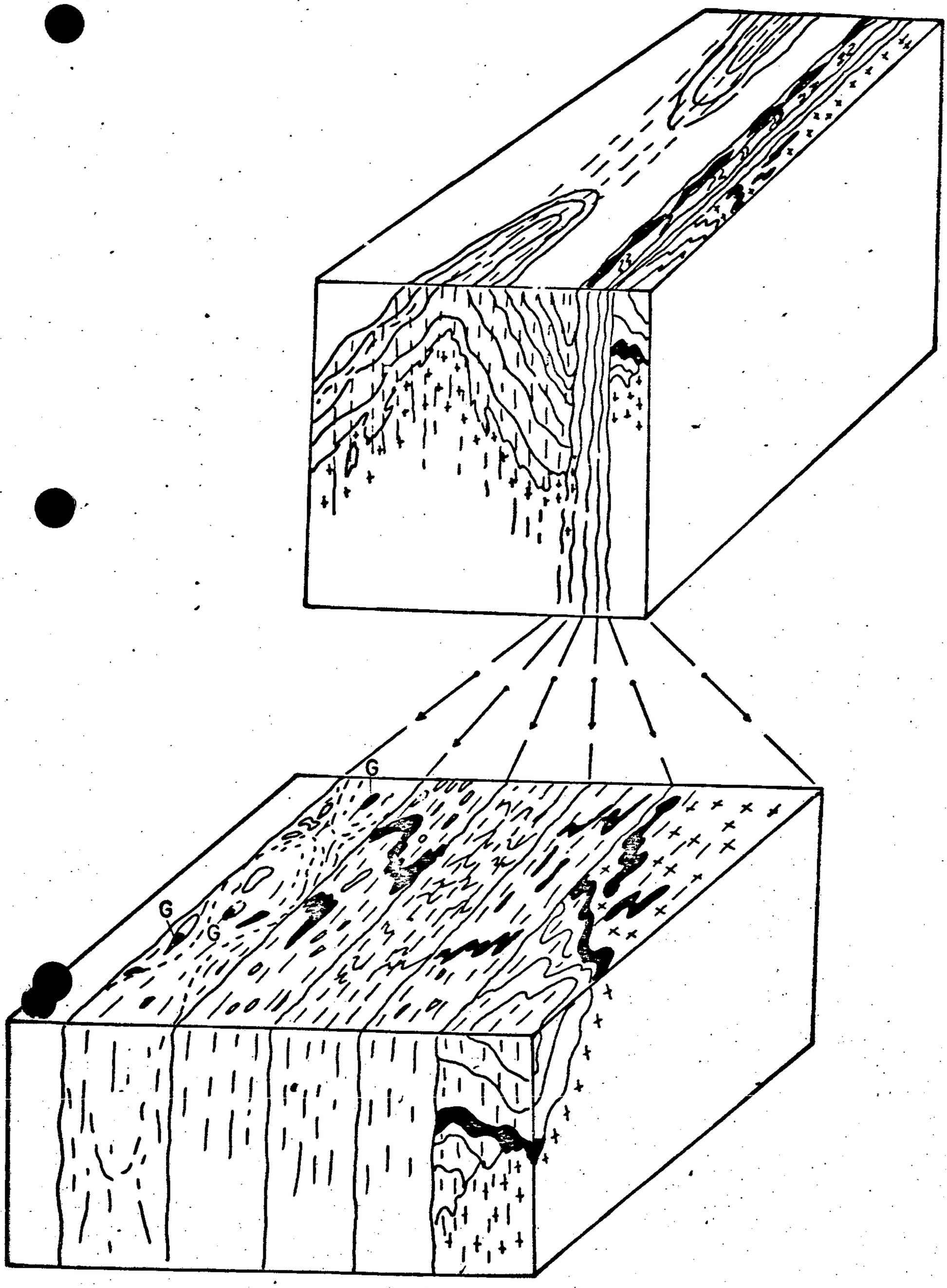


Figura - 16

Desenho esquemático de dobras mergulhantes, ocorrendo em conexão com uma faixa de "gnaisses nodulosos". (+ i +) - Granitóides de anatexia autóctones a subautóctones; (~) - Anfibolitos exibindo efeitos de quartzo - feldspatização e, por vezes, transformados em material biotita-granatífero; (00) - Nódulos quartzo-sillimaníticos com ou sem granada; (w) - Concentrações de quartzo de segregação metamórfica, em parte associadas as massas anfibolíticas e/ou biotita-granatíferas; (G) - Porfiroblasto de granada ou nódulos biotita-granatíferos.

CPRM

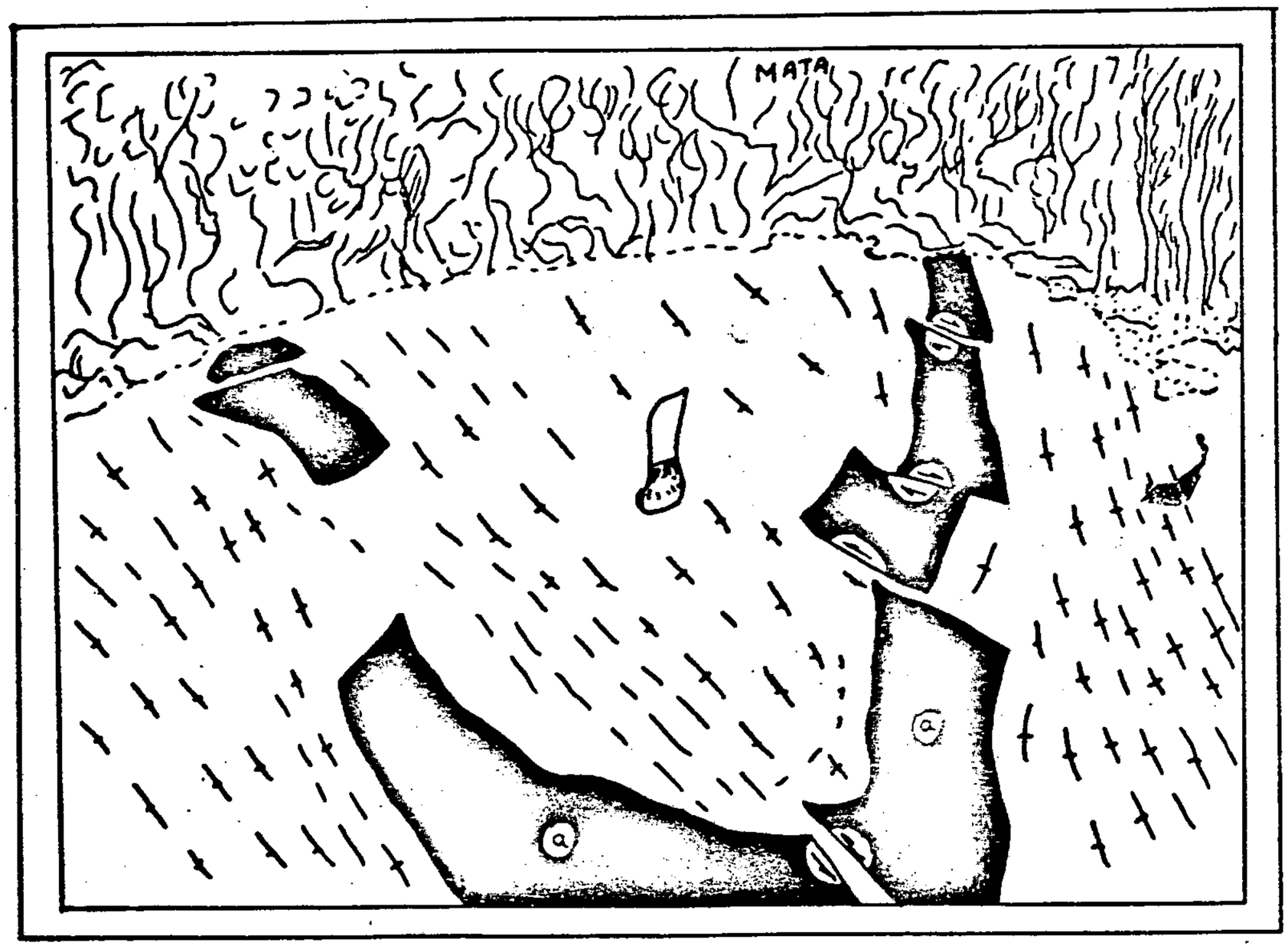


Fig. 17 - Paleodique básico (anfibolito) dobrado e rompido em diversos segmentos, tendo como encaixante rocha gnáissico-migmatítica do Complexo Xingu.
Local: São José - Rio Machadinho.

(Desenho esquemático elaborado a partir da foto 5 de ISOTTA et alii, 1978).

propícios a cinética metassomática (fig. 16 e fotos 15 e 27).

Essa fase de dobramentos aconteceu após um período de intrusões básicas de idade desconhecida (fig. 17). Certamente, em termos regionais, as figuras geométricas do conjunto dobrado e falhado, é bastante complexo.

No que se refere a tectônica e ao plutono-vulcanismo, desencadeados no limiar do Proterozóico Médio, em tratos da plataforma Amazônica, registros não foram detectados. Já em relação aos eventos entre 1.600 m.a. e 900 m.a., assinala-se a sedimentação Palmeiral que se processou em ambiência preferencialmente fluvial, onde foram acumulados conglomerados arcóseos, subarcóseos, arenitos lito-feldspáticos e aremitos ortoquartzíticos. Para o intervalo entre 1 200-900 m.a. tem-se o plutonismo granítico tipo Vertente (Rondoniano) e o magmatismo básico tipo Nova Floresta.

Ao magmatismo granítico se associam fenômenos hidrotermais, pegmatíticos e pneumatolíticos. A estes estão filiadas as mineralizações estaníferas e as remobilizações envolvendo concentrações locais, de Cu, Au, etc., das "formações" gnáissico-migmatíticas (fig. 18).

Por sua vez não foi constatado nenhum elemento que denunciassem os fatos tectônicos, magmáticos e sedimentares, que aconteceram no Cráton Amazônico durante o Paleozóico e o Mesozóico. Daí, só poder-se rezar sobre um amplo intervalo de tempo onde a erosão ditou os acontecimentos desta porção da crosta terrestre.

Também, sobre os reflexos da tectônica andina no Território Federal de Rondônia, não se tem estudo a respeito. Mesmo assim, acredita-se que algumas falhas tenham sido reativadas em caráter normal (fig. 19), já que se conhecem falhas atingindo as camadas tercio-quaternárias da sinéclise Amazônica.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

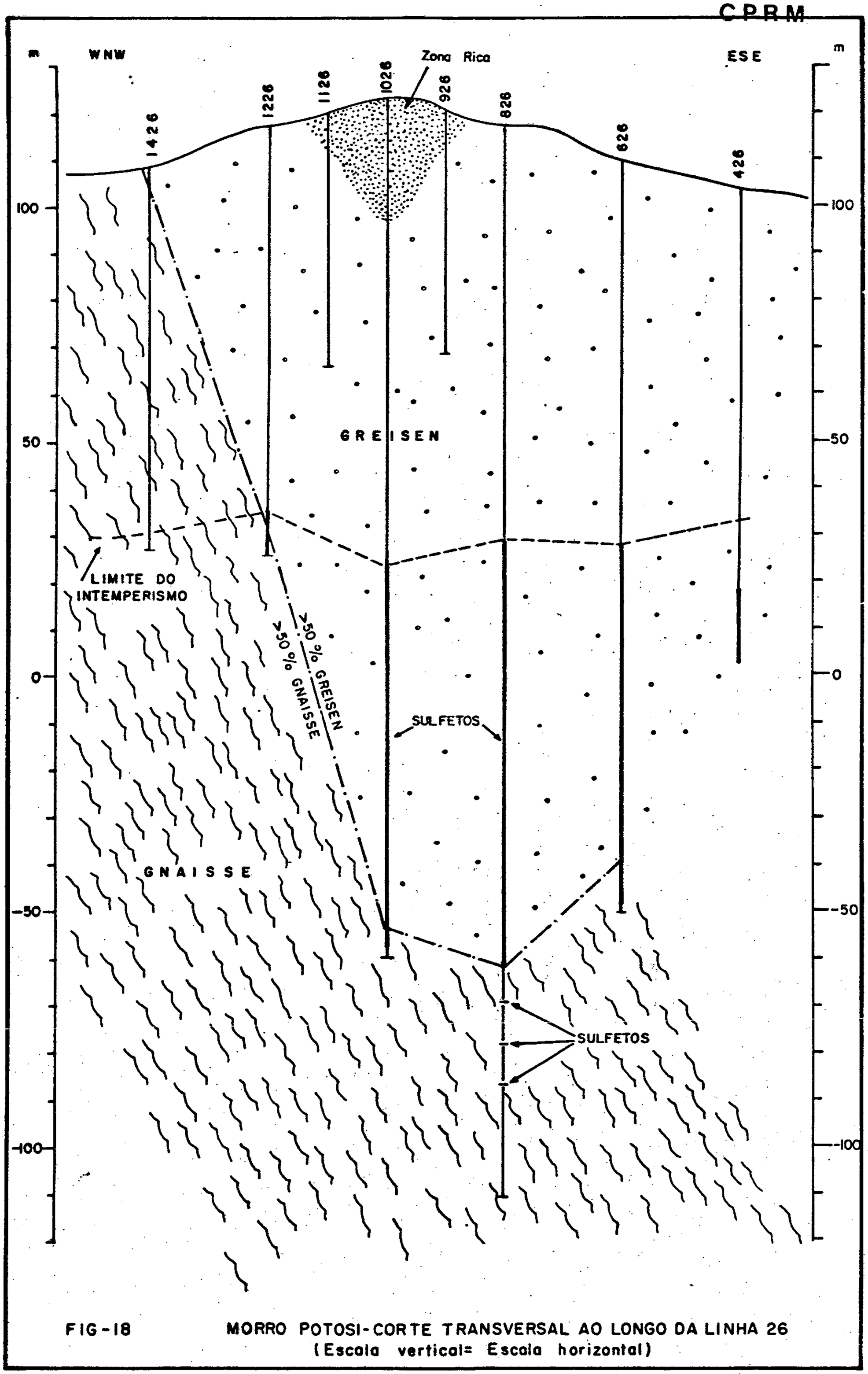
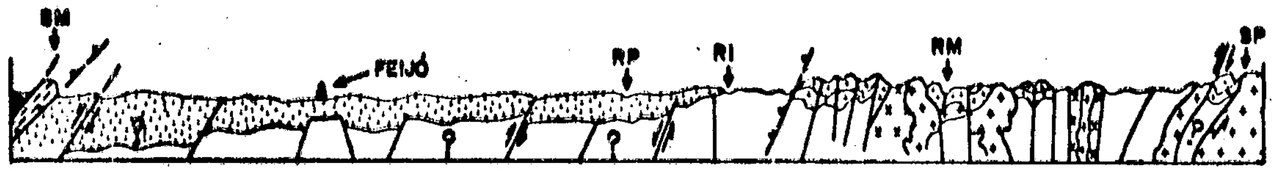


FIG-18 MORRO POTOSI-CORTE TRANSVERSAL AO LONGO DA LINHA 26
(Escala vertical= Escala horizontal)

Compilado de KORPERSHOEK *et alii* (1980), com autorização do primeiro autor.

Mod. 002

Figura 19 - Secção geológico-esquemática entre as Serras do Moa (Acre) e da Providência (Rondônia).



Escala horizontal aproximada 1:10.000.000

Geossinclinal Andino

- Formação Ramon (Paleoceno - Plioceno)
- Formações Moa, Rio Azul e Divisor (Cretáceo Superior)

Bacia Amazônica

- Formação Solimões (Plioceno-Pleistoceno)

Complexos metamorfo-migmáticos e "formações" vulcano-sedimentares e graníticas do Pré-Cambriano:

- Granitos anorogênicos do Proterozóico Médio-Superior (estágios de 1.700-1.300 e de 1.300-900 m.a.);
- Sequências vulcano-sedimentares (Grupo Beneficente, Formação Mutum-Paraná, Formação Palmeiral, etc.);
- Granitos tardi e pós orogênicos do Proterozóico Inferior;
- Complexo cristalino polimetamórfico (Complexo ou Associação Xingu), constituído por rochas do Arqueozóico e do Proterozóico Inferior.

SM - Serra do Moa; RP - Rio Purus; RI - Rio Ituxi; RM - Rio Madeira; SP - Serra da Providência

CPRM

CPRM - Projeto Guajará-Mirim J.C. CAVALCANTE, 1980

9 - RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO E ALUVIONAR

9.1 - Generalidades

O reconhecimento geoquímico, efetuado em escala de semi-detalhe, constou essencialmente da coleta de sedimento de corrente (592 exemplares), cuja amostragem foi do tipo composto e, preferencialmente, executada na parte central de drenagens com superfície de influência usualmente inferior a 10 quilômetros quadrados. Na amostragem, deu-se prioridade ao material com granulometria de silte e/ou argila, devido a maior capacidade destas frações para a retenção de íons metálicos.

A densidade média final da amostragem de sedimento de corrente foi de aproximadamente uma amostra para cada dez (10) quilômetros quadrados. Entretanto, esta densidade não foi uniforme em toda a área, tendo oscilado de uma amostra para cada cinco (5) quilômetros quadrados, nos tratos com predominância de anfibolitos, metatexitos e granulitos (oeste da área) a uma amostra para cada quinze (15) quilômetros quadrados para os domínios das rochas diatexíticas e de coberturas detrito-lateríticas (leste da área).

Em paralelo a amostragem de sedimento de corrente desenvolveu-se a extração de concentrados de bateia, através do bateamento de um volume médio de 10 litros de aluvião, tomado nos níveis ricos em cascalhos ou arenosos, ora dispostos imediatamente acima da superfície rochosa e ora sobre os bancos argilosos das deposições aluviais. Em cerca de dois terços dos pontos com amostragem de sedimento de corrente, coletou-se também concentrados de bateia, totalizando 413 amostras.

As amostras coletadas foram analisadas pelo Laboratório de Análises Minerais - LAMIN (CPRM/Rio), pela aplicação dos seguintes procedimentos analíticos: a) Para os sedimentos de corrente:

espectrografia de emissão semiquantitativa padrão para 30 elementos, espectrofotometria de absorção atômica para cobre, chumbo, zinco e antimônio e colorimetria para arsênio; b) Para os concentrados de bateia: análises mineralógica qualitativa e espectrofotometria de absorção atômica para ouro.

Nas determinações de cobre, zinco e chumbo, por absorção atômica, efetuou-se a abertura das amostras com ácido nítrico concentrado a quente, enquanto que naquelas de ouro e antimônio, foi realizada com uma mistura de bromo e ácido bromídrico a quente - após calcinação a 700°C - e fusão ácida, respectivamente. Para as determinações de arsênio por colorimetria, as amostras foram fundidas com hidróxido de potássio.

Os resultados analíticos foram tratados estatisticamente através da aplicação de programas numéricos e gráficos estatísticos sumários, testes de distribuição, coeficientes de correlação, gráficos de probabilidade, histogramas e análise de regressão múltipla sequencial (desenvolvidos pelo SEAG-CPRM).

9.2 - Critérios para Interpretação e Apresentação Gráfica

O tratamento estatístico restringiu-se aos elementos ferro, manganês, boro, bário, cobalto, cromo, nióbio, níquel, escândio, vanádio, lantânio, ítrio, cobre, chumbo e zinco, por terem apresentado aproximadamente 50 % ou mais de valores definidos. Assim, elementos de inegável importância para a definição de ambientes geoquímicos e/ou metalogenéticos específicos, incluindo-se dentre estes ouro, prata, estanho, berílio, arsênio, antimônio, molibdênio e tungstênio, foram descartados deste tratamento, face ao elevado percentual de valores qualificados observados, o qual eliminaria a representatividade dos parâmetros estatísticos obtidos. São, entretanto, enfocados com especial atenção, quando da apresentação dos

resultados.

Para a determinação dos parâmetros estatísticos procedeu-se a transformação prévia dos valores qualificados e definidos pela multiplicação de G, L e N por 1.5, 0.5 e 0.1, respectivamente, descartando-se concomitantemente os valores antecedidos com o qualificador H. Na aplicação dos programas numéricos e gráficos, as amostras foram agrupadas por classe e material coletado e em conjuntos de ambiência geológica similar, assim definidos: área total = área de rochas metamórficas de médio a alto grau e ígneas ácidas (estão incluídos neste conjunto as rochas que compõem o Complexo Xingu, o Granito Vertente e seus correlatos e as ígneas básicas); e área de cobertura detrito-laterítica. A inclusão de rochas ígneas ácidas e metamórficas de médio e alto grau, num único conjunto, prende-se ao fato de que os igarapés amostrados drenam geralmente rochas pertencentes a ambas e a inexpressividade areal das primeiras. Estatisticamente estes conjuntos correspondem às populações amostradas.

Embora parte dos elementos trabalhados estatisticamente tenham exibido comportamento lognormal, conforme testes de Kilmogov - Smirnov e Qui-quadrado (figuras 20 a 35), a avaliação do "valor limiar" foi efetuada pela observação minunciosa de histogramas e/ou gráficos de log-probabilidade, visando a adoção de critério único na estimativa deste parâmetro. Ressalta-se que a estimativa matemática do "valor limiar" de populações sem distribuição lognormal, fornece frequentemente resultados incoerentes com a faixa de teores analíticos obtidos. No geral, admitiu-se como "valor limiar" o ponto de intersecção da paralela a ordenada que passa pelo ponto correspondente aos 97,5% da curva de frequência acumulada com a abcissa (reta dos valores analíticos). Quando o traçado da curva de frequência acumulada impedia esta avaliação, a mesma foi efetuada pela observação dos histogramas.

Os intervalos de classe para os histogramas apresentados em itens subsequentes foram calculados para cobre, chumbo e zinco, analisados por absorção atômica, pelo método de STURGES, enquanto que para os demais elementos, analisados por espectrografia de emissão, foram determinados pelo método de 6-STEPES. Nos mapas de distribuição geoquímica integrados ao geológico, apresentados como anexos, são plotados conjuntamente os resultados analíticos de dois ou mais elementos, geralmente em quatro intervalos de classe, estimados a partir dos teores correspondentes aos percentuais da curva de frequência acumulada, assim discriminados: valores inferiores aos 50%; valores entre os 50% e 84%; valores entre os 84% e 97,5% e valores superiores aos 97,5%. Para aqueles elementos exclusos dos cálculos estatísticos, os intervalos são visuais. Junto aos símbolos correspondentes aos dois intervalos de classe de valor mais elevado, são também apresentados os teores analíticos.

Por sua vez, os mapas de distribuição geoquímica do estanho, ouro, tungstênio e chumbo, receberam o plotamento conjunto das ocorrências de cassiterita, ouro nativo, scheelita e galena respectivamente, diagnosticadas por intermédio de análises mineralógicas de concentrados de bateia.

9.3 - Apresentação dos Resultados

9.3.1 - Generalidades

A distribuição e comportamento dos elementos químicos, discutida a seguir, é apresentada para associações de elementos com afinidade geoquímica no ambiente primário e/ou secundário. Estas associações foram determinadas com base nos coeficientes de correlação e percentuais de redução da análise de regressão múltipla sequencial (técnicas estatísticas que medem o interrelacionamento entre duas ou mais variáveis, embora com frequentes distor

ções devido a presença de valores erráticos; figuras 20 e 21), em confronto com as associações para ambiências específicas, sumarizadas por LEVINSON (1974) e BOYLE (1974), entre outros.

Estes critérios permitiram que se estabelecessem as associações Fe-Mn, Cr-Co-Ni-Cu, V-Sc e Pb-Zn-Ba. A paragênese Sn-Be-W (elementos exclusos de tratamento estatístico face ao grau de detecção extremamente reduzido) foi estabelecida com base em trabalhos geoquímicos executados anteriormente na região (MARTINS et alii, 1973; ROMANINI, 1975, 1977a e 1977b), sendo enfaticamente discutida em razão da importância econômica regional do estanho. Enquanto isto, o boro, o nióbio e o ítrio não exibiram correlação significativa entre si ou com qualquer outro elemento. Entretanto por se associarem em ambientes específicos são discutidos conjuntamente.

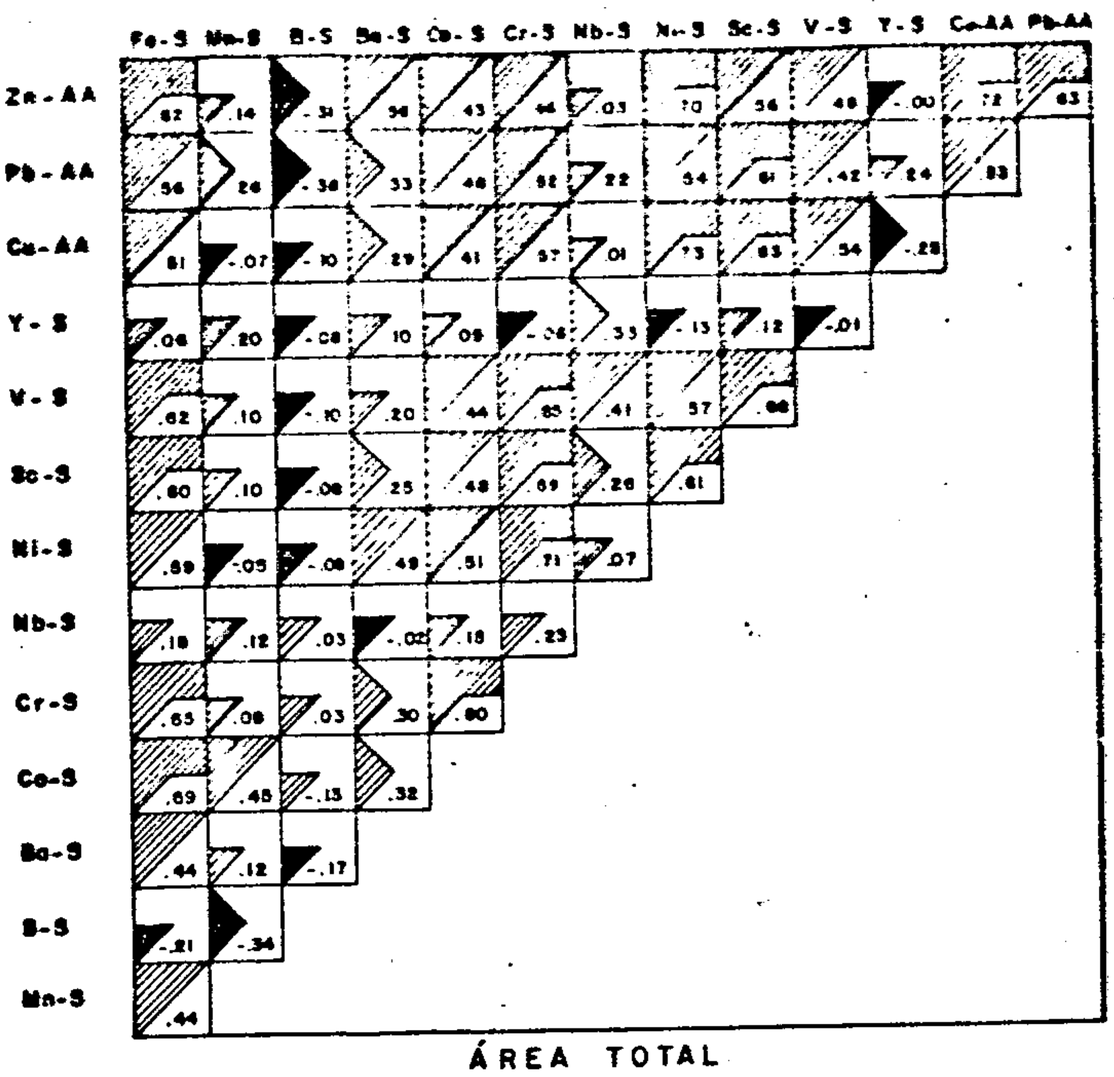
A análise do comportamento e distribuição dos elementos em associações tem o intuito de individualizar com maior confiabilidade tratos favoráveis à ocorrência de possíveis depósitos minerais, porquanto, muito raramente, na crosta terrestre, ocorrem concentrações elevadas de um único elemento. Observa-se mais seguidamente que enriquecimentos de determinado elemento, são acompanhados por aumento de teor, em proporção variável, de outros, que exibem com este, geralmente, afinidade cristaloquímica e geoquímica.

Destaca-se, ainda, pela análise das figuras 20 e 21, a forte ascendência do ferro e menos expressividade do manganês sobre o chumbo, zinco, cobre, vanádio, escândio, níquel, cromo, cobalto e bário. Considerando que a área estudada apresenta extensos terrenos, total ou parcialmente capeados por sedimentos detrito-lateríticos, admite-se a possibilidade de que algumas concentrações locais destes elementos possam estar diretamente relacionadas aos processos de absorção ou co-preciptação com óxidos e hidróxidos de ferro e manganês. Por outro lado, deve-se enumerar as diversas ocor

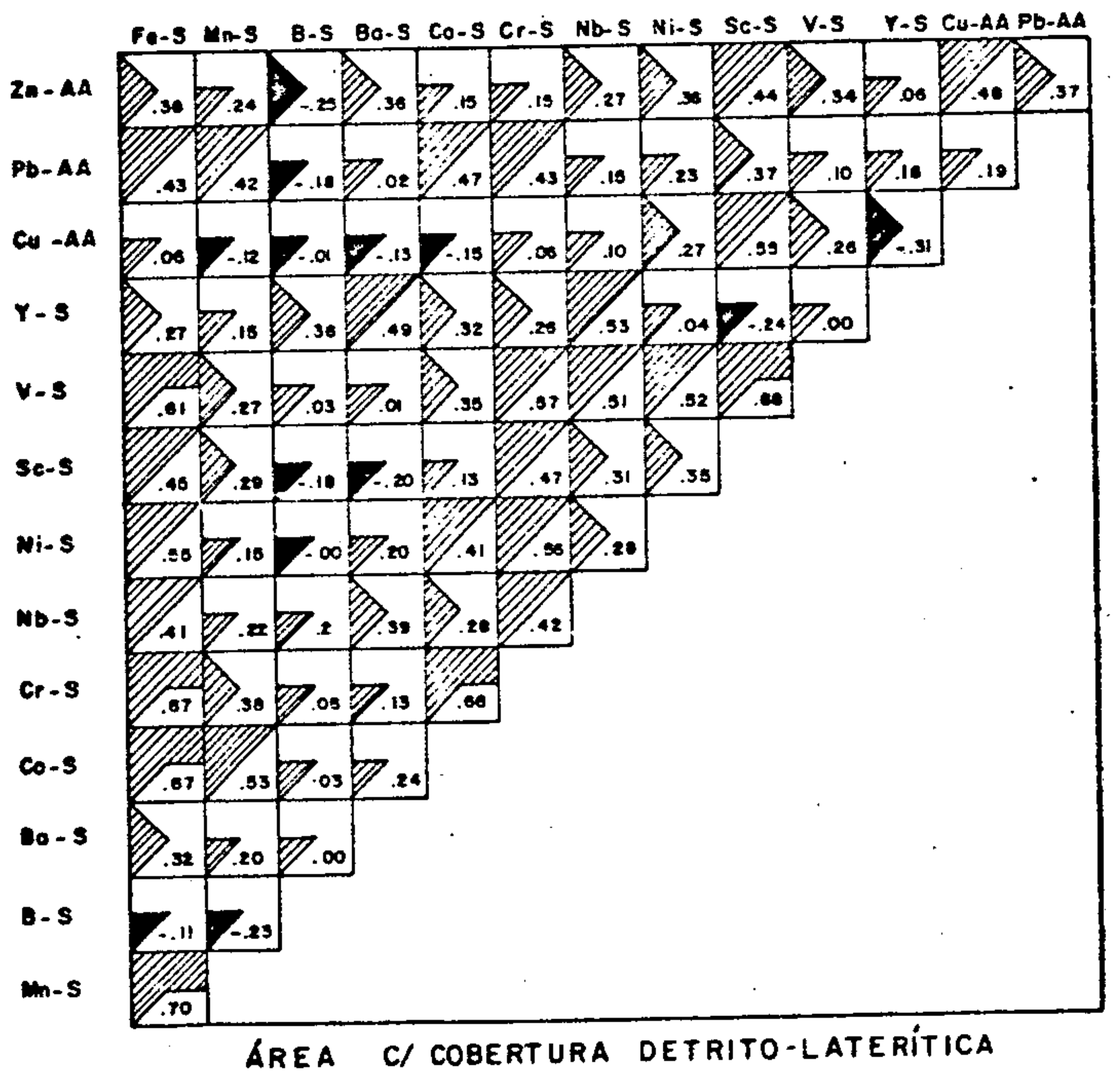
CPRM

LEGENDA

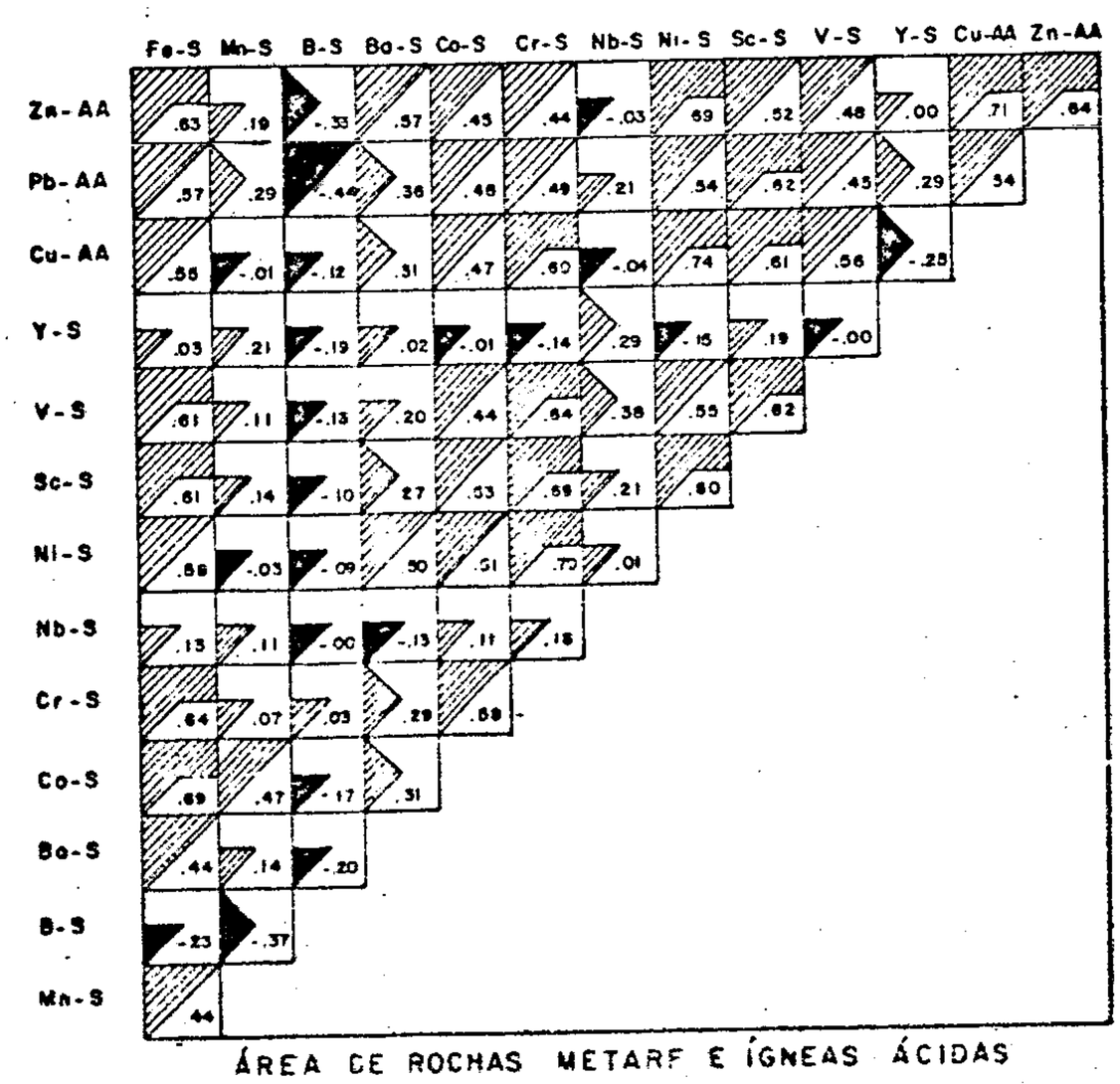
- 0,25
- < 0,25 à 0,40
- 0,40 à 0,60
- ≥ 0,60
- < -0,25
- -0,25 à 0,40
- -0,40 à 0,60
- ≥ -0,60



ÁREA TOTAL



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA



ÁREA DE ROCHAS METARF E ÍGNEAS ÁCIDAS

MATRIZ DE CORRELAÇÃO-

SEDIMENTO DE CORRENTE

FIGURA-20

CPRM - Projeto Baixada Ocidental
Relatório Final 1988

NE.37530.0210.0343

CPRM

. POPULAÇÕES	VARIÁVEL DEPENDENTE: Cu VARIÁVEIS INDEPENDENTES: Fe, Mn, Pb, Zn	
	VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUCÃO
ÁREA TOTAL	Fe	27.18
	Mn	0.48
	Pb	28.21
	Zn	53.83
	Fe + Mn	38.46
	Fe + Pb	35.40
	Fe + Zn	54.52
	Mn + Pb	32.83
	Mn + Zn	56.87
	Pb + Zn	54.57
	Fe + Mn + Pb	46.92
	Fe + Mn + Zn	60.26
	Fe + Pb + Zn	54.95
	Mn + Pb + Zn	58.51
	Fe + Mn + Pb + Zn	61.10
	VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA	Fe	0.45
	Mn	1.63
	Pb	3.55
	Zn	32.95
	Fe + Mn	6.55
	Fe + Pb	3.57
	Fe + Zn	35.57
	Mn + Pb	8.69
	Mn + Zn	40.15
	Pb + Zn	33.01
	Fe + Mn + Pb	11.56
	Fe + Mn + Zn	40.24
	Fe + Pb + Zn	35.68
	Mn + Pb + Zn	40.79
	Fe + Mn + Pb + Zn	40.83
	VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS	Fe	30.69
	Mn	0.01
	Pb	28.73
	Zn	50.97
	Fe + Mn	38.77
	Fe + Pb	37.82
	Fe + Zn	52.69
	Mn + Pn	31.69
	Mn + Zn	53.19
	Pb + Zn	51.99
	Fe + Mn + Pb	46.66
	Fe + Mn + Zn	57.77
	Fe + Pb + Zn	53.14
	Mn + Pb + Zn	55.08
	Fe + Mn + Pb + Zn	58.67

VARIÁVEL DEPENDENTE: Pb VARIÁVEIS INDEPENDENTES: Fe, Mn, Cu, Zn	
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUCÃO
Fe	31.93
Mn	6.77
Cu	28.21
Zn	40.08
Fe + Mn	31.94
Fe + Cu	39.61
Fe + Zn	44.88
Mn + Cu	37.07
Mn + Zn	43.07
Cu + Zn	41.05
Fe + Mn + Cu	41.29
Fe + Mn + Zn	45.53
Fe + Cu + Zn	45.39
Mn + Cu + Zn	45.23
Fe + Mn + Cu + Zn	46.69
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
Fe	18.54
Mn	17.36
Cu	3.55
Zn	13.49
Fe +	21.07
Fe + Cu	21.09
Fe + Zn	23.42
Mn + Cu	23.29
Mn + Zn	25.09
Cu + Zn	13.56
Fe + Mn + Cu	25.30
Fe + Mn + Zn	26.34
Fe + Cu + Zn	23.54
Mn + Cu + Zn	25.89
Fe + Mn + Cu + Zn	27.06
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
Fe	32.78
Mn	8.31
Cu	28.73
Zn	41.21
Fe + Mn	32.93
Fe + Cu	39.68
Fe + Zn	45.80
Mn + Cu	37.36
Mn + Zn	44.08
Cu + Zn	42.44
Fe + Mn + Cu	41.58
Fe + Mn + Zn	46.55
Fe + Cu + Zn	46.32
Mn + Cu + Zn	46.34
Fe + Mn + Cu + Zn	47.68

VARIÁVEL DEPENDENTE: Zn VARIÁVEIS INDEPENDENTES: Fe, Mn, Cu, Pb	
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUCÃO
Fe	38.64
Mn	1.98
Cu	53.83
Pb	40.08
Fe + Mn	40.92
Fe + Cu	61.68
Fe + Pb	50.31
Mn + Cu	57.52
Mn + Pb	40.15
Cu + Pb	62.08
Fe + Mn + Cu	61.85
Fe + Mn + Pb	52.72
Fe + Cu + Pb	65.35
Mn + Cu + Pb	63.03
Fe + Mn + Cu + Pb	65.36
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
Fe	14.29
Mn	5.40
Cu	32.95
Pb	13.49
Fe + Mn	14.53
Fe + Cu	44.53
Fe + Pb	19.43
Mn + Cu	42.44
Mn + Pb	14.25
Cu + Pb	39.91
Fe + Mn + Cu	45.35
Fe + Mn + Pb	20.24
Fe + Cu + Pb	46.25
Mn + Cu + Pb	44.39
Fe + Mn + Cu + Pb	46.63
VARIÁVEIS NA REGRESSÃO	% DE REDUÇÃO
Fe	40.18
Mn	3.62
Cu	50.97
Pb	41.21
Fe + Mn	41.17
Fe + Cu	59.16
Fe + Pb	51.76
Mn + Cu	54.87
Mn + Pb	41.22
Cu + Pb	60.40
Fe + Mn + Cu	59.43
Fe + Mn + Pb	53.12
Fe + Cu + Pb	63.65
Mn + Cu + Pb	61.34
Fe + Mn + Cu + Pb	63.67

Figura - 21 : Sumário da Análise de Regressão Múltipla Sequencial

CPRM - Projeto Gugiará Mirim
NE. 7530.0210.0343
Relatório Final 1980

nadas. Assim, a caracterização de eventuais "anomalias", como falsas, mesmo que se relacionem a um contexto geológico definido atualmente como pouco promissor, só poderá ser efetuada com estudos em maior detalhe.

9.3.2 - Distribuição do Ferro e Manganês

Estes elementos não exibem oscilações muito significativas quanto as médias geométricas referentes as diversas populações amostradas. O valor mínimo e máximo para este parâmetro refere-se à área com cobertura detrito-laterítica, para ferro e manganês, respectivamente (figuras 22 e 23), verificando-se o contrário em relação ao conjunto das rochas metamórficas e ígneas ácidas. O desvio geométrico e coeficiente de variação, concernentes ao manganês, são notavelmente similares em todas as populações, enquanto que aqueles relativos ao ferro exibem oscilações mais expressivas, variando de um máximo na área de rochas metamórfica-ígneas ácidas a um mínimo naquela com cobertura detrito-laterítica.

Quando se analisa o mapa geoquímico do ferro e manganês (anexo I, vol. II) observa-se que a distribuição destes elementos exibe certo controle litológico e/ou litoestratigráfico, quebrando a aparente uniformidade de comportamento observada nos parâmetros estatísticos. Assim, nos migmatitos com rochas charnockitas, granoblastitos, anfibolitos, etc. (pCxM e parte do pCxI) e diatexitos D_3 caracteriza-se pelo predomínio de valores intermediários a altos, já os diatexitos D_1 e D_2 e parte do Complexo Xingu Indiviso, por aqueles intermediários a baixos* e o Terciário-Quaternário detrito-laterítico por valores baixos. Deve ser destacado por

---

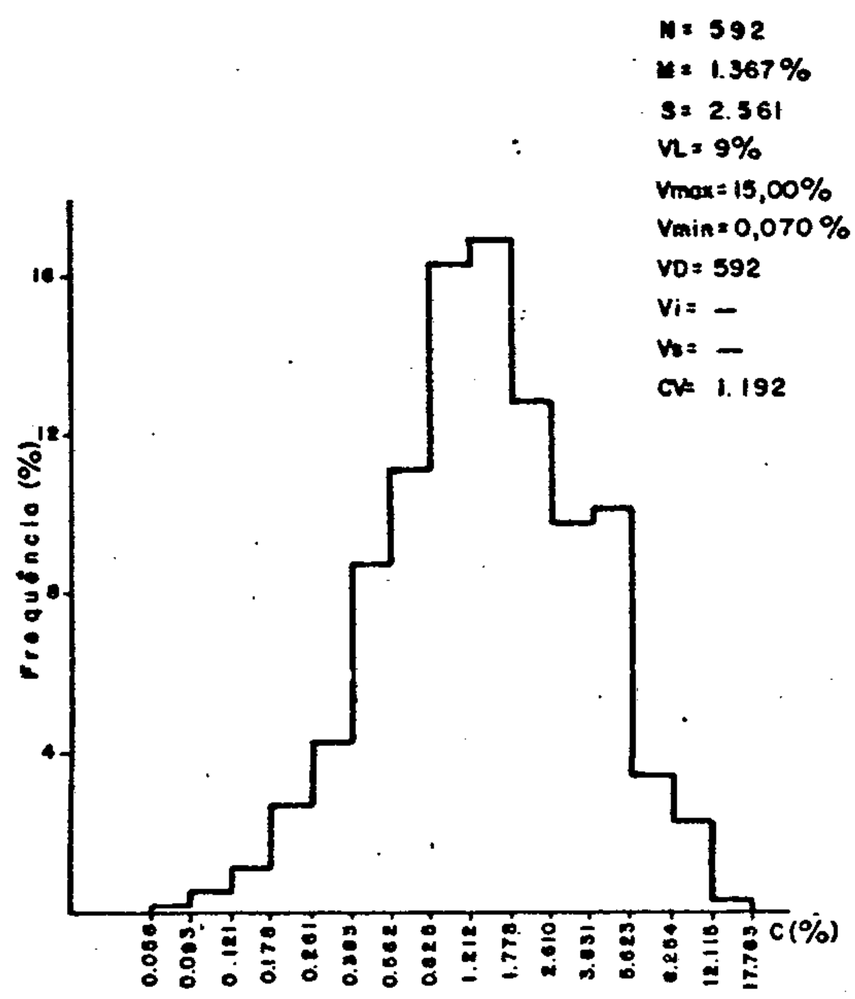
* Excessão deve-se dada a um sítio isolado como de granitos, com ou sem fluorita, e quartzo-dioritos, predominantes, onde se tem valores médios a altos de Fe e Mn.

Mod. 002

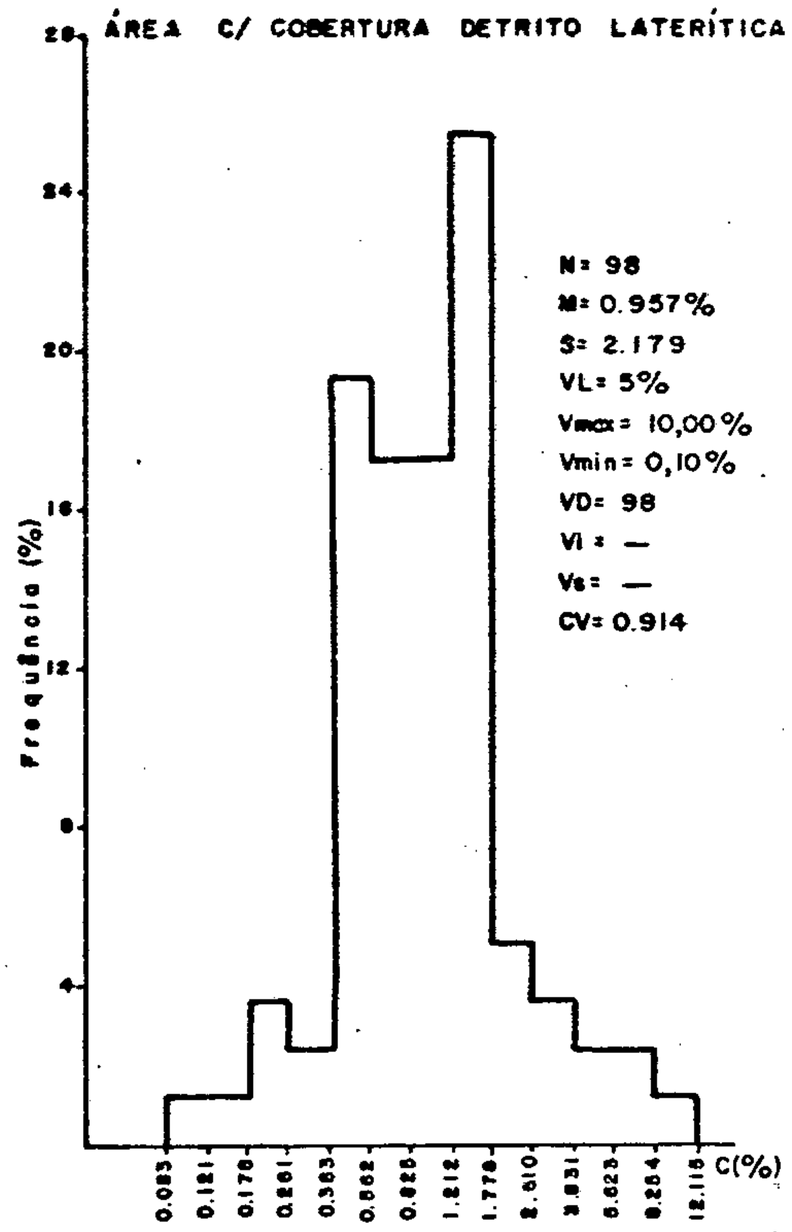
NE 7530.0210.0343

CPRM

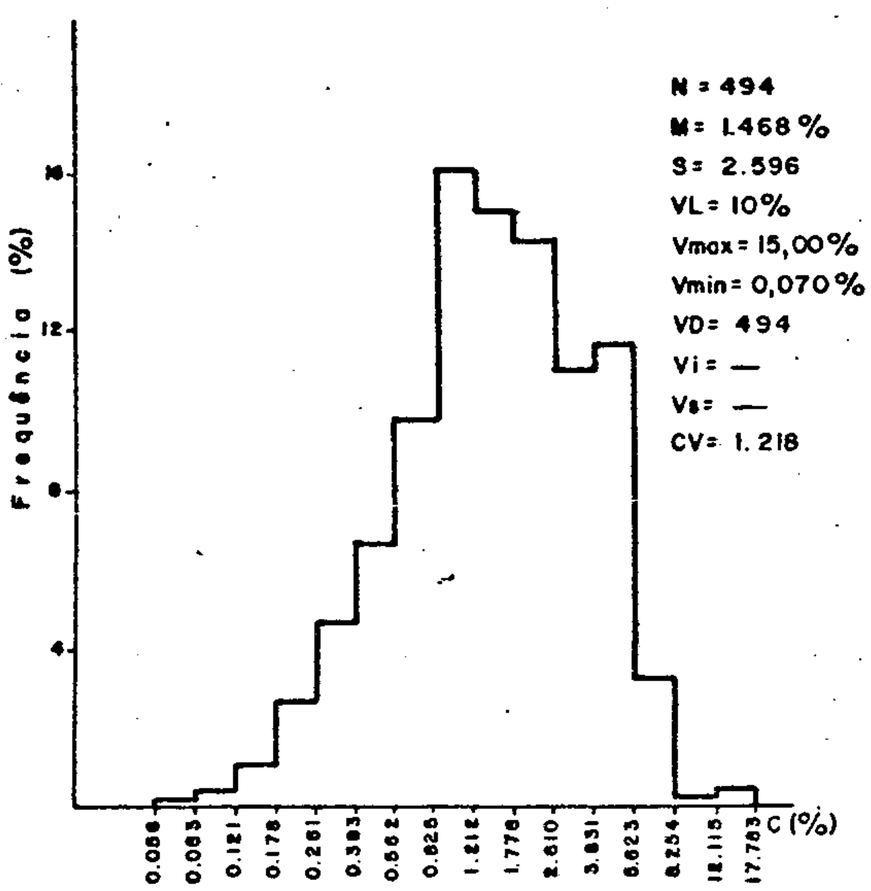
ÁREA TOTAL (1,2)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS.(1,2)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns= 5%

Figura: 22-HISTOGRAMA E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO FERRO

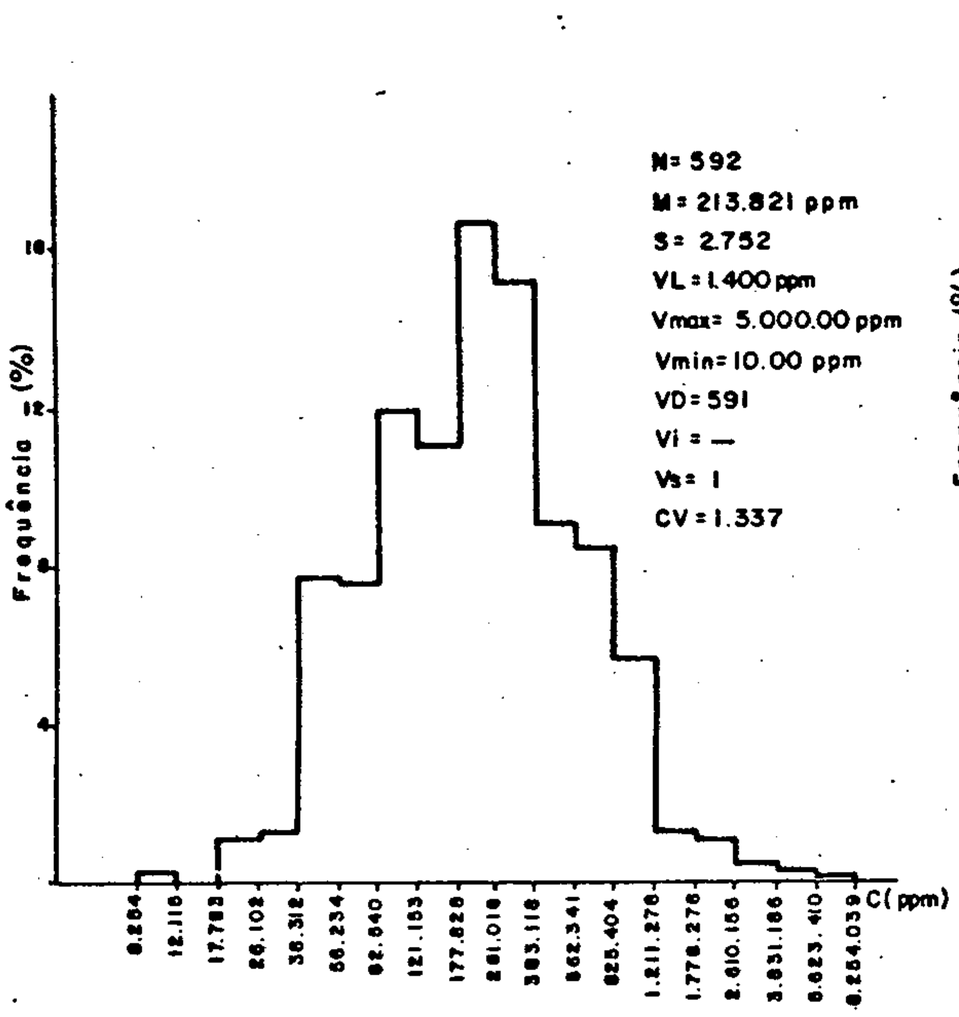
CPRM - Projeto Guajará Mirim
Relatório Final 1980

Mod. 002

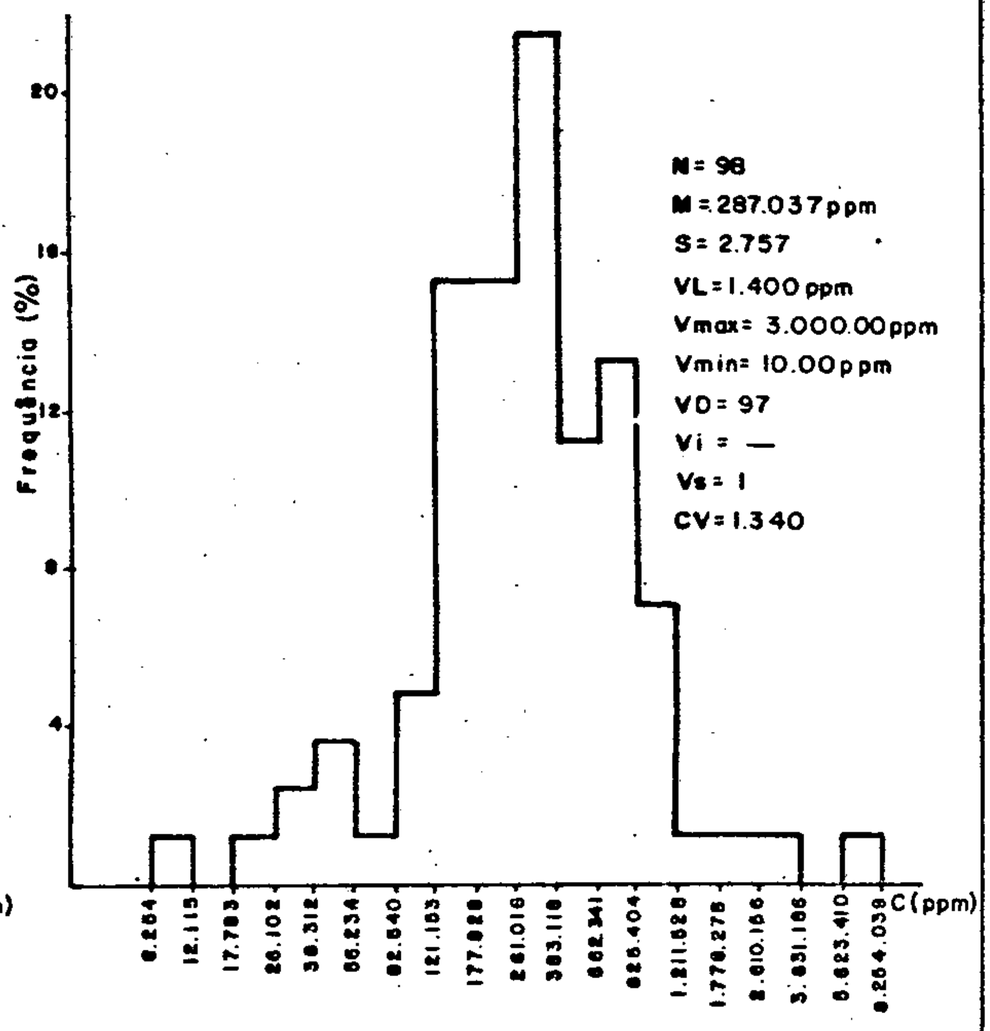
NE 7530.0210.0343

CPRM

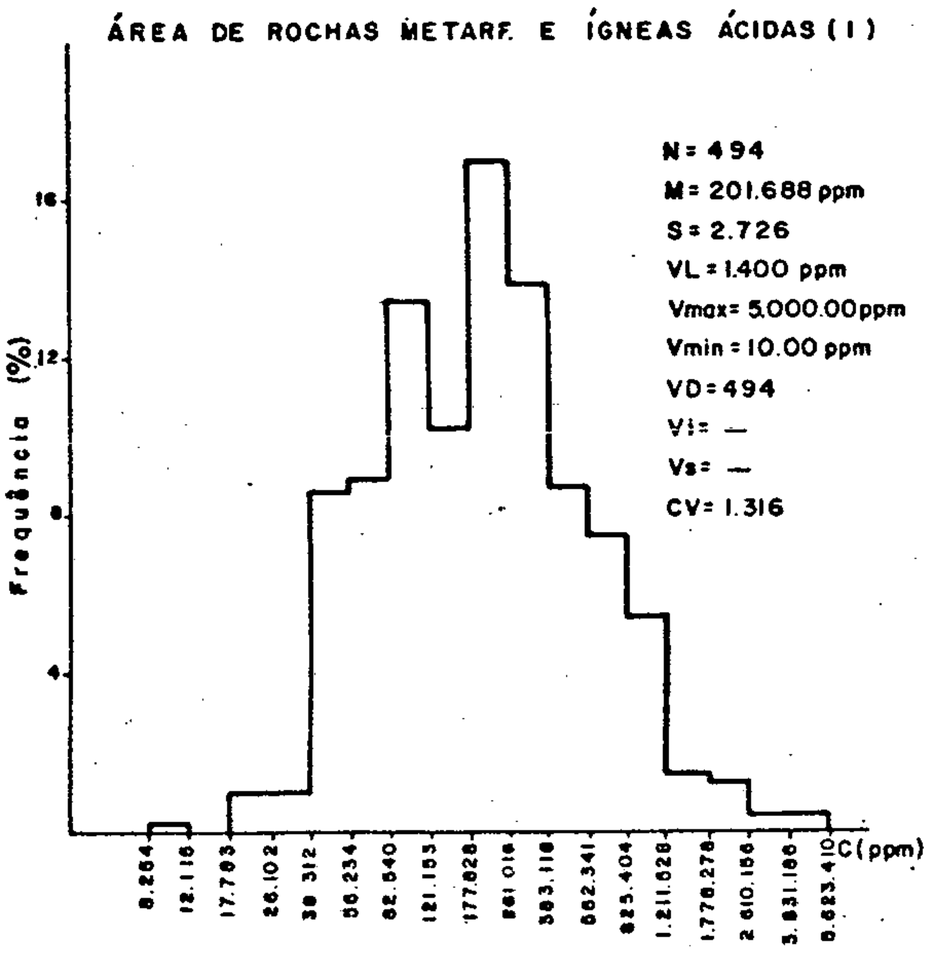
ÁREA TOTAL (1)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1,2)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS (1)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observaçoes Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 23-HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO MANGANÊS

CPRM - Projeto Guajará Mirim
Relatório Final 1980

outro lado, que os "picos analíticos" do ferro e manganês se distribuem por toda a área, sendo entretanto, a concentração destes consideravelmente maior em tratos de influência dos migmatitos e granolitos.

O relacionamento dos altos geoquímicos do ferro (teores entre 7 e 15 porcento) com os granoblastitos e rochas afins, distribuídos às cercanias da Colônia Agrícola do Iata, nordeste da Vila Ribeirão e em faixa entre as cabeceiras do rio Ribeirão e Vila Nova, ao qual estão ligadas algumas ocorrências de sulfetos conhecidas, com destaque especial àquela do Corte do Iata, descortina a estes tratos possibilidades altamente promissoras à descoberta de jazimentos sulfetados, considerando a frequente correlação deste elemento com mineralizações daquela natureza.

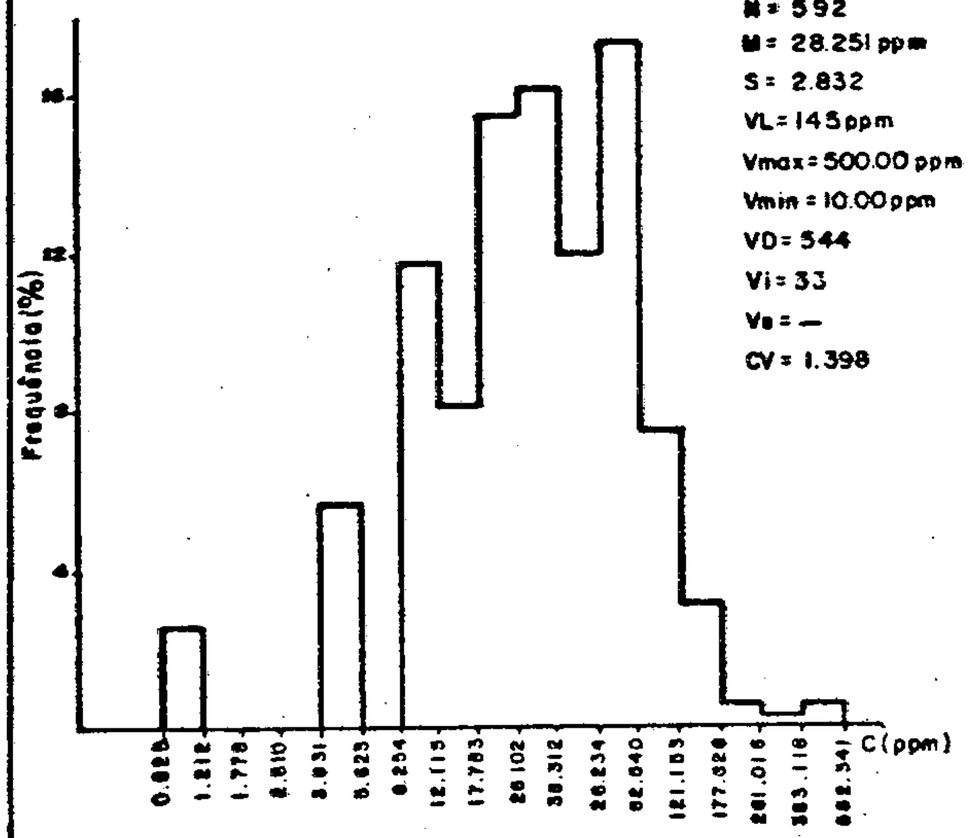
9.3.3 - Distribuição do Cromo, Cobalto, Níquel e Cobre

As figuras estatísticas concernentes ao cobalto, cobre, níquel e cromo, oferecem quanto as médias geométricas comportamento uniforme, destacando-se valores máximos para as rochas metamórfica-ígneas ácidas, mínimos para as coberturas detrito-lateríticas e intermediárias para a área total. Em relação ao desvio geométrico e coeficiente de variação observa-se quebra desta uniformidade, muito embora sejam frequentes coincidências parciais (figuras 24 a 27). De um modo geral os valores absolutos do desvio geométrico e do coeficiente de variação destes elementos são extremamente elevados, refletindo a presença de teores consideravelmente afastados do "background" da área definindo paisagem geoquímica de elevado contraste.

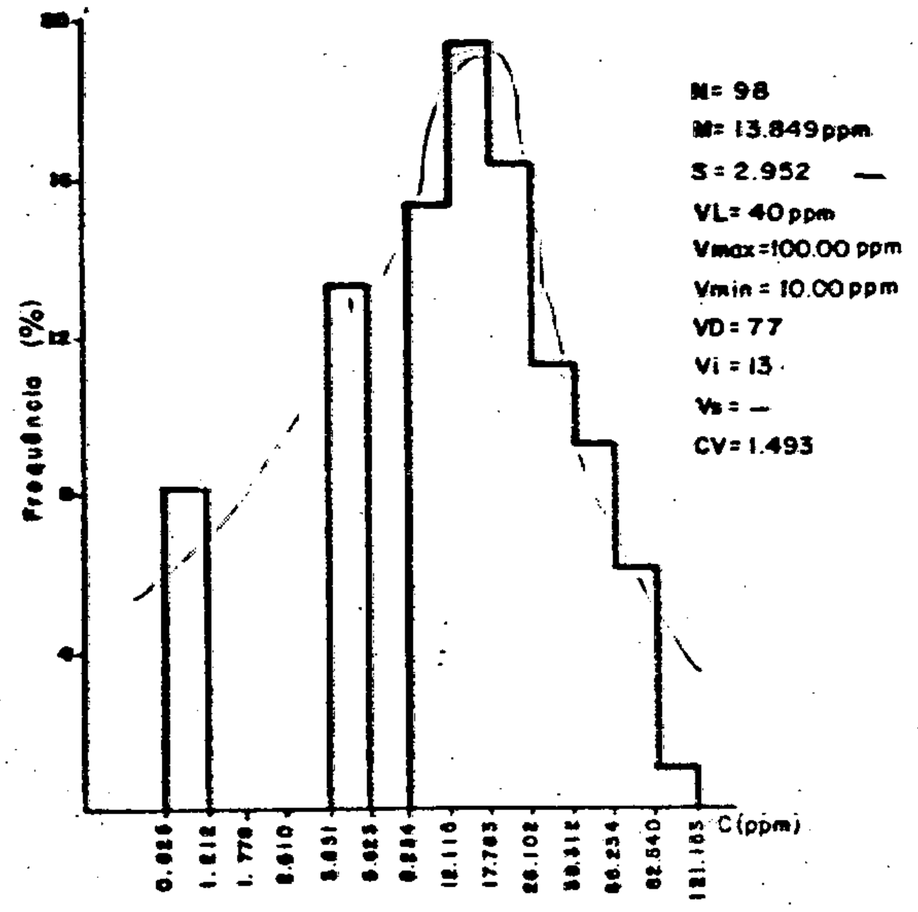
Este comportamento contrastante é visualizado na análise dos mapas de distribuição geoquímica (anexos II e III, vol. II) onde os "picos analíticos" pontuais se ressaem de tratos caracterizados pela dominância de teores baixos e excepcionalmente inter

CPRM

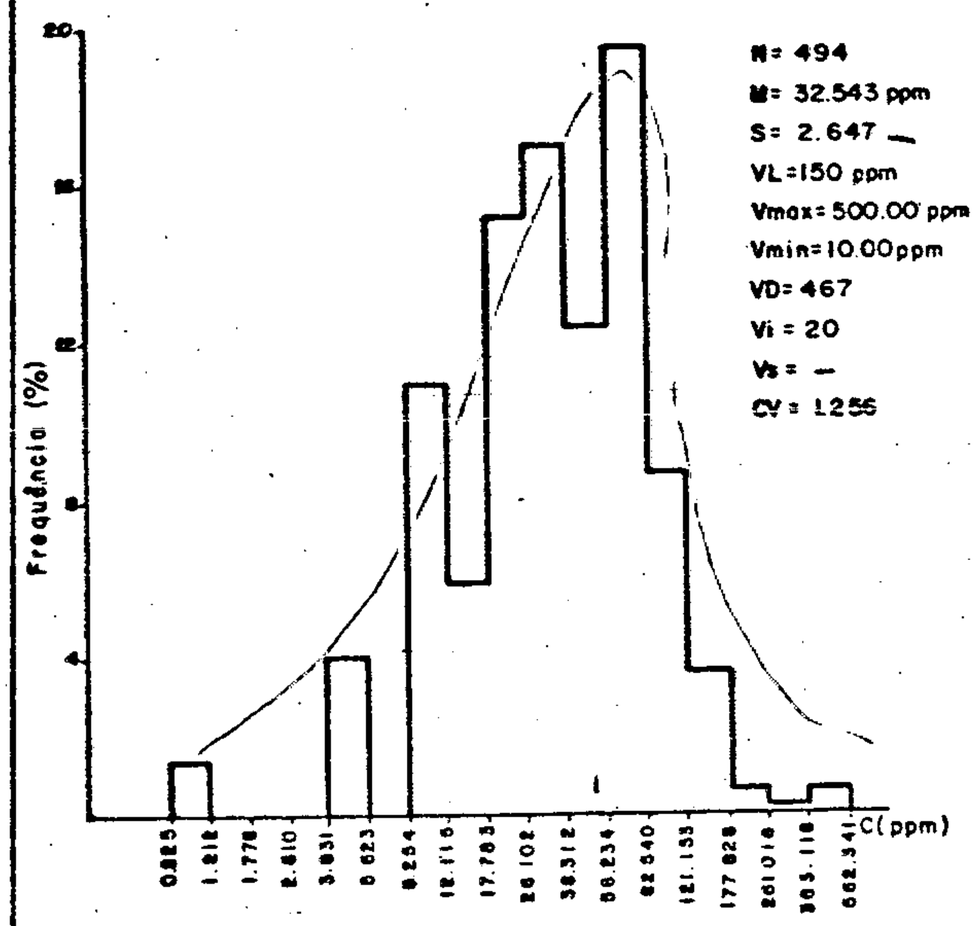
ÁREA TOTAL (1)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS (1)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrico

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Velo Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

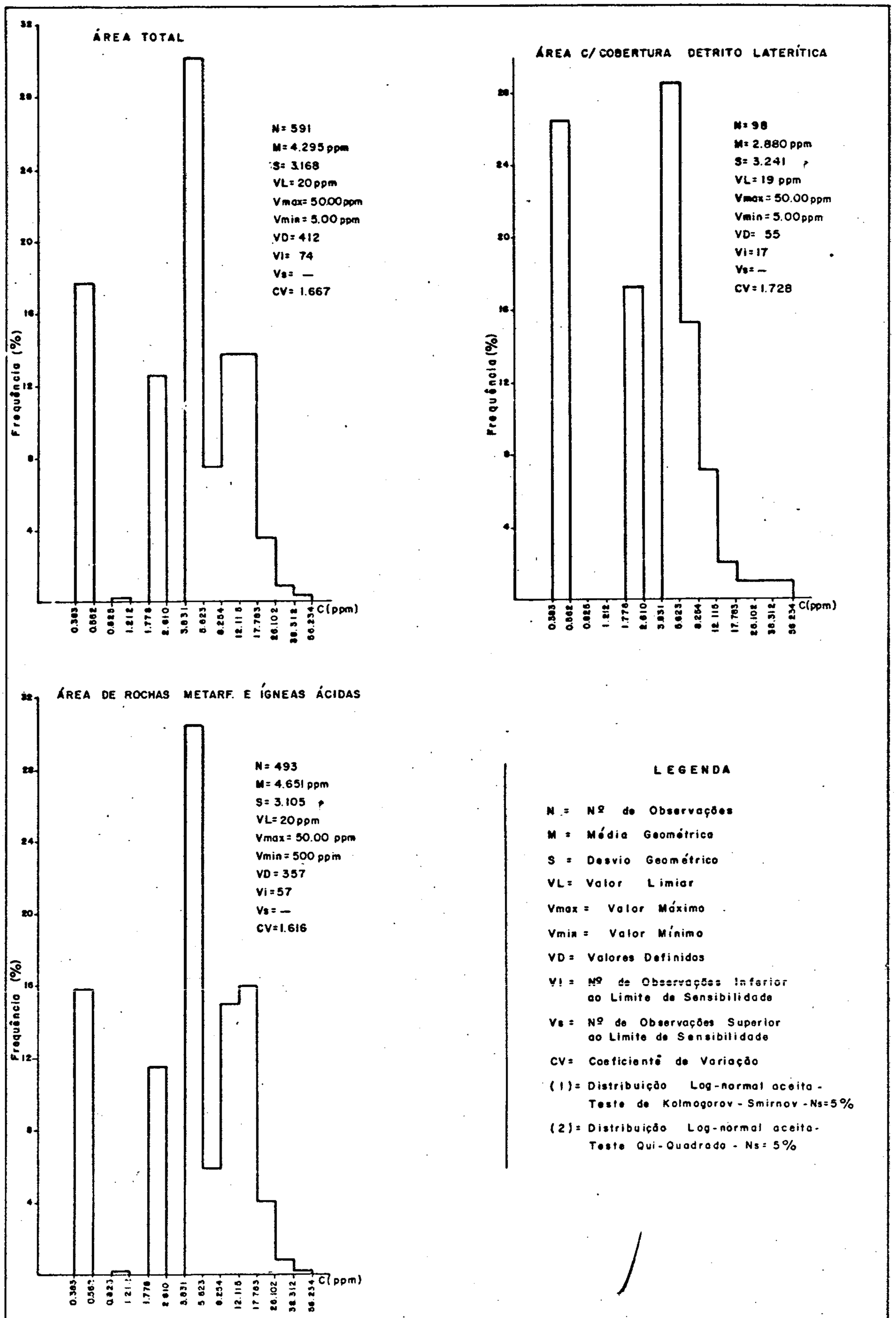
(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 24 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO CROMO

CPRM - Projeto Guaporé Werm
Relatório Final 1983

CPRM



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

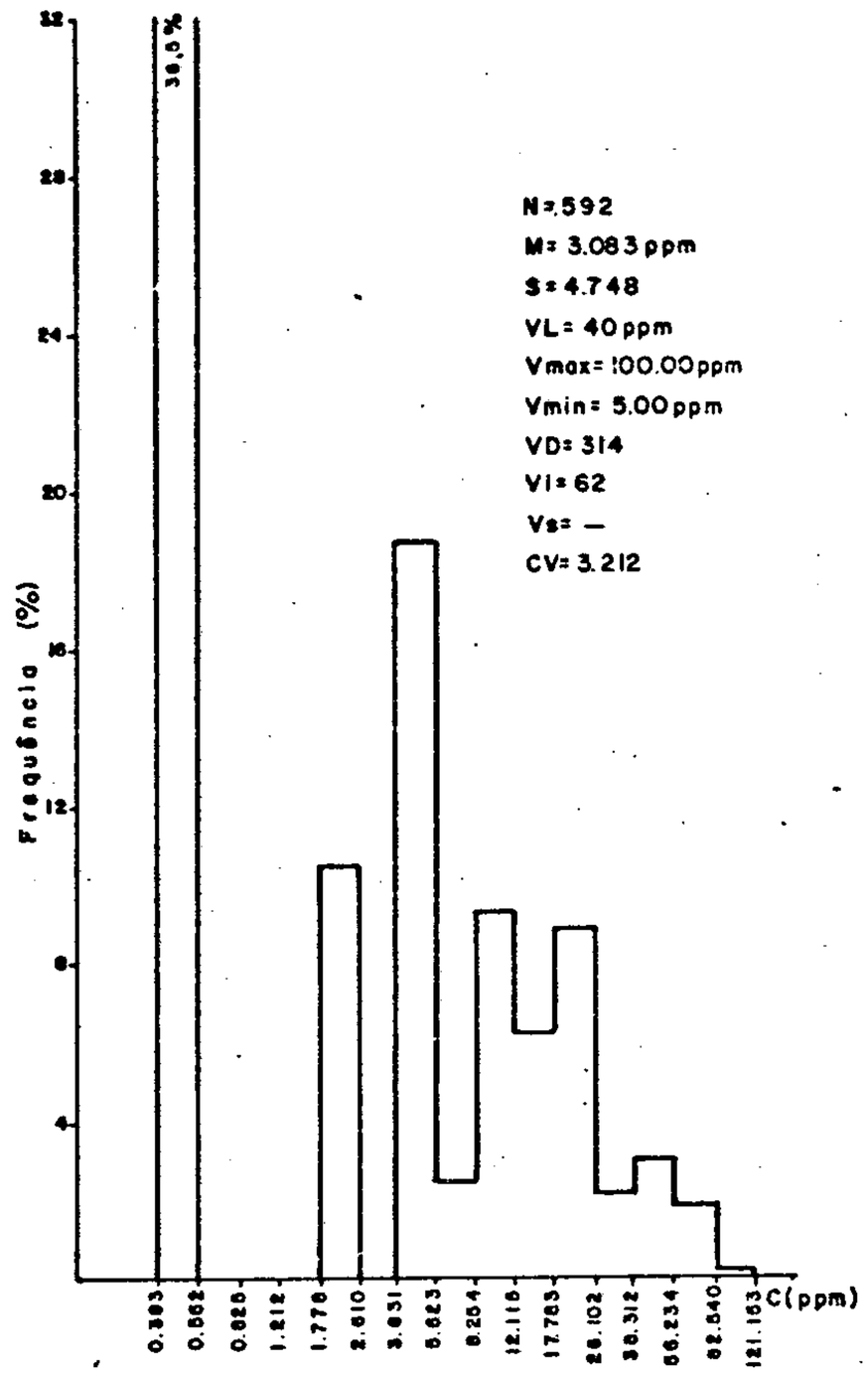
(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns= 5%

Figura: 25 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO COBALTO

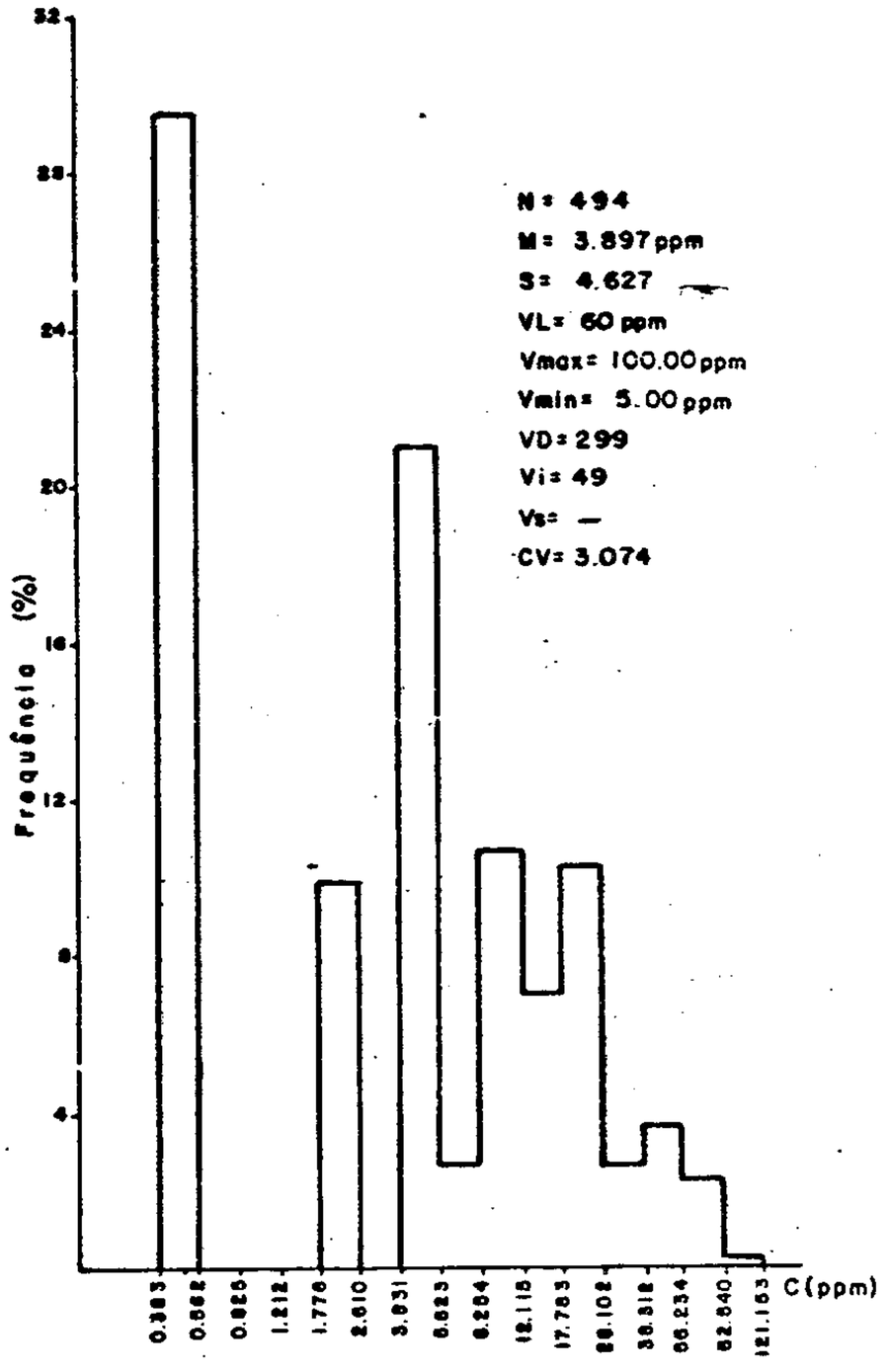
CPRM - Projeto Guajará Mirim
Relatório Final 1980

CPRM

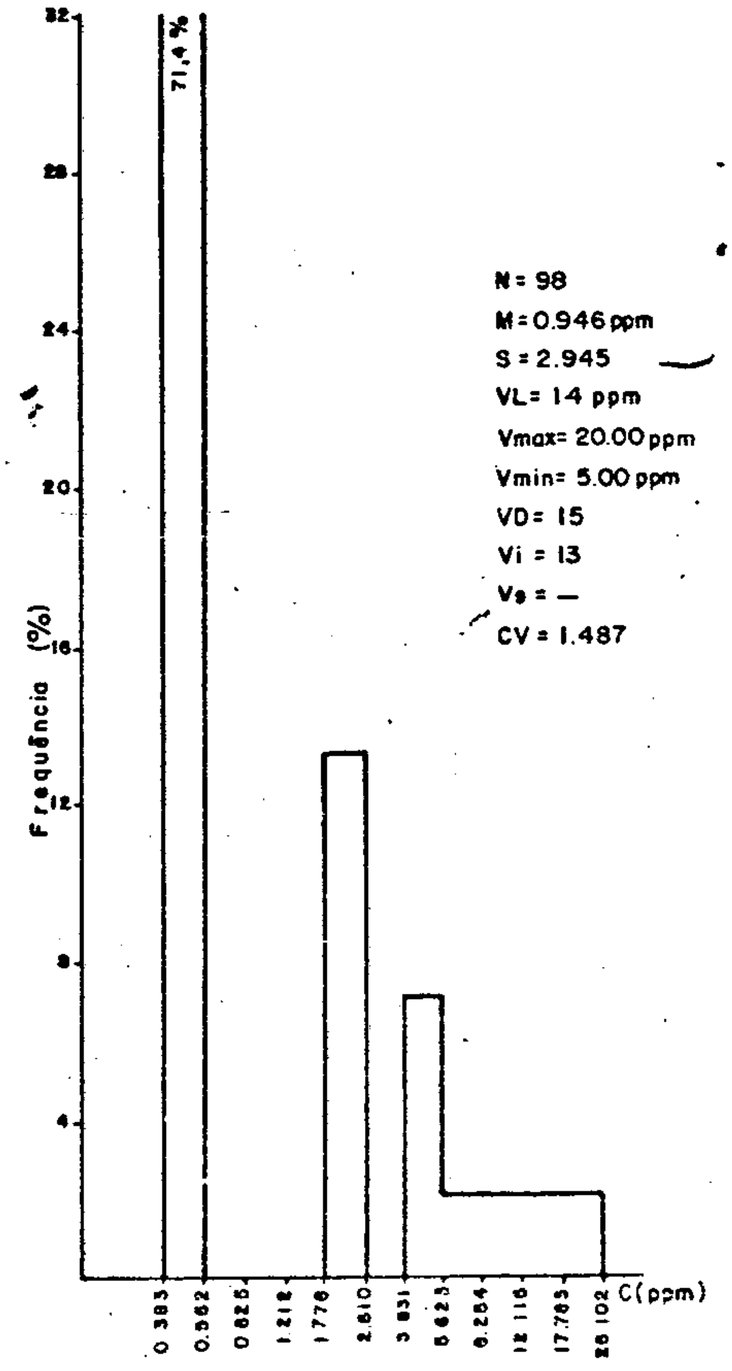
ÁREA TOTAL



ÁREA DE ROCHAS METARE E ÍGNEAS ÁCIDAS



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

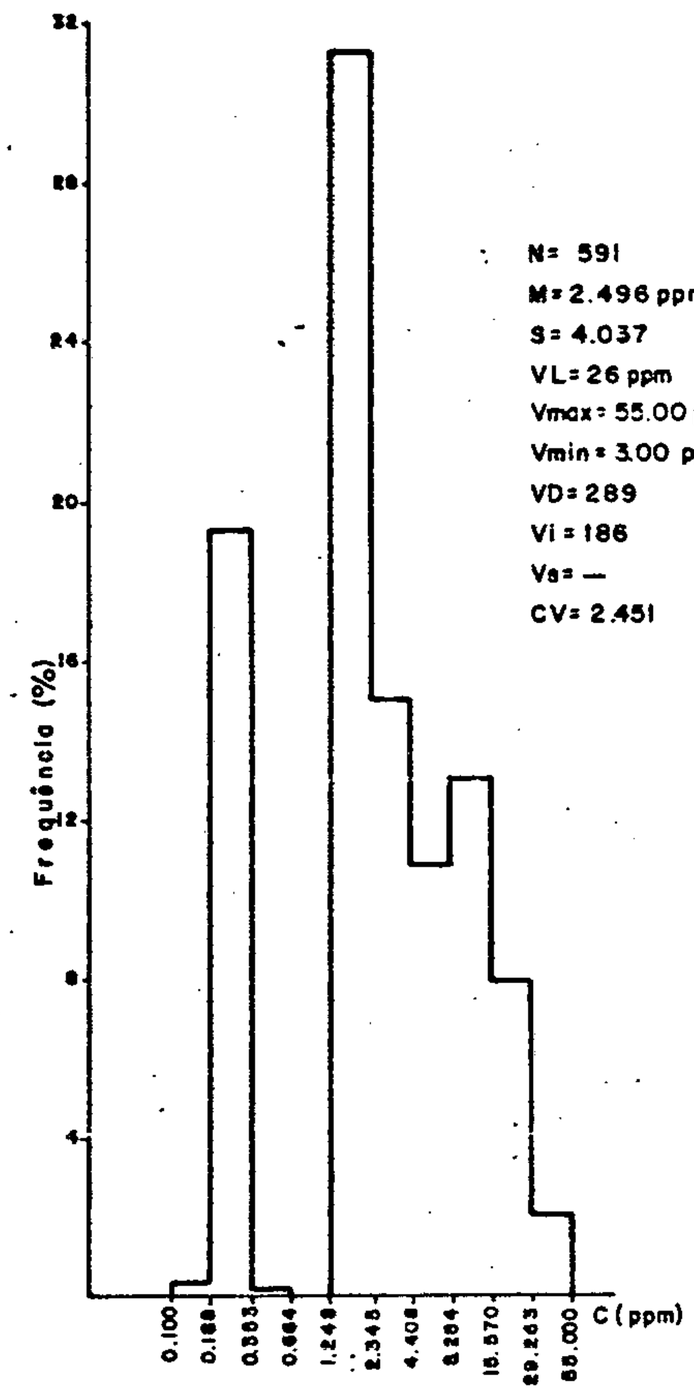
(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns= 5%

Figura: 26 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO NÍQUEL

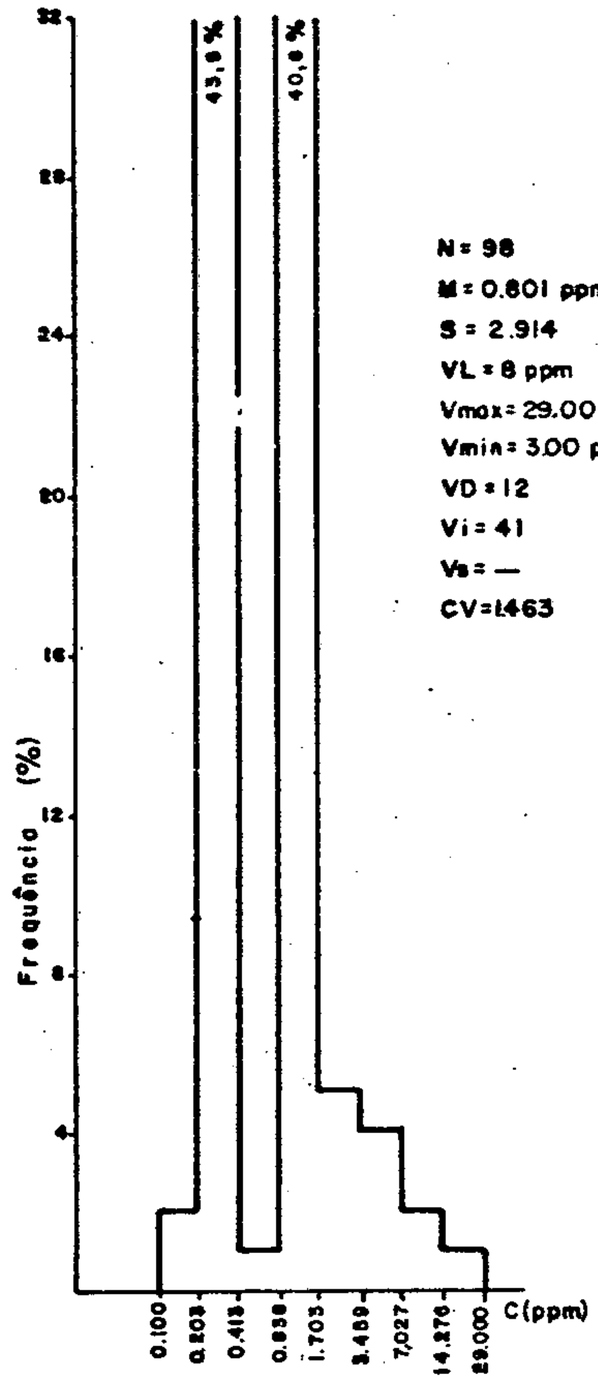
CPRM - Projeto Sucuriú Mirim
Relatório Final 1/50

CPRM

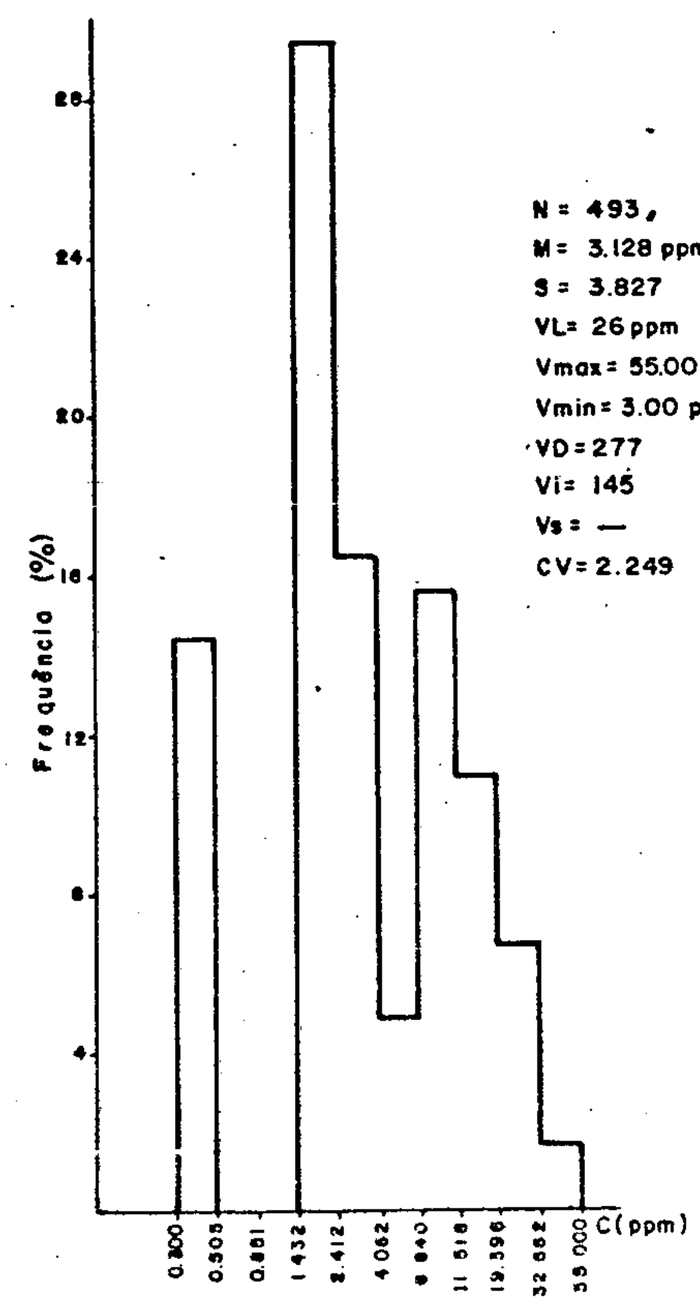
ÁREA TOTAL



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov-Smirnov-Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 27-HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO COBRE (Cu-AA)

CPRM - Projeto Guajará Mirim
Relatório Final 1980

mediários. Não se destaca, por outro lado, qualquer controle litológico ou litoestratigráfico na distribuição destes elementos na área, excetuando-se incidência maior de teores altos de cobre e níquel, nas porções que margeiam a BR-319, inseridos no domínio do Complexo Xingu. Outrossim, pode ser que esta concentração mais elevada de teores altos constitua possivelmente reflexo da densidade de amostragem quatro a cinco vezes maior do que no restante da área e da influência de possíveis mineralizações.

Tomando-se por base os teores obtidos para cobre e níquel, em amostras de sedimentos de corrente extraídas nas cercanias do Corte do Iata (anexo III, vol. II), onde ocorrem mineralizações de sulfetos metálicos, considerando ainda a monotonia geológica e o estágio de aplainamento da área, onde as exposições rochosas são raras, admite-se que os "picos analíticos" destes elementos, com realce para aqueles observados ao sul de Vila Nova, em afluentes da margem esquerda do rio Ribeirão e na faixa entre este rio e o igarapé das Araras, podem refletir possíveis ocorrências minerais sulfetadas.

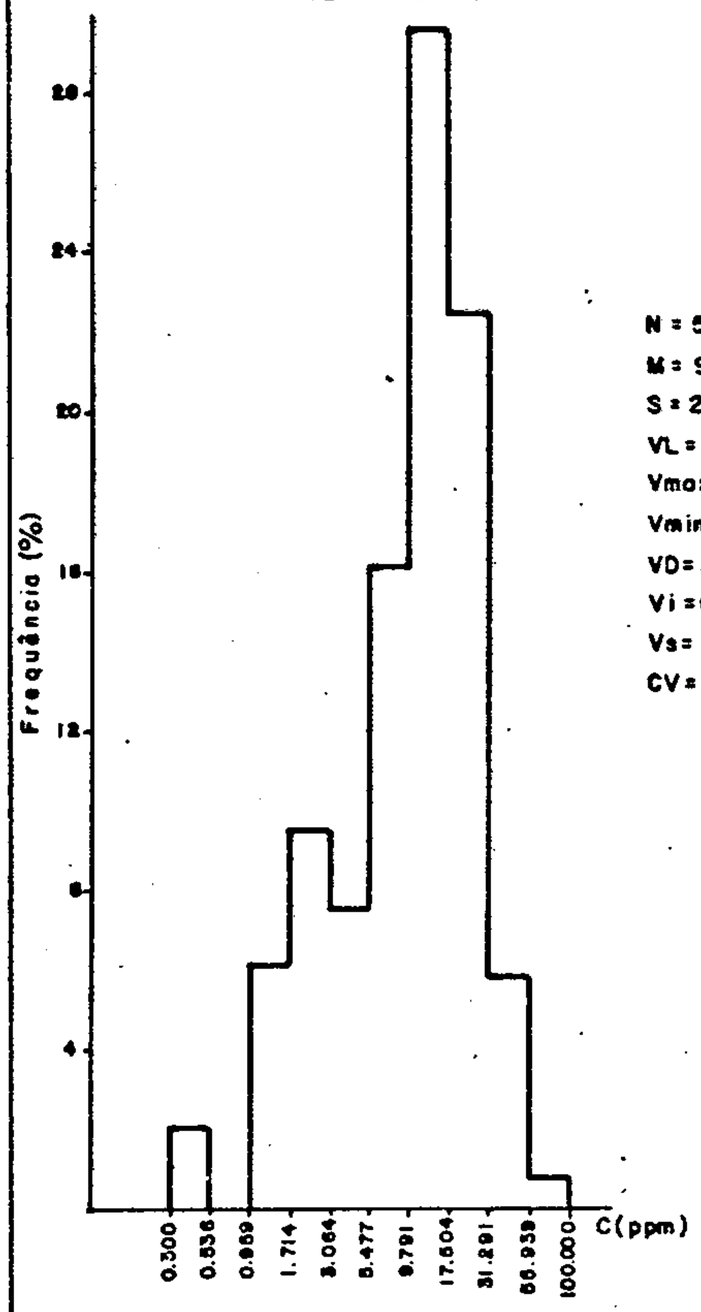
Quanto ao cromo e ao cobalto, embora se destaquem segmentos com predominância de "picos analíticos", em parte parcialmente conicidentes com aqueles do cobre e níquel, não se conhece nenhum indício geológico que favoreça a possível ocorrência de mineralizações destes elementos. Os próprios valores absolutos destes "picos analíticos" se constituem em mais uma característica negativa, quando comparados com aqueles relacionados a ambientes favoráveis (VINOGRADOV, 1969).

9.3.4 - Distribuição do Chumbo, Zinco e Bário

As médias geométricas referentes ao chumbo, zinco e bário, contidas nas figuras 28, 29 e 30, revelam para estes ele

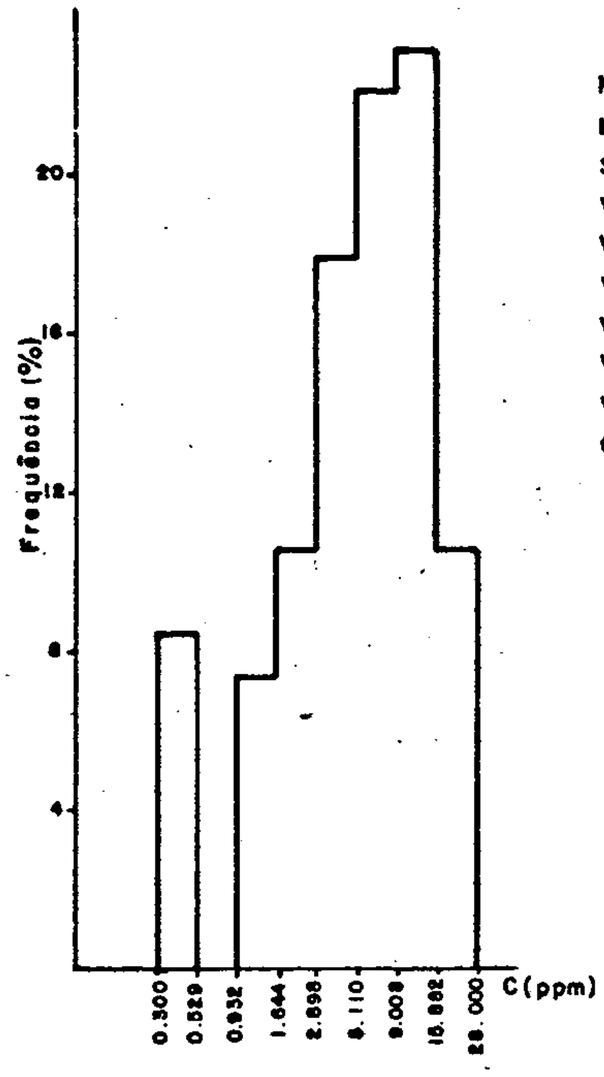
CPRM

ÁREA TOTAL



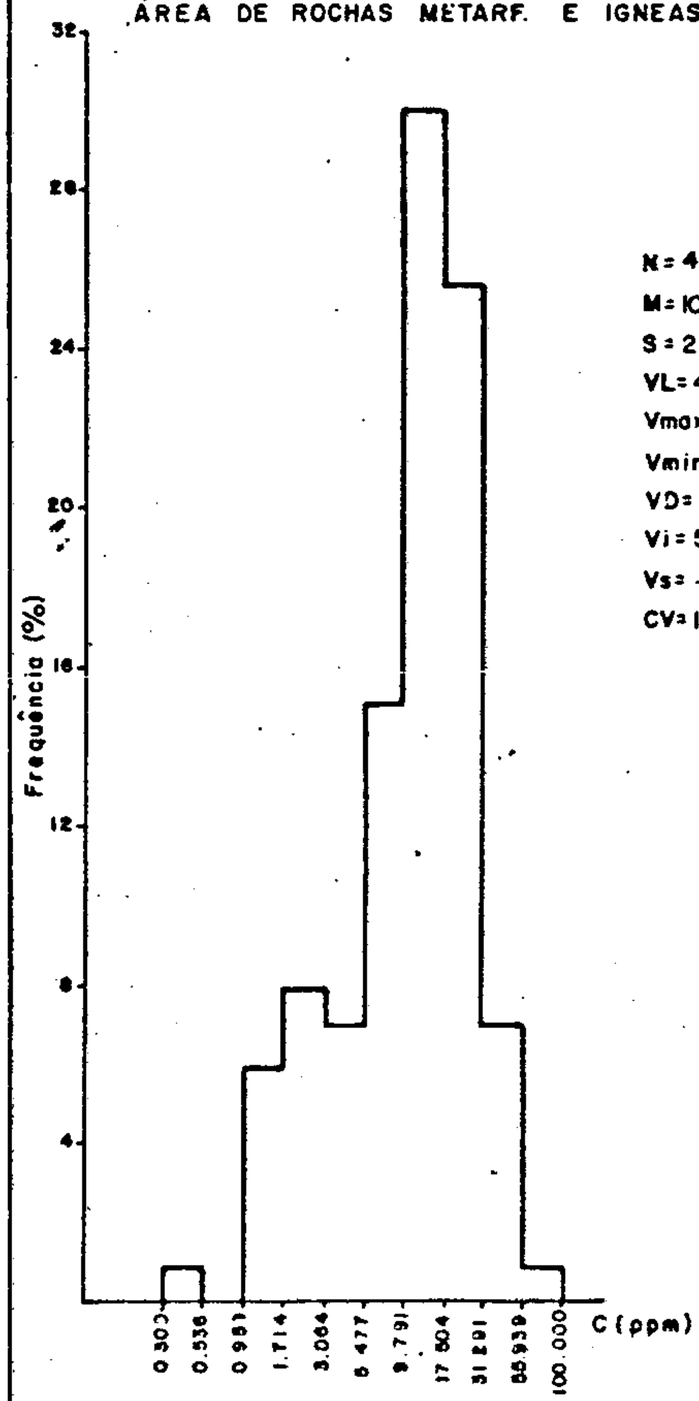
N = 587
M = 9.247 ppm
S = 2.703
VL = 39 ppm
Vmax = 1000 ppm
Vmin = 3.00 ppm
VD = 507
Vi = 68
Vs = —
CV = 1.299

ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1,2)



N = 95
M = 4.895 ppm
S = 2.895
VL = 20 ppm
Vmax = 28.00 ppm
Vmin = 3.00 ppm
VD = 70
Vi = 17
Vs = —
CV = 1.447

ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS



N = 492
M = 10.456 ppm
S = 2.542
VL = 42 ppm
Vmax = 1000 ppm
Vmin = 3.00 ppm
VD = 437
Vi = 51
Vs = —
CV = 1.178

LEGENDA

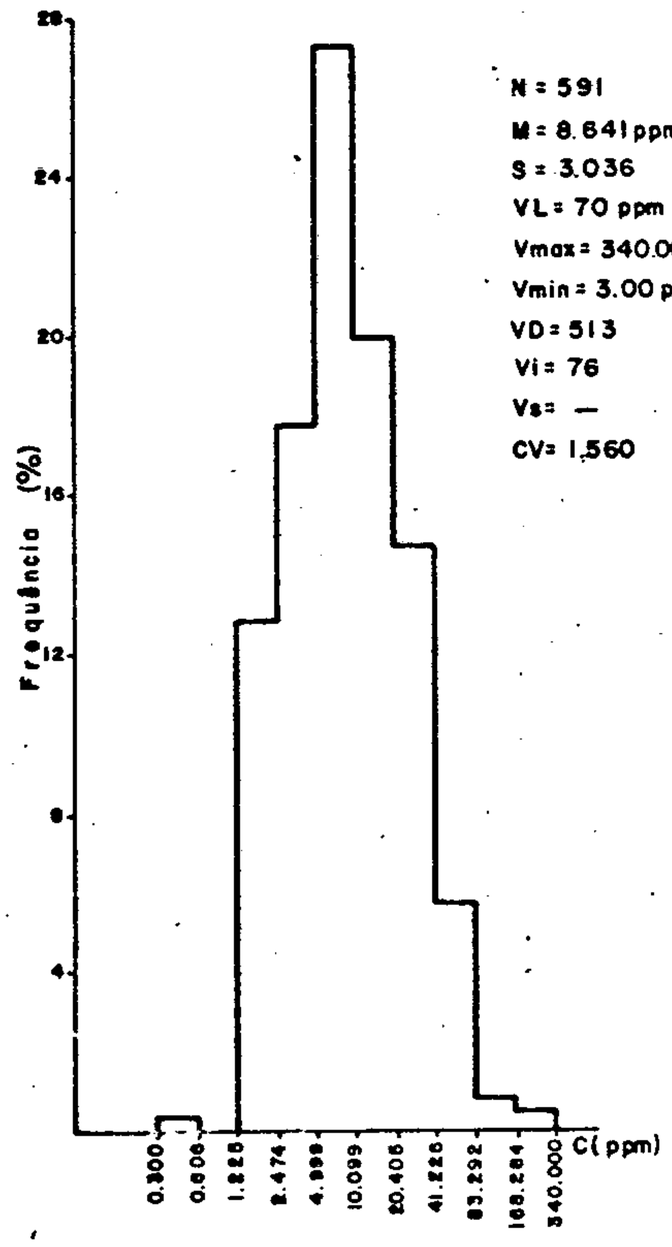
N = Nº de Observações
M = Média Geométrica
S = Desvio Geométrico
VL = Valor Limiar
Vmax = Valor Máximo
Vmin = Valor Mínimo
VD = Valores Definidos
Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade
Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade
CV = Coeficiente de Variação
(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns = 5%
(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura 28 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO CHUMBO (Pb. AA)

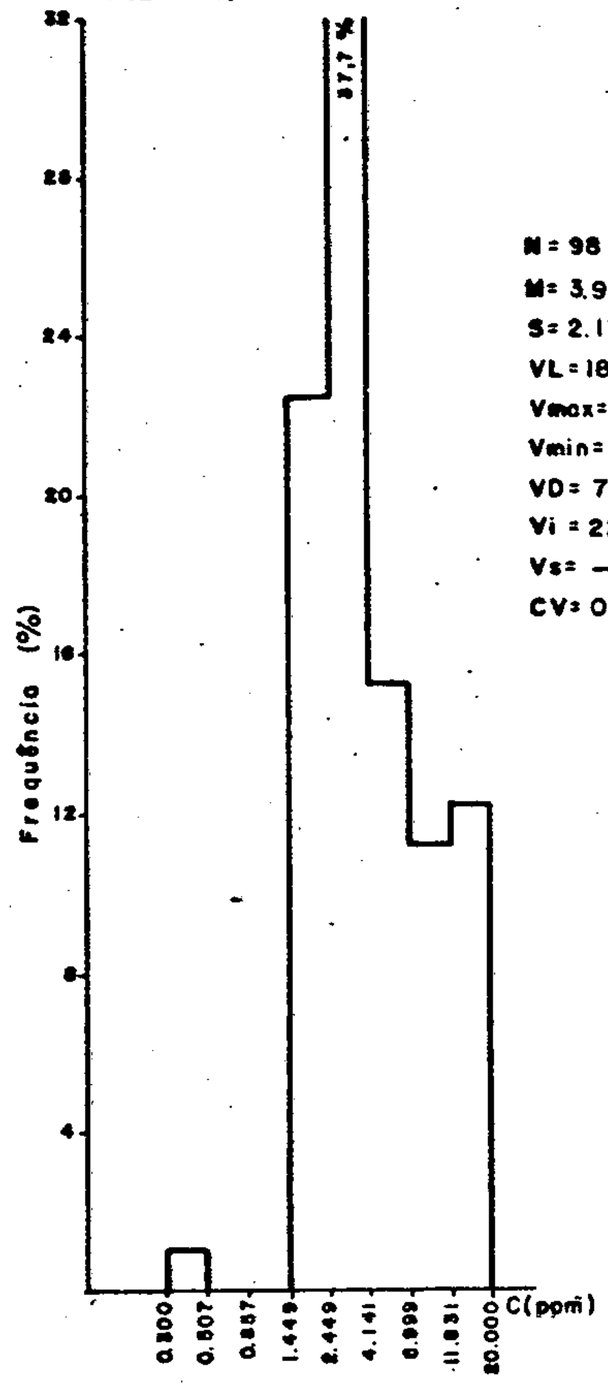
CPRM - Projeto Guanjará Mirim
Relatório Final 1980

CPRM

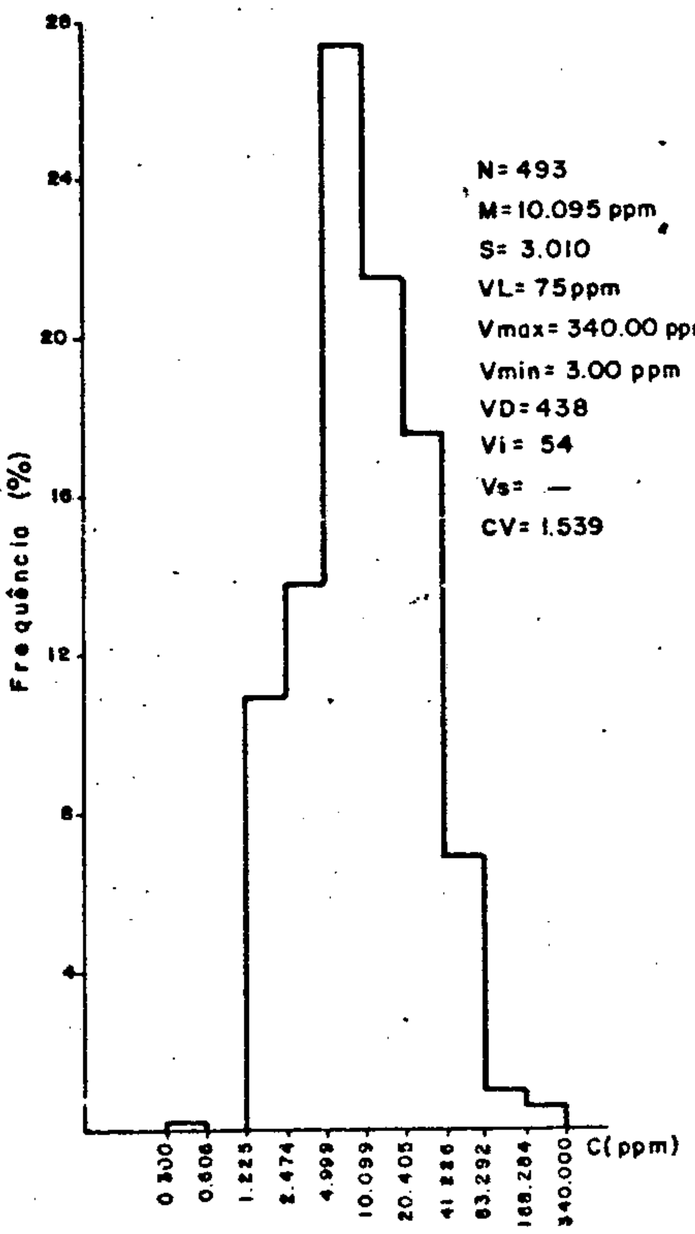
ÁREA TOTAL (I)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (I)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS (I)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns = 5%

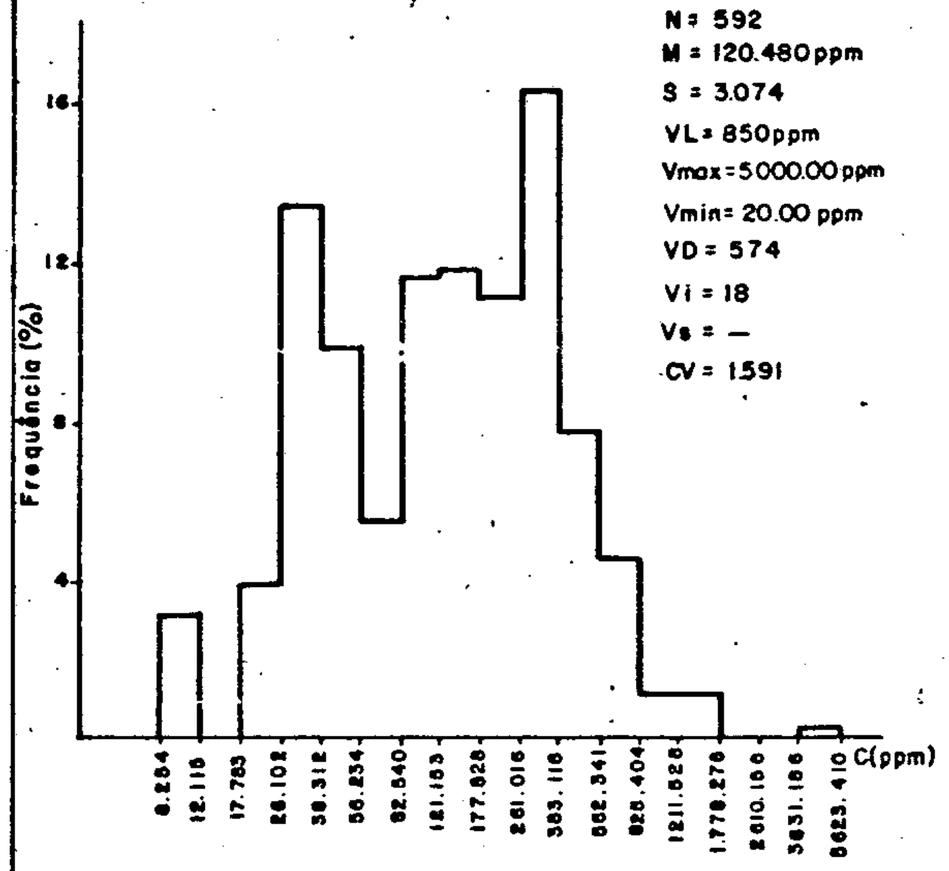
(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 29 – HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO ZINCO (Zn-AA)

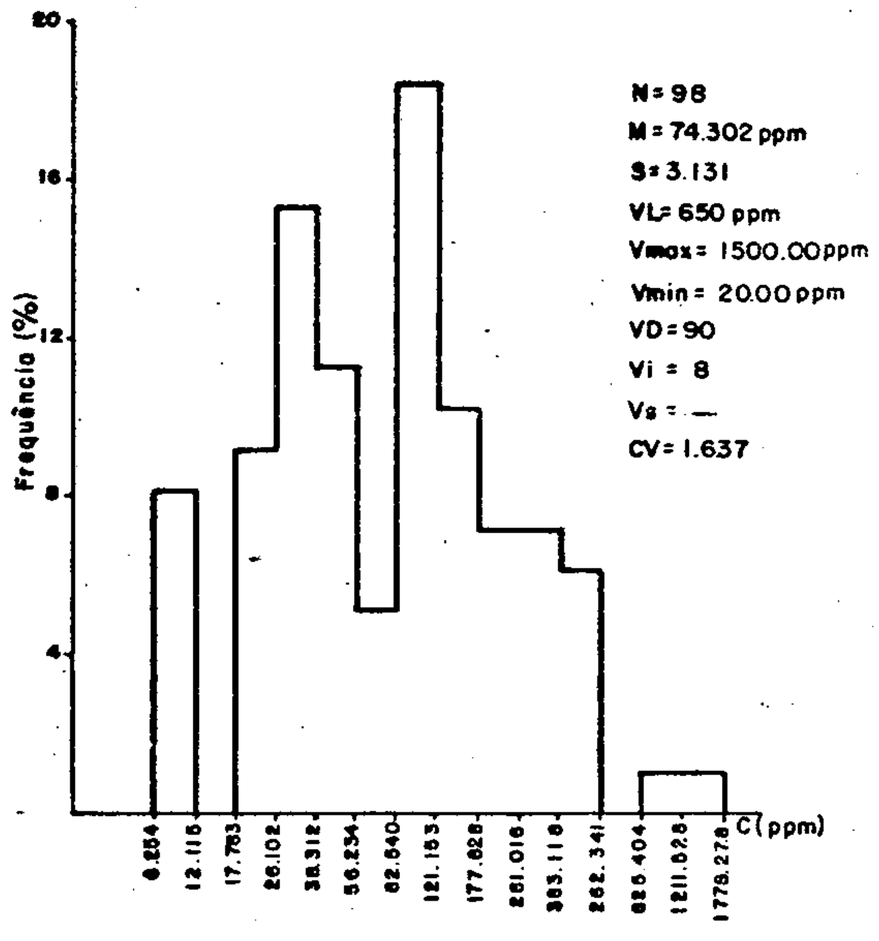
CPRM - Projeto Gurupi Maranhão
Relatório Final 1990

CPRM

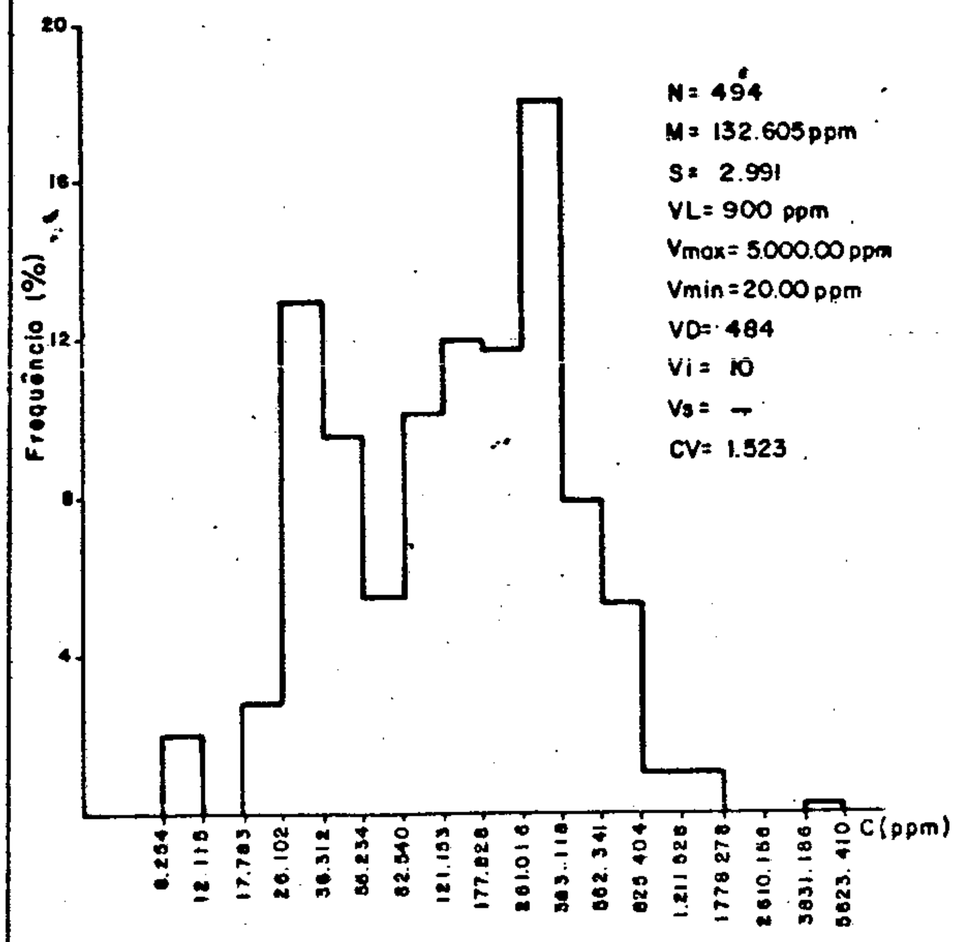
ÁREA TOTAL



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1,2)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 30 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO BÁRIO

CPRM - Projeto Sudeste Mineiro
Relatório Final 1980

mentos comportamento similar, oscilando de valores máximos na área de rochas metamórfica-ígneas ácidas, a mínimos na área com cobertura detrito-lateríticas. Quanto aos valores do desvio geométrico e coeficiente de variação, a ordenação hierárquica é particular para cada elemento.

O estudo dos anexos IV e V (vol. II) estabelece fraca correlação pontual entre valores analíticos altos e intermediários para estes elementos, podendo entretanto ser considerada boa quando se analisa a área como um todo. Similarmente, ao exposto no item anterior, não se descortina na distribuição do bário, chumbo e zinco qualquer controle litológico ou litoestratigráfico, excetuando-se adensamento de "picos analíticos" nos sítios já citados, quando da discussão referente ao cobre e níquel, ou seja aqueles que margeiam à direita a BR-319. Assinala-se, ainda, a frequente presença de "teores altos" destes elementos, nos tratos limitados pelos cursos superiores dos rios Formoso, Lajes, Ribeirão e Mutum-Paraná.

Cabe ressaltar, em relação ao chumbo, o relacionamento dúbio entre os resultados das análises mineralógicas de concentrados de bateia e aqueles de sedimento de corrente. Esta colocação é exemplificada pelas ocorrências de galena obtidas em concentrados extraídos em afluentes da margem direita do rio Lage (ver anexo IV, vol. II), em locais de fraca incidência de exposições rochosas, cujos sedimentos analisados revelaram teores de chumbo inexpressivos. Embora este elemento exiba mobilidade bastante baixa, seja qual for o ambiente (LEVINSON, op. cit.), aparentemente não se evidencia justificativa adequada, com os conhecimentos disponíveis, para explicar esta incongruência, porquanto a galena estando presente nos sedimentos e sendo facilmente decomponível, estes fatalmente estariam enriquecidos em chumbo e com mais razão por sua baixa mobilidade.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Desta maneira fica evidente em relação ao chumbo (por que não a outros elementos com características cristaloquímicas similares?) que a manipulação pura e simples de teores analíticos em áreas que não permitam o confronto destes com o contexto geológico pode conduzir a resultados incongruentes. Sumarizando, qualquer valor analítico elevado deste elemento em área carente de exposições rochosas pode se constituir num alvo interessante, não sendo entretanto, possível, afirmar-se que teores baixos não se constituem. Nesses casos, a utilização de elementos indicadores e associações de elementos, teria maior probabilidade de dirigir o diagnóstico acertado.

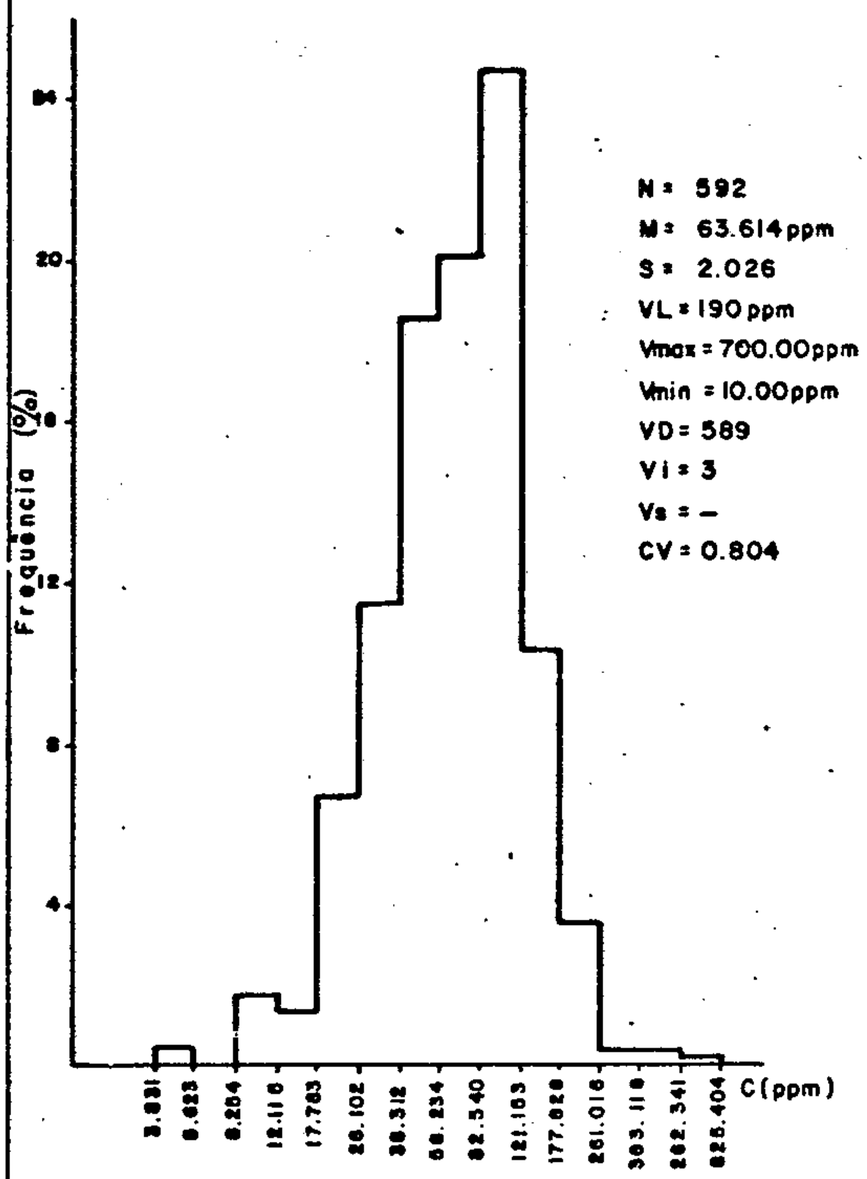
9.3.5 - Distribuição do Escândio e Vanádio

Escândio e vanádio exibem comportamento similar quanto aos parâmetros estatísticos concernentes as diversas populações amostradas (figuras 31 e 32). A média geométrica máxima refere-se a área de rochas metamórfica-ígneas ácidas, correspondendo a mínima a área com cobertura detrito-laterítica. Em relação ao desvio geométrico e coeficiente de variação, verifica-se inversão nessa ordem ou seja: os valores maiores correspondem a área com cobertura detrito-laterítica e os menores a área de rochas metamórfica-ígneas ácidas. Os últimos parâmetros (desvio geométrico e coeficiente de variação) têm valor absoluto extremamente baixo e refletem a tendência de dispersão com fraco contraste destes elementos.

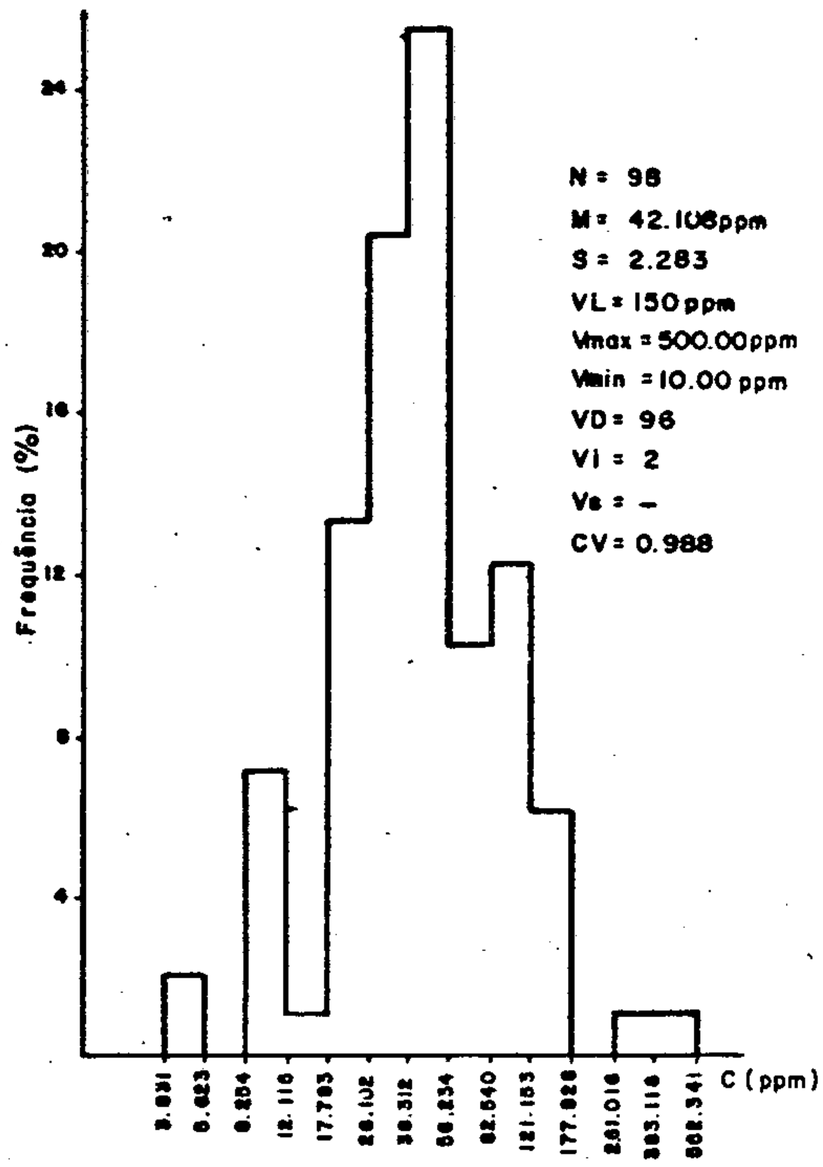
ANDREW-JONES (1968) correlaciona a associação SC-V às rochas ígneas máficas. Desta maneira, a ampla distribuição dos "picos analíticos" destes elementos nos terrenos abrangidos pelas rochas metamórficas de médio a alto grau fica solidamente caracterizada, considerando que os mesmos exibem ampla distribuição de leitos e encraves de composição anfibolítica, os quais, em tempos pretéritos, possivelmente, se constituiram em corpos daquela natureza,

CPRM

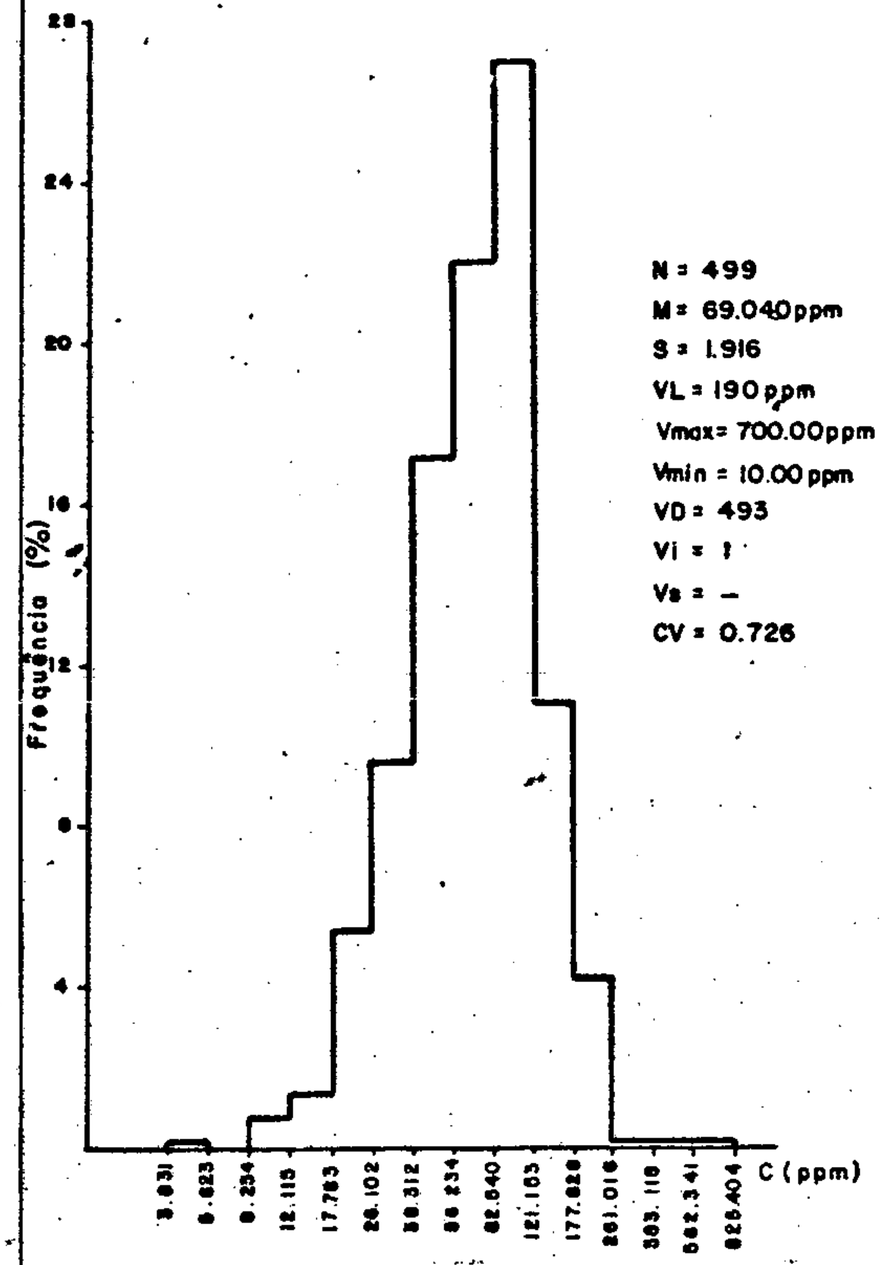
ÁREA TOTAL (1)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS (1)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrico

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceito - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

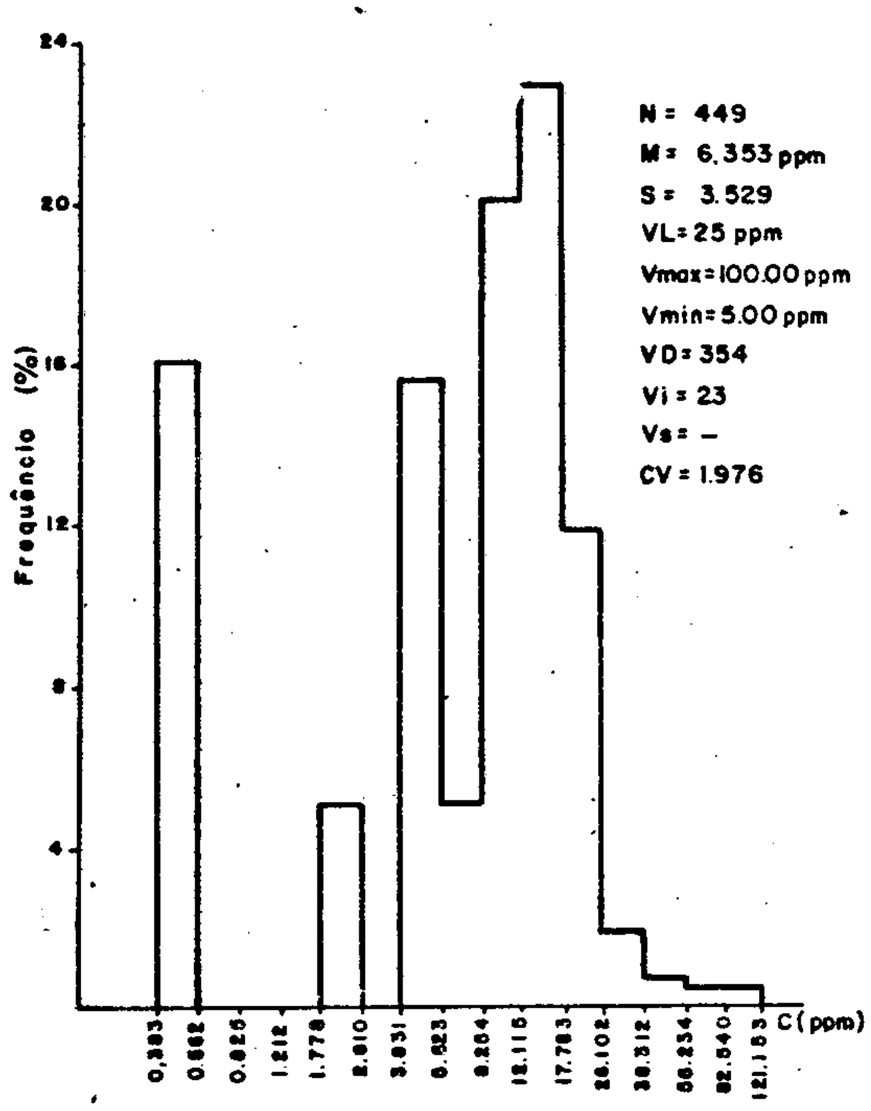
(2) = Distribuição Log-normal aceito - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 31- HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO VANÁDIO

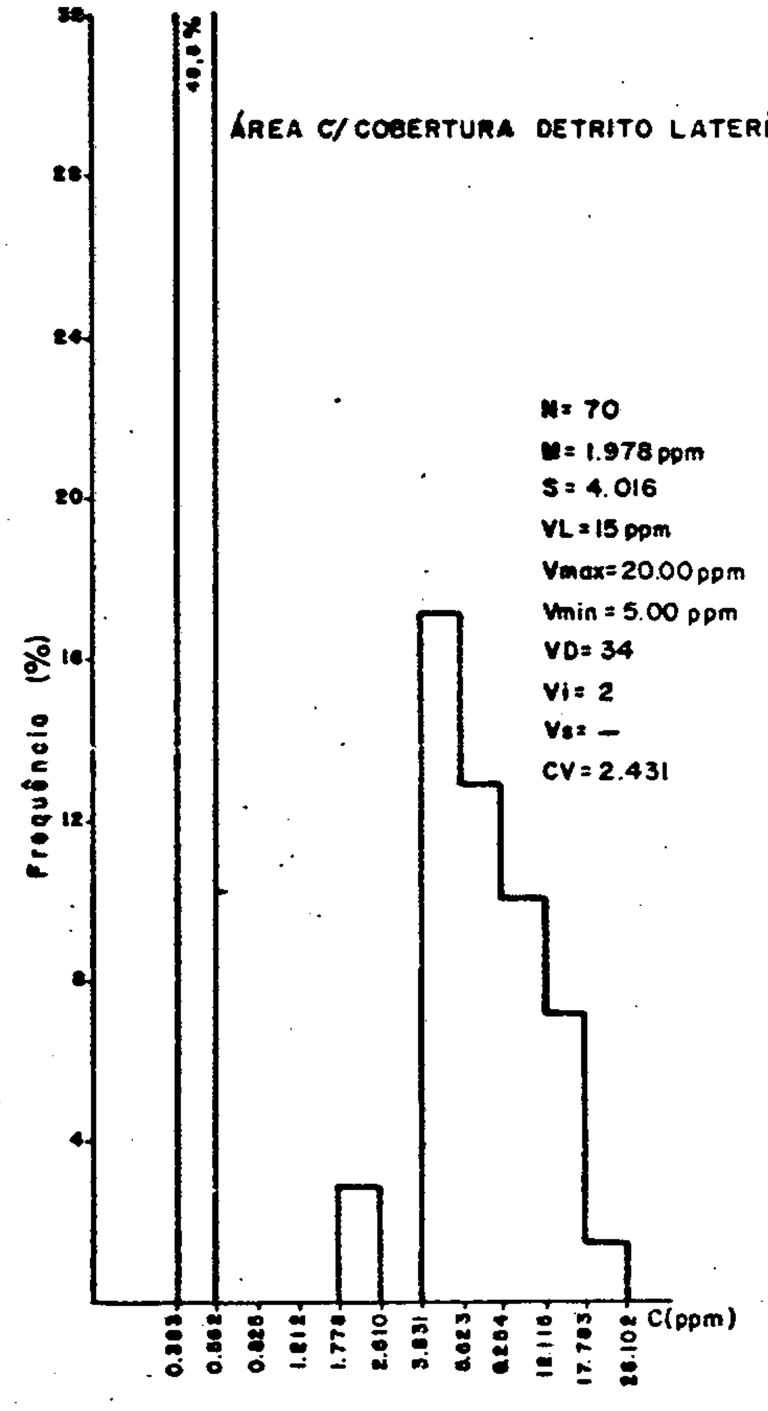
CPRM - Projeto Guajará Mirim
Relatório Final 1980

CPRM

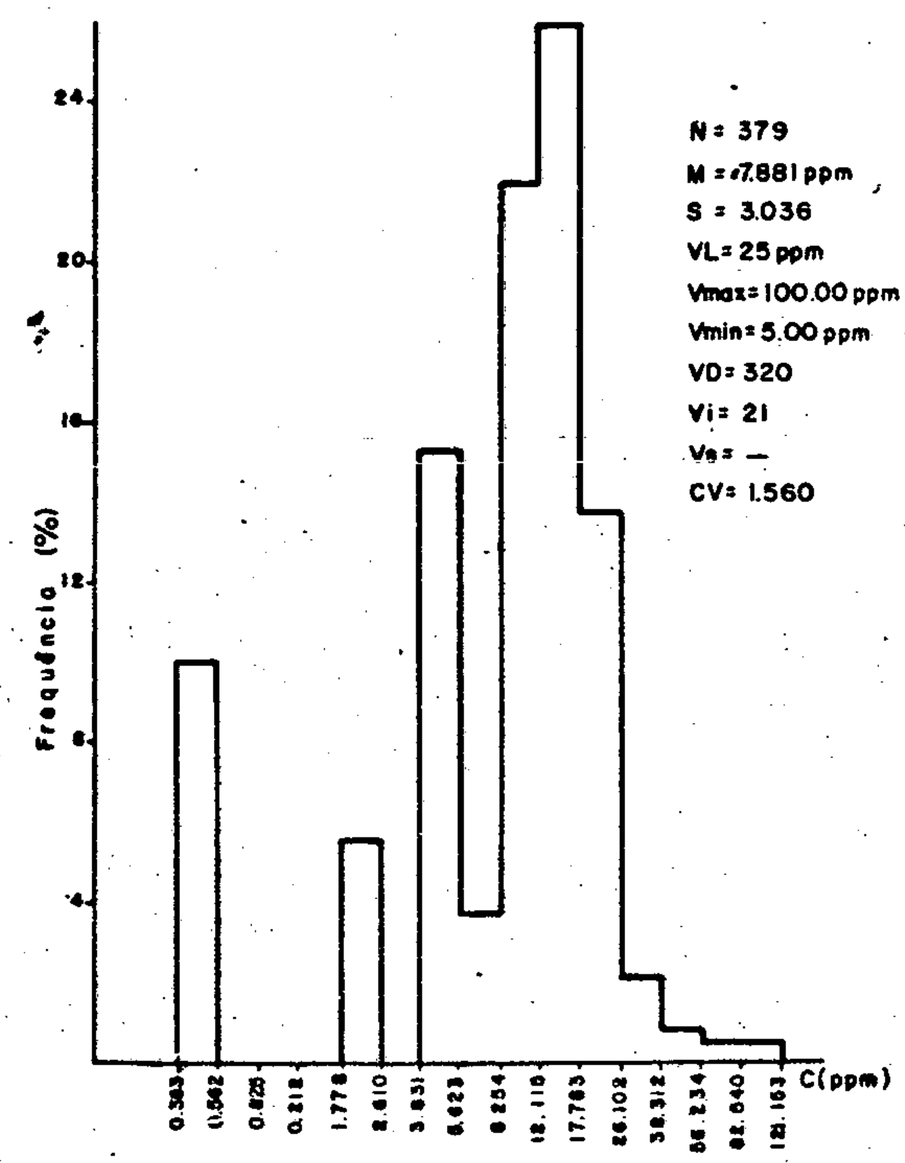
ÁREA TOTAL



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov-Smirnov - Ns = 5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 32-HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO ESCÂNDIO

[illegible] - Projeto Guaporé Mirim
Relatório Final 1980

posteriormente modificados e parcialmente assimilados, no decorrer de processos metamorfo-migmáticos; adiciona-se, ainda, alguns diques de diabásio (anexo VI, vol. II). Por outro lado, a área com cobertura detrito-laterítica caracteriza-se pelo predomínio de teores baixos e/ou intermediários, ocorrendo excepcionalmente valores elevados.

Do exposto, pode-se assumir que altos geoquímicos de escândio e vanádio podem sugerir a possível existência dejazimentos sulfetados e/ou auríferos em razão da ambiência geológica primária que indicam (domínio de rochas básicas) e principalmente pelas modificações impostas a esta pelos ciclos tectono-metamórficos que afetaram o volume rochoso, os quais podem ter conduzido a mobilizações e concentrações locais destas substâncias, considerando que os teores usuais médios em rochas básicas de elementos-traço é da ordem de alguns ppm e mesmo ppb no caso do ouro.

9.3.6 - Distribuição do Boro, Ítrio e Nióbio

Estes elementos tendem a ocorrer associados em alguns tipos de ambientes primários, principalmente nas fases pegmatíticas. Exibem ainda, de um modo geral, concentrações mais elevadas em rochas graníticas, metamorfitos e rochas migmatizadas (principalmente boro e ítrio). Entretanto, na área estudada, a correlação entre boro, ítrio e nióbio, reporta a ambientes primários, não foi constatada no levantamento geoquímico efetuado. No geral, teores máximos de qualquer um destes elementos se combinam com mínimos analíticos dos demais, como pode ser observado pela análise paralela dos anexos V e VII (vol. II). Quando se considera o condicionamento geológico da área, onde predomina um conjunto metamorfo-migmático, sendo raras e quase sempre pontuais as exposições de rochas graníticas, francamente intrusivas, pode-se admitir que estas disparidades de comportamento se relacionam, predominantemente, às

concentrações distintas e destituídas de uniformidade nos litótipos pretéritos que originaram os tipos litológicos hoje observados, uma vez que os modelos de dispersão no ambiente secundário são bastante similares.

O valor máximo para o boro, acontece na área com cobertura detrito-laterítica e o mínimo naquela de rochas metamórfica-ígneas ácidas, verificando-se o contrário quanto aos valores do desvio padrão e coeficiente de variação (figura 33). Geograficamente, os teores mais elevados deste elemento (anexo VII, vol. II) estão distribuídos nos igarapés derivados da mesopotâmia das cabeceiras do igarapé Araras - rio Ribeirão, e em alguns afluentes da margem direita do rio Mutum-Paraná, no trecho que este tem seu curso infletido a oeste. Geologicamente se encontram no âmbito das rochas do Complexo Xingu Indiviso e dos diatexitos D_2 e D_3.

Os parâmetros estatísticos do ítrio exibem ordenação hierárquica constante em termos de populações amostradas. Os valores máximos para média geométrica, desvio geométrico e coeficiente de variação ocorrem na área com cobertura detrito-laterítica e os mínimos na área de rochas metamórfica-ígneas ácidas (figura 34). Os "picos analíticos" deste elemento estão dispersos nos tratos drenados pelas cabeceiras do rio Ribeirão e curso médio do mesmo, além de alguns no rio Lajes. Nestas áreas relacionam-se predominantemente as coberturas tércio-quaternárias. Dispersam-se ainda, aleatoriamente, nos sítios predominantemente diatexitos do centro-leste da área (anexo V, vol. II).

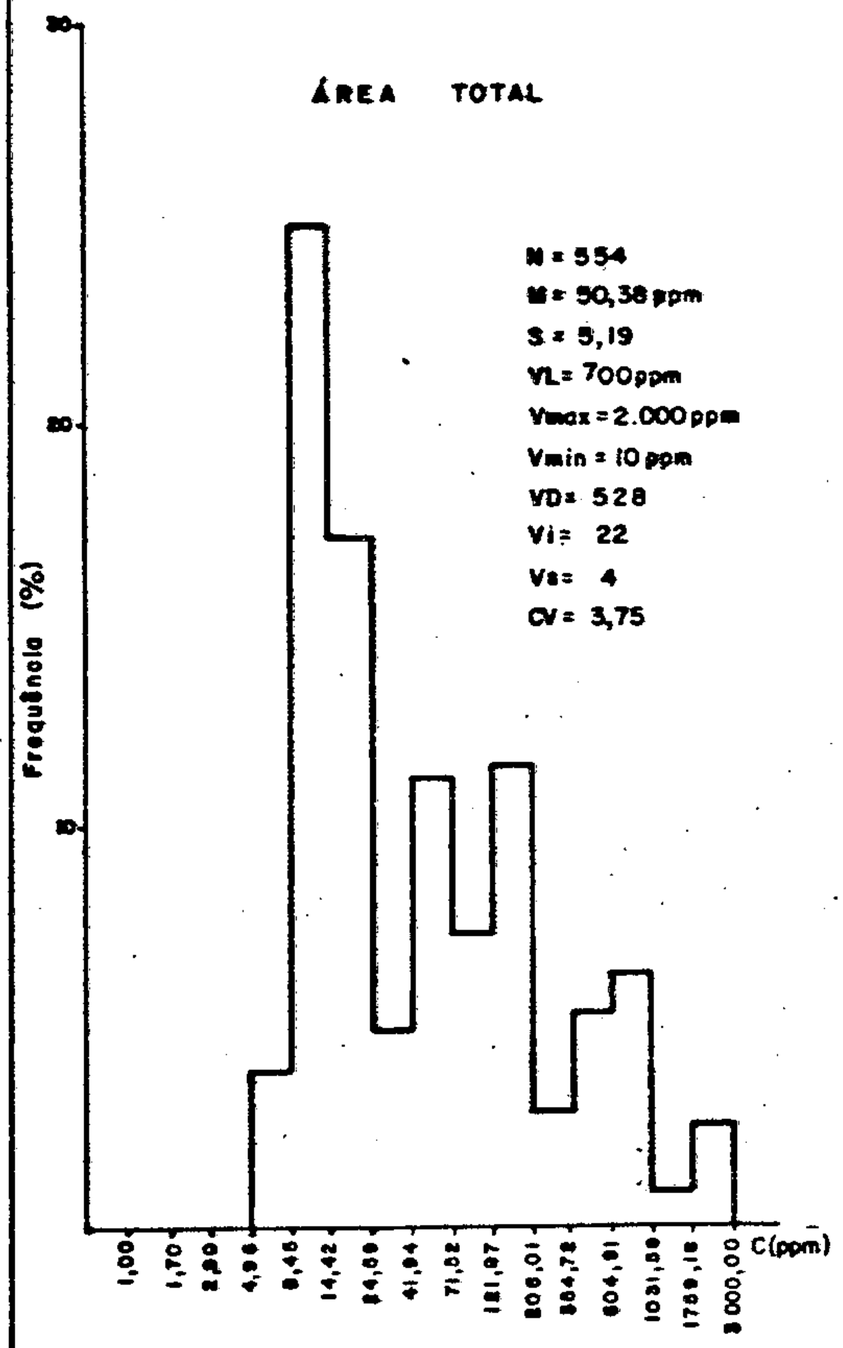
Por sua vez, o nióbio ostenta valor máximo na área de rochas metamórfica-ígneas ácidas e mínimo naquela com cobertura detrito-laterítica. Quanto ao desvio geométrico e coeficiente de variação esta ordenação apresenta-se invertida (figura 35). A análise do anexo VII (vol. II) permite verificar que a distribuição

Mod. 002

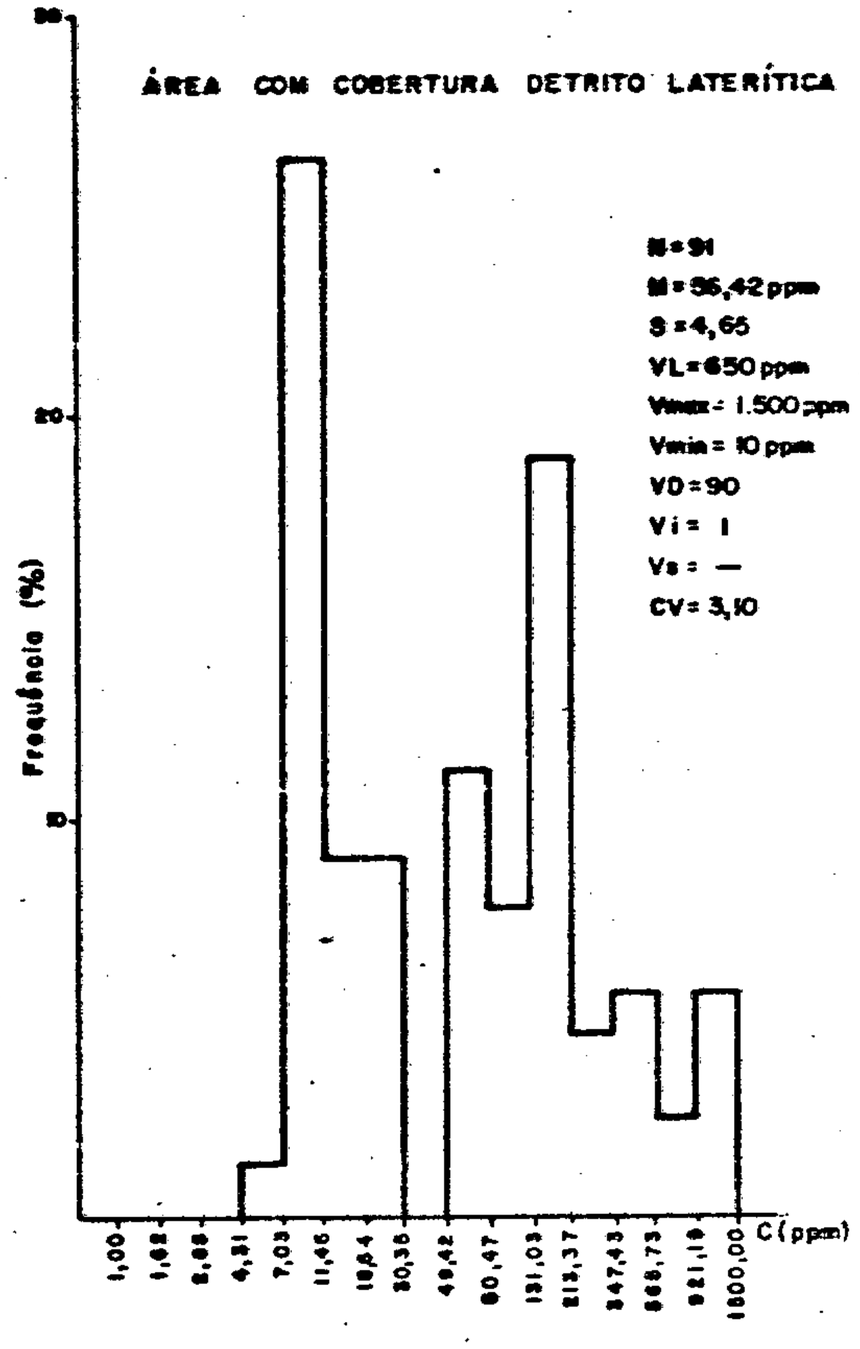
NE 7530.0210.0343

CPRM

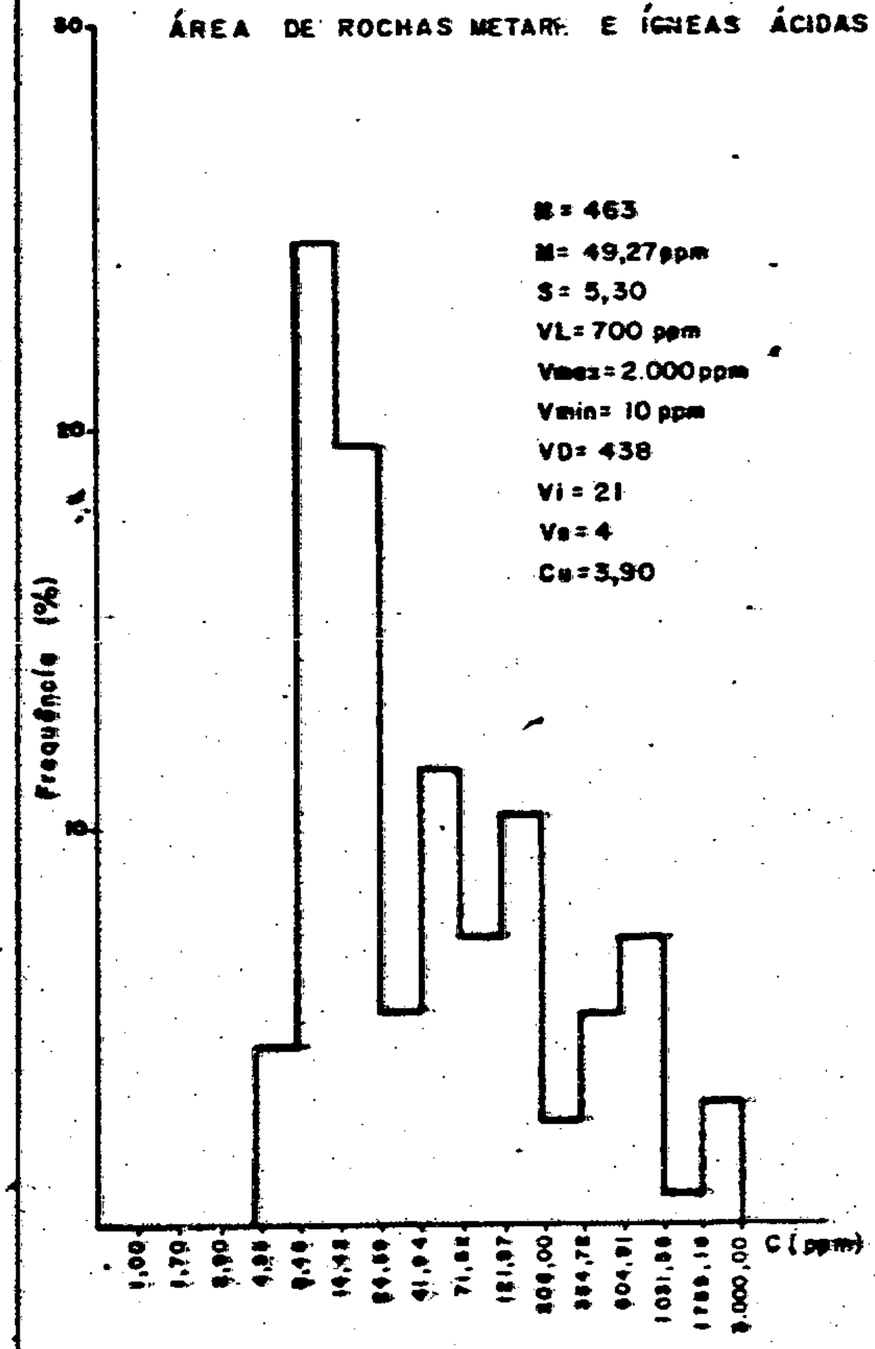
ÁREA TOTAL



ÁREA COM COBERTURA DETRITO LATERÍTICA



ÁREA DE ROCHAS METAR. E ÍGNEAS ÁCIDAS



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns = 5%

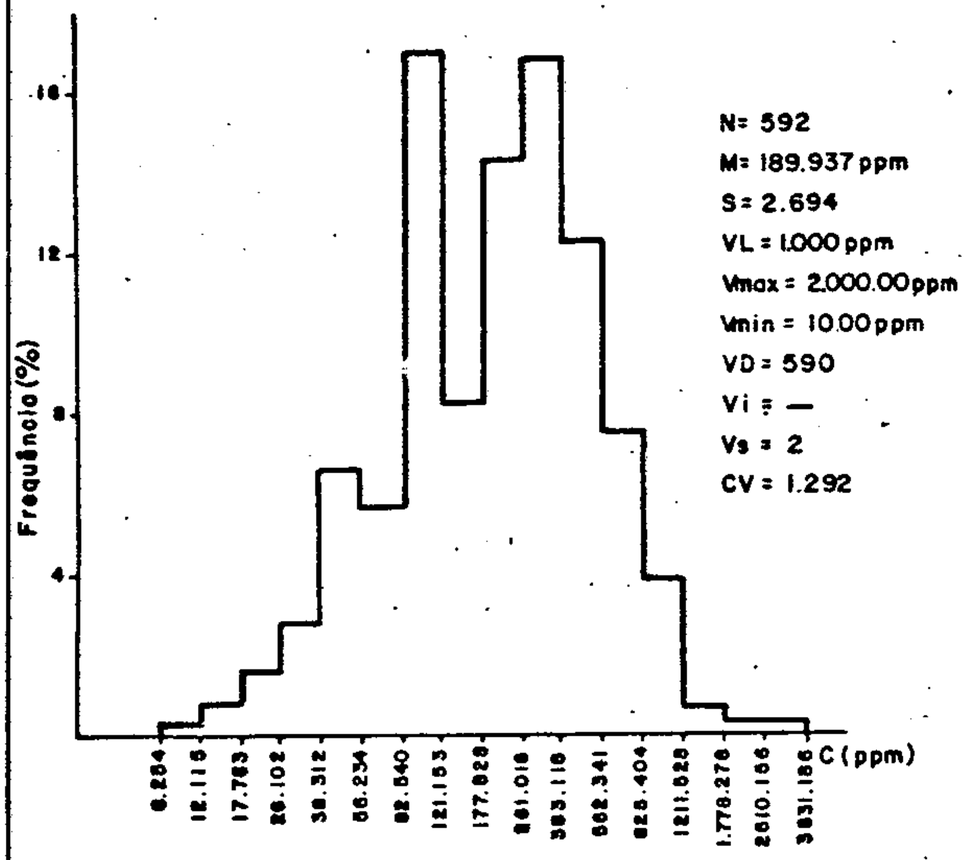
(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura 33 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO BORO

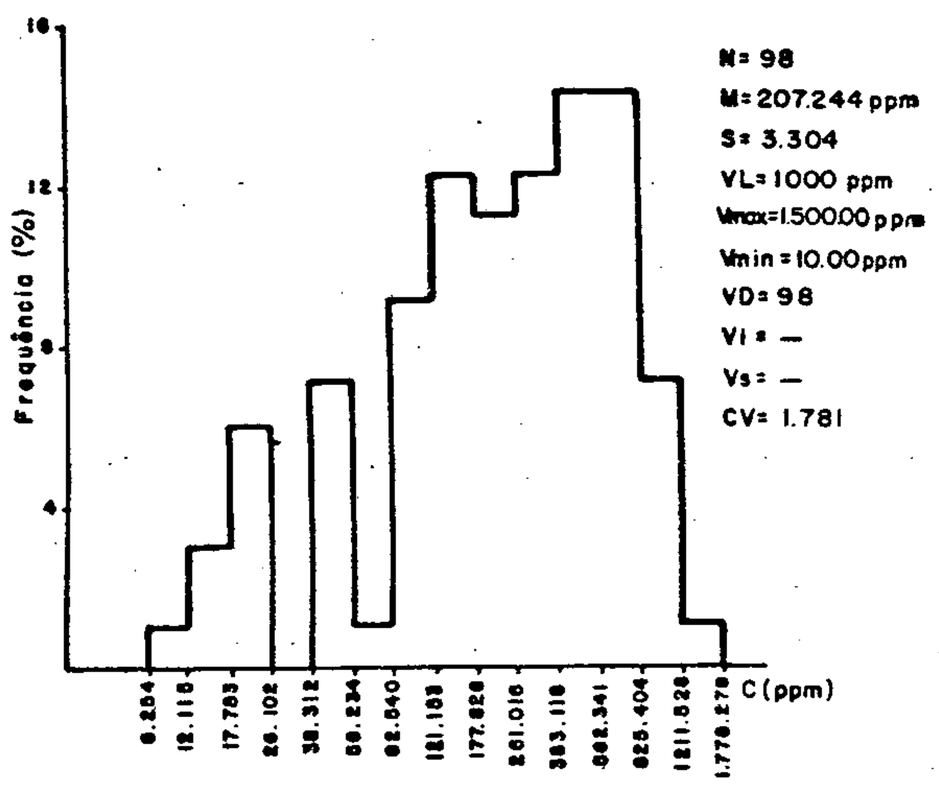
CPRM - Projeto Quadrilátero Ferrífero
Relatório Final - 1980

CPRM

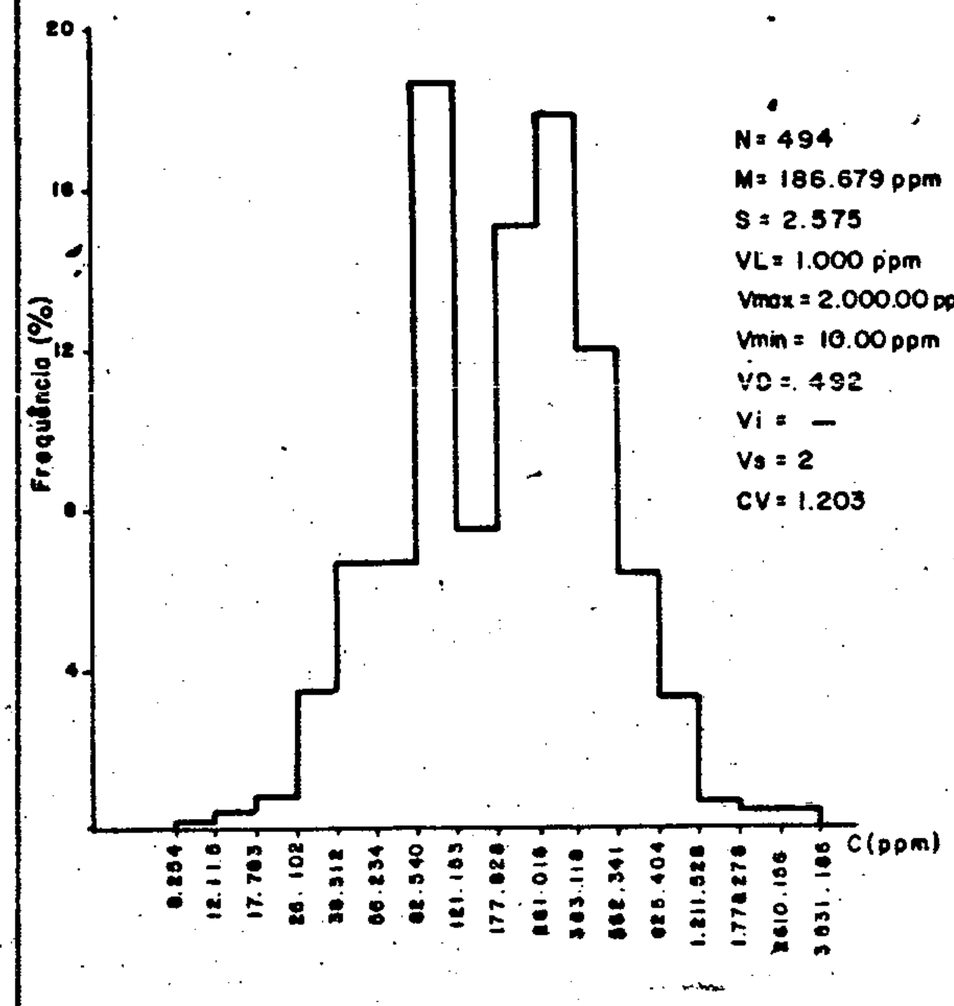
ÁREA TOTAL (1)



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1)



ÁREA DE ROCHAS METARF. E ÍGNEAS ÁCIDAS (1)



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

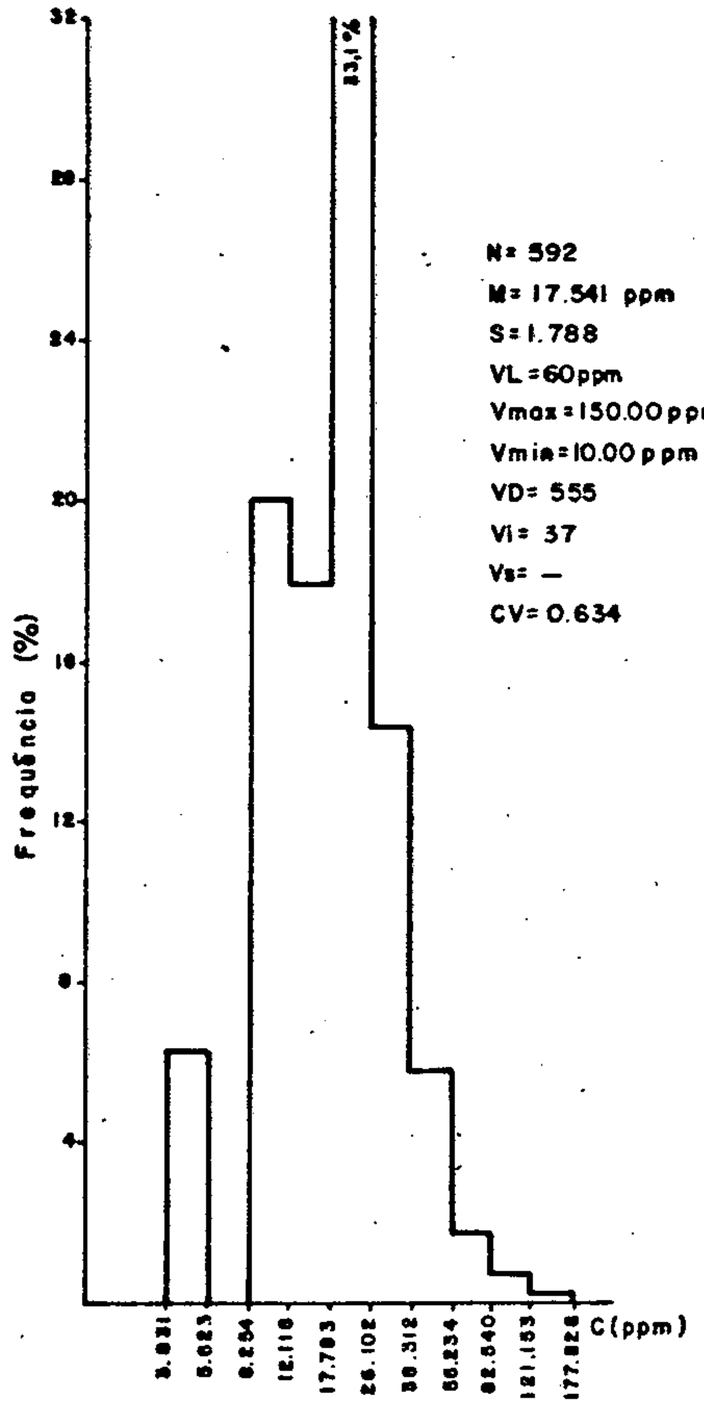
(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

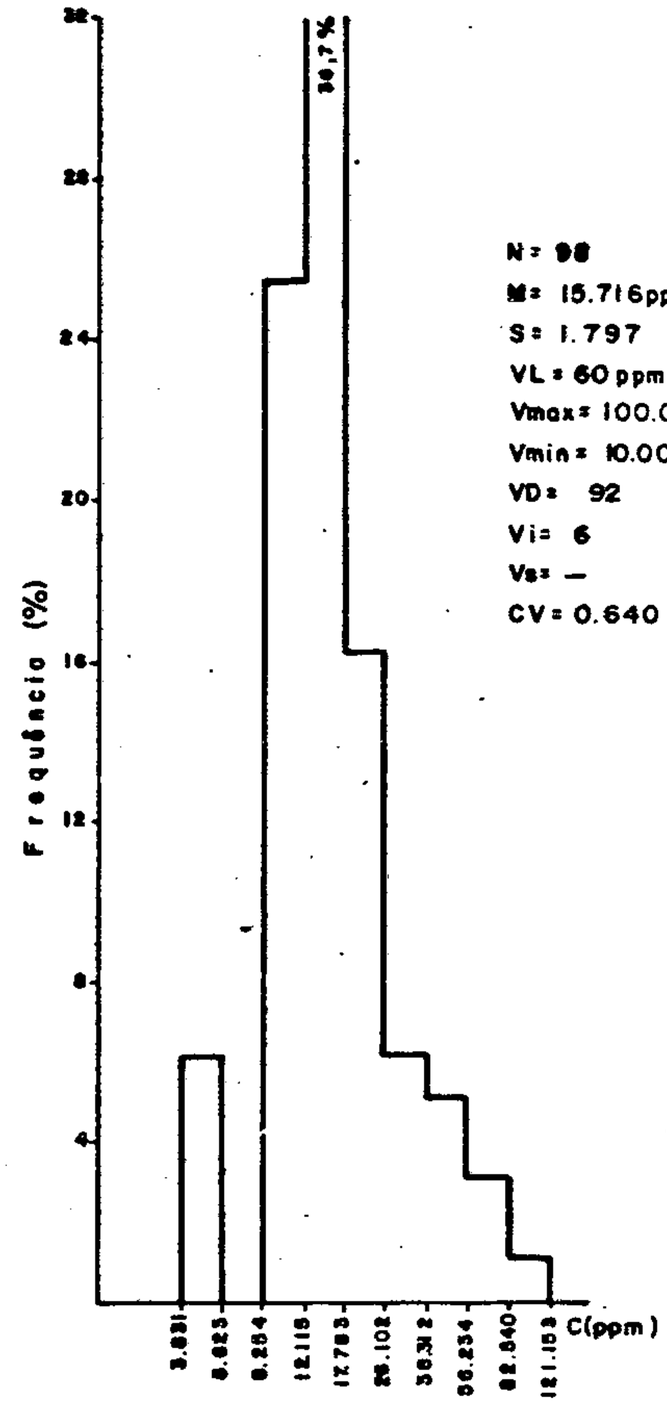
Figura: 34 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO ÍTRIO

CPRM

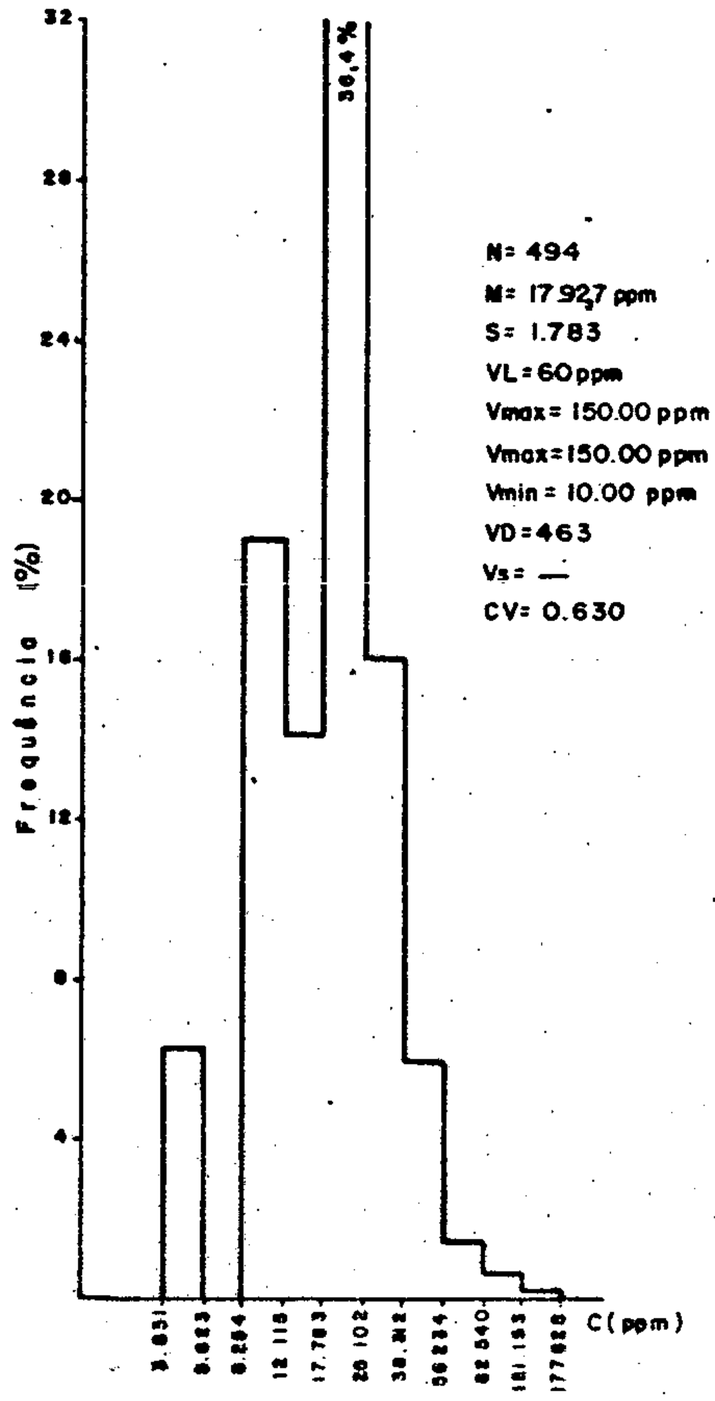
ÁREA TOTAL



ÁREA C/ COBERTURA DETRITO LATERÍTICA (1)



ÁREA DE ROCHAS METARE E ÍGNEAS ÁCIDAS



LEGENDA

N = Nº de Observações

M = Média Geométrica

S = Desvio Geométrico

VL = Valor Limiar

Vmax = Valor Máximo

Vmin = Valor Mínimo

VD = Valores Definidos

Vi = Nº de Observações Inferior ao Limite de Sensibilidade

Vs = Nº de Observações Superior ao Limite de Sensibilidade

CV = Coeficiente de Variação

(1) = Distribuição Log-normal aceita - Teste de Kolmogorov - Smirnov - Ns=5%

(2) = Distribuição Log-normal aceita - Teste Qui-Quadrado - Ns = 5%

Figura: 35 - HISTOGRAMAS E SUMÁRIO DAS ESTATÍSTICAS DO NIÓBIO

dos "picos analíticos" deste elemento mostram correlação com aqueles de boro no interflúvio igarapé Araras - rio Ribeirão e com as de ítrio nas cabeceiras do último. Verifica-se ainda alguns altos isolados a sudeste da área. Os valores altos de nióbio se relacionam tanto a litotipos do Complexo Xingu como a cobertura detrito-lateríticas.

Pode ser admitido, considerando as possíveis ambiências primárias indicativas, que altos geoquímicos destes elementos sugerem a presença de mineralizações relacionadas, notadamente, com estanho, nióbio e tungstênio, dentre outros. Entretanto, partindo-se dos dados anteriormente apresentados sobre o comportamento do boro, nióbio e ítrio e do conhecimento geológico disponível, qualquer sugestão nesse sentido teria caráter especulativo. Estes "altos geoquímicos" teriam que ser objeto de investigação adicional a nível de "follow-up" para que seja definido seu significado real.

9.3.7 - Distribuição do Estanho, Berílio e Tungstênio

Trabalhos executados anteriormente, em tratos rondonianos, por MARTINS et alii (op. cit.) ROMANINI (op. cit.) TORRES et alii (op. cit.), abarcando sítios reconhecidamente mineralizados, em estanho ou não, estabeleceram uma associação basicamente constante entre este metal e o berílio e entre teores elevados de estanho em sedimento de corrente e cassiterita em concentrado de bateia, embora a última relação apresente frequentes exceções. Entretanto, a análise do anexo VIII (vol. II), permite verificar que o relacionamento dos teores altos de estanho com ocorrências de cassiterita se repetem muito raramente na área estudada, em razão, provavelmente da amostragem ter sido executada dominantemente em drenagens de porte reduzido, as quais, tem pouca competência ao desgaste e quebramento da cassiterita à diminutas partículas, conforme VARLAMOFF (1968), diminuindo consequentemente sua dispersão

e proporção nos níveis superficiais do sedimento ativo* que foram os usualmente amostrados, enquanto as aluviões para concentração foram extraídas em níveis mais profundos. No que tange ao berílio, os resultados obtidos não evidenciam nenhum relacionamento conclusivo, quanto a faixa de valores analíticos que corresponderiam as ocorrências de cassiterita e/ou teores altos de estanho.

Por outro lado, a análise do mapa de distribuição do estanho, berílio e cassiterita, demonstra uma correlação quase que constante dos "picos analíticos" destes elementos ou ocorrências do referido mineral com exposições pontuais, pequenas soleiras ou bossas de granitos tardi-cinemáticos (segundo definição de MARMO, op. cit.), aos quais podem estar conectadas mineralizações de elementos litófilos ou atmófilos. Entretanto, a possança reduzida destas exposições graníticas, praticamente inviabilizam a economicidade, por exploração mecanizada, destas mineralizações, face as diminutas possibilidades de se formarem produtos residuais volumosos, responsáveis pela deposição destas mineralizações, durante os processos de resfriamento e cristalização, a não ser que grande parte destes corpos graníticos estejam encobertos. Excetua-se destas considerações as ocorrências de cassiterita determinadas nas cabeceiras do igarapé Vertente e conectada a um "stock" granítico correlacionável aos granitos estaníferos rondonianos. O volume reduzido de cassiterita disponível seria fator adcional que impediria o enriquecimento dos níveis superficiais de sedimento ativo em estanho.

Em relação ao tungstênio e scheelita presentes dominantemente ao norte do rio Ribeirão (anexo VIII, vol. II) visua

---

* Partículas maiores e de maior densidade tendem a se concentrar em profundidade.

liza-se à semelhança de estanho, condições pouco favoráveis à presença de mineralizações econômicas, admitindo-se as mesmas justificativas apresentadas para aquele metal. As possibilidades podem ser consideradas ainda menores, ao menos para o mineral scheelita, quando se considera a baixa reatividade, devido ao porcentual reduzido de minerais carbonáticos, do invólucro litológico intrusionado pelos granitos.

9.3.8 - Distribuição do Ouro, Prata, Arsênio, Antimônio e Molibdênio

As observações e comentários desenvolvidos neste item, sobre a distribuição destes elementos na área, procuram enfocar aspectos que delineariam sítios favoráveis à ocorrência de mineralizações de ouro. Adotou-se esta premissa considerando que o contexto geológico da área reporta ao referido metal condições favoráveis à presença de deposições econômicas. Fundamenta-se também na função indicadora de mineralizações auríferas exercida pelo arsênio, antimônio e prata, por vezes o próprio molibdênio, tendo-se em conta que a natureza é pródiga em exemplos onde estes elementos se associam a jazimentos daquela natureza. Ressalta-se, por outro lado, que apesar do destaque dado ao ouro não se inviabiliza a possibilidade deste metal ocorrer como subproduto de mineralizações dos demais elementos, principalmente prata e molibdênio.

A análise do anexo IX (vol. II) ressalta de imediato a elevada incidência de ouro químico e na forma de diminutas palhetas, nas aluviões do rio Madeira-Mamoré, as quais já eram conhecidas há algum tempo, tendo sido referenciado com ênfase por SOUZA et alii (1975). Segestivas quanto a possíveis deposições auríferas econômicas são as ocorrências determinadas ao norte do curso médio-inferior do rio Ribeirão. Estas ganham realce quando se considera que nestes tratos ocorrem também elementos e minerais que usu

almente se associam ao ouro, quais sejam, prata, arsênio, antimônio, molibdênio, tungstênio e scheelita (BOYLE, op. cit.) e que o condicionamento geológico local (bossas graníticas intrudidas em rochas calcio-silicatadas, granoblastitos e anfibolitos) posicionam-a num contexto bastante favorável.

Perspectivas de deposições auríferas, sugeridas diretamente pela presença de ouro ou de elementos indicadores destes, bem como por ambiência geológica compatível - dominância de rochas granoblastíticas, rochas básicas metamorfoseadas e rochas com texturas hornfélsicas - ficam delineadas nas cercanias do Corte do Yata, leste de Vila Nova e centro-nordeste da área, nas proximidades do rio Formoso.

10 - GEOLOGIA ECONÔMICA

10.1 - Generalidades

A análise do potencial metalogenético da área estudada, abrange indiscriminadamente informações objetivas e subjetivas. Nas primeiras estariam relacionadas as ocorrências minerais identificadas mesoscopicamente ou através de observações microscópicas de amostras de rocha e principalmente de concentrados de bateia. As informações subjetivas inseririam as "anomalias geoquímicas" reveladas por sedimento de corrente, porquanto estas constituem unicamente indício de possível mineralização, não sendo necessariamente reflexo de ocorrência mineral específica*.

A discussão paralela entre ocorrências minerais cadastradas e "anomalias geoquímicas" individualizadas, procura, essencialmente, discernir condicionantes geológicas, estruturais e metalogenéticas comuns a ambas. Desta maneira, o potencial mineral da área estaria avaliado segundo critérios mais abrangentes, permitindo, ainda, que sítios com metalogenia desconhecida se ressaiam do contexto geral como prospectáveis em determinadas substâncias. Para esta avaliação somou-se às informações adquiridas neste trabalho àquelas fornecidas pela literatura. Ainda com este objetivo, integrou-se ao mapa geológico as "anomalias geoquímicas" de elementos com possibilidades de ocorrerem em concentrações economicamente explotáveis, indicadores geoquímicos destas e ocorrências minerais cadastradas (anexo V).

No total foram cadastradas 39 ocorrências minerais, as quais se distribuem, dominantemente, a oeste da área, assumindo den

---

*Enriquecimentos anômalos de elementos podem estar condicionados à feições geológicas que não àquelas relacionadas a mineralizações.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

tre estas importância maior aquelas de ouro, sulfetos e cassiterita. Aparentemente, estas seriam as únicas com possibilidades de constituirem jazimentos minerais. Entretanto, o intenso arrasamento imposto aos terrenos cartografados, onde as exposições rochosas são raras e geralmente inconclusivas, bem como a própria escala deste trabalho, não permitem definições precisas quanto aos metalocte tos referentes a elas. Assim, as discussões apresentadas nos itens seguintes, para a maioria dos bens minerais, são em parte, inevitavelmente especulativa, necessitando de estudos mais detalhados para definir suas potencialidades reais.

10.2 - Cassiterita

A cassiterita se constitui, desde a sua descoberta, no início da década de cinquenta, no mais importante bem mineral do Território Federal de Rondônia. Contribui com cerca de 80 porcento da produção brasileira, tendo sido extraídas até julho de 1980, segundo dados oficiais, 86.907 toneladas deste óxido, incluindo garimpo - operante até março de 1971 - e lavra mecanizada. Se considerarmos o comércio paralelo, não tributado, fundado na garimpagem clandestina, entre outros, amplamente reconhecida, mas de difícil controle, esta produção seria indubitavelmente maior.

As mineralizações estaníferas em Rondônia, estão relacionadas, segundo AMARAL (op. cit.), ao Evento Rondoniense de idade pré-cambriana superior ($\pm$ 940 milhões de anos), quando ocorreu extenso magmatismo, dominantemente ácido na porção meridional do Craton Amazônico. Entretanto, o posicionamento temporal dos granitos estaníferos rondonianos efetuada por este autor e seguida por SOUZA et alii (op. cit.) é posta em dúvida a partir dos resultados apresentados por PINTO FILHO et alii (op. cit.), SOEIRO et alii (op. cit.), ISOTTA et alii (op. cit.) e TORRES et alii (op. cit.), os quais determinaram mineralizações de cassiterita, de economici

dade desconhecida, relacionadas a intrusões graníticas posicionadas em eventos bem mais antigos, da ordem de 1.300 a 1.500 milhões de anos. Essas mineralizações desenvolveram-se em veios de quartzo, graisens, eventualmente em pegmatitos e em estruturas do tipo "stockworks", relacionadas as fases tardias das intrusões graníticas (KLOOSTERMAN, op. cit.). O intemperismo e a erosão, atuantes sobre estas mineralizações primárias provocou seu desmantelamento e consequente formação dos extensos e ricos jazimentos secundários (coluviais, eluviais e aluviais), explorados inicialmente por garimpo e após por lavra mecanizada.

Discutiu-se, no capítulo concernente a geoquímica, o relacionamento das ocorrências de cassiterita, bem como das "anomalias" de estanho e de elementos indicadores deste metal, com exposições pontuais, pequenas soleiras ou bossas de granitos tardi-cinemáticos, distribuídos dominantemente ao oeste da área, e a improbabilidade destas conduzirem a concentrações volumosas daquele bem mineral. Admite-se ainda, a possível correlação de algumas destas ocorrências e/ou anomalias a falhamentos posteriores a esses corpos graníticos, conforme sugerem SAINSBURY e REED (1973), entre outros, os quais seriam responsáveis pela formação de expressivos depósitos de estanho, embora de baixo teor. Por outro lado, mineralizações de cassiterita conhecidas na região, cuja origem primária pode ser reportada a falhamentos, exibem reservas pouco expressivas. Assim, a exiquibilidade econômica dos possíveis depósitos de cassiterita da área, indicadas pelas ocorrências deste mineral ou "anomalias geoquímicas" (anexo V) estaria restrita a eventualidade de algumas das exposições graníticas antes mencionadas, representarem a porção apical de volumosas massas graníticas não-aflorantes.

Destas considerações pode-se eximir as ocorrências relacionadas a "stock" granítico correlacionável aos granitos estaníferos rondonianos, expostos às cabeceiras do igarapé Vertente, cuja área aflorante, quando confrontada com outros granitos mineraliza

dos em tratos rondonienses, como aquele situado no igarapé Balateiro, Alto Candeias (ISOTTA et alii, op. cit.), permite viabilizar reservas de cassiterita economicamente explotáveis.

10.3 - Ouro

Dentre as ocorrências minerais determinadas, ou já conhecidas, as de ouro aluvionar e determinadas quimicamente, provavelmente, representam aquelas que oferecem maior potencialidade econômica. Mesmo assim, deve-se salientar que as pesquisas efetuadas até o momento, tanto em mineralizações primárias como secundárias, por algumas companhias de mineração, tem-se apresentado economicamente inviáveis, quando de sua conclusão e para os moldes de lavra propostos. Em decorrência, neste item, serão analisadas as informações adquiridas pelos estudos efetuados e postas em confronto com aquelas fornecidas pelas pesquisas realizadas numa tentativa de avaliar, realisticamente, o potencial aufífero da área.

A soma destas informações aliada ao estudo do anexo V permitem caracterizar, de imediato, três tipos de mineralizações auríferas na área. Um deles, está ligado às rochas granoblastíticas do Complexo Xingu que ocorrem no km 32 da BR-319, no local denominado de Corte do Iata (segundo dados da literatura). Este sítio, foi objeto de pesquisa por um consórcio germano-brasileiro (GEODATA S.A. e TREVES DA AMAZÔNIA S.A.), através da abertura de trincheiras e sondagens a diamante que atingiram profundidades de 130 metros. Como resultado destes trabalhos foram avaliados teores de ouro de 8g/tonelada (equivalente a 8 ppm), sendo a reserva total estimada, da ordem de 2 toneladas deste metal. Segundo os responsáveis pela pesquisa o ouro ocorreria incluso na rede cristalina da pirita e pirrotita teoricamente inviável, considerando que a presença de ouro na rede cristalina da pirita ou pirrotita, colocaria em

desequilíbrio o arranjo cristalo-químico destes minerais; face a diferença de carga iônica e principalmente raio iônico, entre o ouro e o ferro. Mais provavelmente, o ouro, se presente, tenderia a ocupar defeitos estruturais ou microfraturas dos referidos sulfetos - os quais se desenvolvem preenchendo filonetes, concreções ou, ainda, na forma disseminada. Entretanto, determinações efetuadas pelo LAMIN, em diversas amostras de rochas mineralizadas em pirita e pirrotita, desse local, por espectrofotometria de absorção atômica, revelaram teores inferiores a 0.05 ppm. Os próprios teores de elementos indicadores de ouro, como a prata, arsênio, cobre e antimônio, foram baixos e inconclusivos, notadamente o primeiro, apresentado pela GEODATA S.A. (responsável pelas análises) em teores de 50 g/ton (50 ppm) e avaliada pelo LAMIN em 1 ppm. Assim, encerra dúvida a avaliação efetuada pela referida empresa, cujo suporte maior são os resultados analíticos, considerando que a abertura de sulfetos é relativamente simples e fácil, e a absorção atômica, um método bastante confiável, para que ocorram essas disparidades quanto aos teores observados. Aceita-se essas disparidades se as determinações analíticas da GEODATA tenham incluído processos de abertura extremamente enérgicos, que determinaram a decomposição de minerais silicatados e a estes estariam relacionados os metais citados e não aos sulfetos. Nesse caso, entretanto, a mineralização não teria qualquer importância econômica.

Apesar da dubidativa mineralização aurífera do Corte do Iata, não se descarta o possível relacionamento de outras ocorrências de ouro com metamorfitos do Complexo Xingu - embora determinados em aluviões de pequenos igarapés - notadamente em domínios anfibolíticos e outros litotipos de composição química similar, cuja favorabilidade à mineralizações deste metal, especialmente quando submetidas a processos de remobilização e granitização, são amplamente conhecidas. Neste contexto se enquadrariam as ocorrências de

terminadas à margem esquerda do rio Formoso e cercanias do Núcleo Secundário do INCRA (anexo V).

Um outro tipo de mineralização, provavelmente aquele que se reveste de maior importância econômica, se relaciona às aluviões do rio Madeira, principalmente pelo volume de material mineralizado e extensão da mineralização conhecida, a qual se distribui desde Guajará-Mirim até a jusante de Porto Velho. A Mineração Rio Novo, subsidiária da Andrade Gutierrez S/A, financiada pela CPRM, pesquisou parte destas aluviões em trecho do rio Madeira, englobando segmentos da área estudada e outros compreendidos até a Vila de Abunã. Tais pesquisas consistiram na amostragem superficial de cascalho e areia no leito do rio Madeira, relacionados a praias e cachoeiras. O volume de cada exemplar oscilou de dois a nove litros, cuja concentração envolveu bateamento, sendo o ouro extraído por amalgamação. Os resultados revelaram teores de ouro de zero a quatro gramas por metro cúbico, sendo o médio de três gramas por metro cúbico. Foram desenvolvidas também amostragens no leito do rio, trecho compreendido entre as cachoeiras dos Periquitos e das Araras, através de mergulhadores a uma profundidade máxima de 20 metros, bem como perfurações pelo processo Air-lift. As últimas foram desenvolvidas em malha de 1.000 metros X 100 metros, sendo a distância maior paralela ao curso do rio e a menor, perpendicular. Partiram do talvegue do rio e se adentraram até 200 metros, a partir da margem direita*.

Posteriormente, foram executados furos de sonda em terra firme, em malha similar e distribuída da mesma maneira as des

---

* A margem esquerda se insere em terrenos bolivianos.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

critas anteriormente, sendo, entretanto, o afastamento das linhas de sondagens de 1.000 metros a partir da margem direita do rio. Estes trabalhos abrangeram 40 quilômetros do curso do rio e totalizaram 4.500 metros de sondagens, as quais resultaram na individualização de alguns blocos aluvionares mais enriquecidos em ouro, totalizando 20,5 milhões de metros cúbicos, com teores médios recuperáveis de 0,177 gramas de ouro por metro cúbico. A mineralização se apresenta distribuída de forma irregular, tanto no aspecto vertical como no horizontal. Concentra-se preferencialmente nos níveis cascalhentos e arenosos, dispostos sobre o "bed-rock", cuja profundidade média é de 15 metros, de paleocanais que margeiam a calha atual a uma distância média de 200 metros.

O engenheiro ROBERT E. SHAGER da Internacional Mining Corporation opinou pela inviabilidade econômica dessas mineralizações, considerando o baixo teor de ouro. Segundo o referido técnico, para um investimento total de 6,5 milhões de dólares, referidos a 1977, para que houvesse retorno do capital investido em dez anos, com juros e lucro sobre o mesmo, da ordem de 12 e 15%, respectivamente, seriam necessários teores de ouro de 0,253 gramas por metro cúbico, para o volume de aluvião cubado, tendo-se por base o preço de 200 dólares a onça troy de ouro àquela época.

Outrossim, deve-se colocar que a avaliação de responsábilidade da Mineração Rio Novo, mesmo para os preços do ouro auferido na ocasião, parece ter sido efetuada sem a devida análise crítica quanto a representatividade das pesquisas efetuadas, principalmente em relação a malha de sondagens, extremamente aberta para a irregularidade de concentração apresentada pelas deposições aluvionares, conforme atestam para o caso, técnicos e consultores da própria empresa. Ourto fator que possivelmente contribuiu para a inviabilidade econômica daquelas aluviões foi superdimensionamento

de equipamento a ser utilizado na lavra.

Apesar da ampliação das mineralizações auríferas do rio Madeira ou provavelmente devido a ela, sua origem continua uma incógnita. Seria provavelmente incorreto admitir uma fonte local ou única, deste metal, levando-se em conta as grandes distâncias, da ordem de centenas de quilômetros, que o mesmo pode percorrer em correntes aquosas, quando na forma de finíssimas lamelas - forma de ocorrência de ouro no rio Madeira - as quais poderiam ser ainda maiores se a origem "autigênica" do ouro tiver suporte científico; neste caso, o ouro seria transportado na forma iônica, coloidal ou de compostos organo-metálicos. Seja qual for o processo de acumulação deste metal, deve-se admitir que os litotipos expostos na bacia do sistema hidrográfico Madeira-Mamoré-Guaporé, principalmente aqueles relacionados ao Complexo Xingu, além das rochas intrusivas e vulcânicas, contribuem com apreciável parcela, tendo-se por base a ampla dispersão de ocorrência auríferas referenciadas a seus tributários por ROMANINI (op. cit.) e TORRES et alii (op. cit.) nos Projetos Sulfetos de Abunã, Sudeste de Rondônia e Sudoeste de Rondônia, além das observadas neste trabalho.

Por outro lado, os terrenos bolivianos são reconhecidamente mineralizados em ouro e os tributários do Madeira-Mamoré-Guaporé por aquela margem exibem águas barrentas, ressaltando as condições favoráveis ao transporte do metal amarelo a grandes distâncias. Desta maneira, a definição quanto a origem dos depósitos aluviais madeirentes, dependem de estudos detalhados, envolvendo indiscriminadamente tratos brasileiros e bolivianos.

Um terceiro tipo de depósito aurífero, embora também determinado em aluviões, relaciona-se com intrusões graníticas - intrusões graníticas podem dar origem à mineralizações auríferas, principalmente em seu exo-contato (teletermalismo) ou metamorfitos

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

de contato, segundo BOYLE (op. cit.). Os exemplos mais representativos situam-se na mesopotâmia do rio Ribeirão - igarapé Araras e cabeceiras do igarapé Vertente. As condicionentes favoráveis destes sítios são evidenciados pela presença de indicadores de ouro (anexo V), ressaindo-se dentre estes arsênio, antimônio, cobre, molibdênio e scheelita, além das extensas deposições aluvionares vizinhas.

10.4 - Minerais Sulfetados

As ocorrências de minerais sulfetados identificadas, inserem-se geralmente no domínio de rochas granoblastíticas e excepcionalmente diatexíticas relacionadas ao Complexo Xingu. Comportamento similar é exibido pelas "anomalias geoquímicas" de cobre, chumbo e zinco. Situam-se predominantemente na região oeste da área, nos sítios geograficamente conhecidos, como Corte do Iata, leste da Cachoeira Laje - Vila Nova, bacia do rio Lajes e mesopotâmia do igarapé Araras - rio Ribeirão.

Entre estas a que tem despertado maior interesse é a de Corte do Iata, embora estudos calcográficos e geoquímicos efetuados, além das pesquisas desenvolvidas pelas mineraçõeS GEODATA S.A. e TREVES DA AMAZÔNIA S.A., não tenham revelado maiores probabilidades quanto a economicidade dos sulfetos presentes, cujos tipos predominantes são a pirita e pirrotita, ocorrendo excepcionalmente a calcopirita e blenda, e por vezes marcassita. A grafita foi observada muito raramente. A análise de alguns metais bases como o cobre, chumbo e zinco revelou teores maiores que 100 ppm. Além destes, assinala-se os discutíveis teores de ouro e prata, apresentados no item anterior.

A geologia do Corte do Iata caracteriza-se pela ocorrência dominante de granoblastitos do Complexo Xingu, intensamente cataclasados e silicificados, exibindo frequentemente aspecto gnáissi

co e alguma milonitização e, por vezes dobramentos no estilo sinfor mal. Apresenta-se intrusionado por microgranito e alcali-feldspato granito, em formas estruturais desconhecidas, considerando que a exposição destas rochas se restringe ao sopé do corte da estrada, impossibilitando qualquer visão espacial dos mesmos. O contato com os granoblastitos é entretanto abrupto e francamente eruptivo. A mineralização sulfetada se desenvolve na forma de vieiros, preen chendo planos de fratura e associados frequentemente a quartzo, nos granoblactitos ou então, como disseminações tanto nestas rochas co mo nos microgranitos e alcali-feldspato granito.

ZUFFARDI (1969) in VOKES, F.M. (1969), estudando efei tos termais de intrusões graníticas sobre depósitos de cobre, chum bo e zinco, no Siluriano da Sardenha, mostra que as principais mo dificações introduzidas por estes, incluem o crescimento metablasti co de pirita e o intercrescimento de sulfetos e minerais silicata dos formados pelo metamorfismo de contato. Essas modificações não foram verificadas no Corte do Iata. Em deposições sulfetadas do Es cudo Canadense, segundo VOKES (op. cit.) aquelas modificações, pro duzidas por intrusões graníticas, são frequentes.

Do exposto nos parágrafos precedentes, sobre a geologia e aspectos estruturais e texturais da mineralização do Corte do Ia ta, bem como os exemplos de outros estudos, pode-se assumir a "pri ori" que a origem dos sulfetos daquele local se relaciona diretamen te às atividades hidrotermais conectadas às fases finais da crista lização das intrusões graníticas. Além do mais, cúpulas graníticas fraturadas e permeabilizadas são condicionantes altamente favorá veis à deposições minerais.

As ocorrências de sulfetos disseminados situados a les te da cachoeira Laje - Vila Nova e norte da confluência do rio Ri beirão com a BR-319, associam-se a rochas granoblastíticas no pri

meiro local e a diatexitos e granoblastitos no segundo. Pirrotita e pirita, xenomórficas ou idiomórficas (raramente) são os minerais metálicos mais comuns. Acessoriamente ocorrem calcopirita, esfarelita, ilmenita, rutilo, e grafita. Associam-se geralmente a "anomalias geoquímicas" de cobre e/ou chumbo e/ou zinco, ou de elementos indicadores de mineralizações sulfetadas como o ferro, arsênio, antimônio, molibdênio e bário (anexo V).

A opinião de que o metamorfismo, especialmente o de alto grau, tendo a expelir ou dispersar os sulfetos, apresenta número cada vez maior de opositores, principalmente após a descoberta de sulfetos de zinco e cobre, tipo "strata bound" nos granolitos de Arunta Block, Austrália, os quais mostraram ser as condições de pressão e temperatura do metamorfismo de alto grau, insuficientemente severas para dispersar esses sulfetos. Da mesma forma, as camadas de sulfetos de prata, chumbo e zinco, entre os granolitos e gnaisses de Broken Hill, no mesmo país, mostram a possibilidade de se encontrar este tipo de mineralização em terrenos de elevado grau de metamorfismo. Por outro lado, VOKES (op. cit.) admite que a mobilização "flow-tipe" de sulfetos, relacionada ao metamorfismo, favorece a concentração destes minerais em flancos ou cristas de dobras, e outras feições tectônicas. Assim, os sítios citados no parágrafo anterior, descortinam ambiência geológica altamente prospectiva em minerais sulfetados e metais associados (ouro, prata etc.). De maneira similar as "anomalias geoquímicas" de metais base distribuídos às cercanias do Núcleo Secundário do INCRA, cabeceiras do rio Ribeirão e principalmente as ocorrências de galena aluvial determinadas na bacia do rio Laje, assinaladas no anexo V e relacionadas a contexto geológico similar àquelas, sugerem a presença de mineralizações, sendo portanto merecedores de estudos mais detalhados.

10.5 - Ourtos Minerais

Turmalina - Este mineral ocorre em deposição eluvial, associado a blocos de quartzo leitoso, por vezes incrustado nos mesmos, em área de domínio do Complexo Xingu. A ocorrência situa-se a margem direita do alto rio Mutum-Paraná. Trata-se da variedade schoorlita, de cor preta, hábito prismático e estrias longitudinais características. Atualmente, não exibe qualquer valor econômico.

Grafita - A única ocorrência cadastrada deste bem mineral está situada nas proximidades do Núcleo Secundário do INCRA onde predominam rochas granoblastíticas relacionadas ao Complexo Xingu. A mineralização se apresenta em forma disseminada ou preenchendo fraturas milimétricas.

Constitui-se ainda em acessório frequente em rochas similares aquelas e com mineralizações sulfetadas, destacando-se o Corte do Iata. Considerando que a grafita em terrenos metamórficos geralmente tem sua origem ligada a metamorfismo atuante sobre material carbonoso, trapeado em pilhas sedimentares, pode sugerir ambientes promissores em mineralizações sulfetadas, em razão da ambiência pretérita que indicam, as quais são também favoráveis à acumulações de sulfetos.

Columbita-Tantalita - Uma única ocorrência de columbita-tantalita foi identificada através da análise mineralógica de concentrado de bateia. Ocorre em área extremamente arrasada, situada nas proximidades do Núcleo Secundário do INCRA e relaciona-se a rochas granoblastíticas do Complexo Xingu. Sua associação com topázio sugere entretanto atividades pneumatolíticas e/ou hidrotermais relacionadas a eventos graníticos.

11 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Partindo-se do exposto nos capítulos antecedentes, chega-se as seguintes conclusões:

a) De Geomorfologia: A área inclui-se, quase literalmente, no compartimento geomorfológico nomeado de Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro.

b) De Estratigrafia: Os terrenos estudados são ocupados, em quase sua totalidade por rochas de alta cristalinidade do Complexo Xingu, que corresponde a um agrupamento litológico arqueo-proterozóico inferior de intrincado arranjo litoestrutural, onde se associam migmatitos diversos (metatexitos envolvendo anfibolitos, charnockitos, rochas, calcissilicáticas, calcio-hornfels, biotita-gnaisses, granoblastitos, kinzigitos, etc., e diatexitos granodioríticos, gramíticos e dioríticos); sobrepondo-se a esta unidade, em discordância estratigráfica e metamórfica, encontra-se uma sequência de conglomerados e arenitos (arcóseos, subarcóseos, arenitos lito-feldspáticos), do Proterozóico Médio, que materializa a Formação Palmeiral; rochas básicas (diabásio e gabro) de ocorrências restritas, refletem um magmatismo mais jovem do que as unidades anteriores, o mesmo acontecendo com o granito Vertente e rochas correlatas (evento anorogênico do final do Proterozóico Médio); por fim, o quadro estratigráfico culmina com as coberturas detrito-lateríticas (incluindo sedimentos aluviais não diferenciados) e de talus.

c) De Geologia Estrutural: - Os principais lineamentos da área se distribuem segundo SW-NE, SE-NW, NNE e E-W, sendo as principais falhas aquelas do rio Ribeirão e do igarapé das Araras; - Estruturas de dobramentos foram assinaladas em diversos pontos do Complexo Xingu, especialmente em escala de afloramento, destacando-se as dobras ptigmáticas, as sinformas e antiformas mergulhantes; - O

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

acamamento só é incontestável em rochas da Formação Palmeiral.

d) De Evolução Geológica: - O conjunto rochoso mais antigo (Complexo Xingu) parece ter evoluído de uma "sequência" vulcano-sedimentar arqueo-proterozóica inferior, cuja situação atual, após as recorrências tectônicas e tectono-metamórficas e os processos erosivos, desencadeados entre o Proterozóico Médio e o Quaternário, é de ostentação de um agrupamento litológico infraestrutural, onde predominam as rochas migmatíticas; - Para o Proterozóico Médio tem-se o desenvolvimento das coberturas de plataforma, sublinhadas na área pelo entulhamento dos conglomerados e arenitos da Formação Palmeiral; aparecendo, no final deste andar, uma tectonização acompanhada por magmatismo de natureza variada (formação de granitos, diabásios e gabros), que possui caráter anorogênico; - No que diz respeito aos eventos tectônicos e sedimentares magmaticos, desencadeados entre o Proterozóico Superior e o Terciário, não foi assinalado nenhum registro, enquanto isto a evolução das coberturas detrito-lateríticas parecem estar presas única e exclusivamente ao Quaternário.

e) De Reconhecimento Geoquímico e Aluvionar: - Das análises dos sedimentos de corrente e concentrados de bateia, pode-se constatar uma forte ascendência do ferro e menos expressivamente do manganês, sobre o chumbo, zinco, cobre, vanádio, níquel, cromo, cobalto e bário; - "Picos analíticos do ferro e manganês se distribuem por toda a área, sobressaindo-se altos geoquímicos nos terrenos dos granoblastitos com anfibolitos e charnockitos, associados, mormente às proximidades das mineralizações sulfetadas (Ex.: Corte do Iata); - As figuras estatísticas concernentes ao cobalto, cobre, níquel e cromo, aparecem, quanto as médias geométricas, comportamento uniforme, salientando-se valores máximos para as rochas metamórficas-ígneas ácidas, e mínimos para a cobertura detrito-laterí

tica e intermediários para a área total, notando-se comportamento similar para chumbo, zinco e bário; - Nos tratos com maiores densidades de análises, verificam-se alguns teores altos de cobre e níquel, que podem denunciar ocorrências minerais sulfetadas; - Teores relativamente altos de Pb, Zn e Ba foram assinalados em terrenos limitados pelos cursos superiores dos rios Formoso, Lajes, Ribeirão e Mutum-Paraná; - Quanto ao chumbo, notou-se um relacionamento duvidoso entre os teores inexpressivos em sedimentos de corrente e a presença de galena em concentrados de bateia, ficando tal fato sem explicação; - Para o escândio e o vanádio tem-se uma ampla distribuição dos "picos analíticos" em áreas abarcadas pelas rochas do médio a alto grau, onde residem frequentes leitos e encraves de rochas anfibolíticas, cujos altos geoquímicos sugerem ambiências com possíveis jazimentos sulfetados e/ou auríferos; - Os valores mais altos de boro e ítrio acontecem no domínio da Cobertura Detrito-Laterítica; - Para o nióbio esses valores aparecem no conjunto metamorfo-migmatítico; - A distribuição do estanho, berilo e cassiterita, demonstra uma correlação quase que constante dos "picos analíticos" aos diques, soleiras e outros pequenos tipos de jazimentos de corpos graníticos tardi-cinemáticos, aos quais podem estar associadas mineralizações de elementos litófitos ou atmófilos; - Em relação ao tungstênio e a scheelita, define-se um contexto similar ao do estanho, onde não parece ser provável a existência de ocorrências economicamente exploráveis; - O ouro exibe uma elevada incidência do tipo químico e na forma de diminutas palhetas nas aluviões do rio Madeira-Mamoré; - Ocorrências de ouro determinadas ao norte do curso médio-inferior do rio Ribeirão, merecem mais estudos porque nesta região aparecem elementos que geralmente se associam a este metal, tais como: Ag, As, Sb, Mo e W.

f) De Geologia Econômica: - Diversos dados que interessam a Geologia Econômica já foram assinalados anteriormente; - Sa

bendo-se da íntima ligação dos jazimentos estaníferos de Rondônia com os granitos anorogênicos e excetuando-se a região de influência do Granito Vertente, admite-se que a área trabalhada não mostre controles geológico-metalogenéticos para grandes depósitos de estanho; - As principais ocorrências de ouro se situam em aluviões do rio Madeira-Mamoré, tendo-se como área interessante a ser prospectada sistematicamente, aquela compreendida entre o rio Ribeirão e o igarapé das Araras, além daqueles banhados pelo igarapé Vertentes; - Ocorrências de sulfetos metálicos, ainda de desconhecida viabilidade econômica, foram assinaladas no Corte-do Iata (ocorrência já conhecida), leste da cachoeira Laje e em terras da mesopotâmia igarapé das Araras - rio Ribeirão; - Minerais tais como grafita e turmalina, só foram vistos em ocorrências locais sem nenhuma validade econômica, enquanto columbita-tantalita aparecem, unicamente, num concentrado de bateia retirado às proximidades do Núcleo Secundário do INCRA, cuja associação a topázio sugere atividades pneumatólicas -hidrotermais relacionadas a eventos graníticos.

Finalmente, apresentamos as recomendações que seguem:

a. Mapeamento geológico de detalhe (1:25.000) da área compreendida entre o igarapé das Araras e o rio Ribeirão, em virtude das ocorrências e indícios de ouro e sulfetos metálicos aí detectados.

b. Detalhamento geológico-estrutural das ocorrências de sulfetos situados entre o Corte do Iata e o rio Madeira-Mamoré, envolvendo aberturas de trincheiras e poços, com posterior execução de furos de sonda. Este trabalho é necessário para se ter uma imagem mais real da metalogênese e viabilidade econômica destas e doutras ocorrências similares no Território Federal de Rondônia.

c. Levantamento geoquímico-aluvionar de detalhe, nos prin

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

cipais sítios aluvionares recentes e, mesmo, nos entulhamentos de paleocanais, visando concentrações estaníferas e auríferas.

12 - BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia do Centro-Oeste Matogrossense. B. DGM, Rio de Janeiro, (150), 1954. 92 p. il.

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia do Centro-Oeste Matogrossense. B. DGM, Rio de Janeiro, B., (215), 1964. 137 p.

ALMEIDA, F.F.M. de - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. B. DGM, Rio de Janeiro, 1967. 36 p. il.

ALMEIDA, F.F.M. de - Evolução Tectônica do Cráton Guaporé, comparada ao Escudo Báltico. Rev. Bras. Geoc. São Paulo, 4 (3): 191-204, 1974.

ALMEIDA, F.F.M. de - Evolução dos Crátons Amazônico e do São Francisco, comparada com a de seus homólogos do hemisfério norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30 Recife, 1978. Anais... Recife, Soc. Bras. Geol., 1978. v. 6, p. 2393-407.

AMARAL, G. - Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. São Paulo, IG - USP, 1974. 212 p. (Tese)

ANDREW-JONES, D.S. - The Application of Geochemical Techiniques to Mineral Exploration. Col. Sch. Mines IND., B. 2, (6), 1968.

ATLAS DE RONDÔNIA - IBGE/Governo do Território Federal de Rondônia, 1975.

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

BOYLE, R.H. - Elemental Associations in Mineral Deposits and Indicator. Elements of Interest in Geochemical Prospecting. Geological Survey of Canada, Ottawa, 1974.

BRAUN, O.P.G. - Principais faixas úteis do Brasil. DEGEO/CPRM, Rio de Janeiro, 1972. (inédito)

BRAUN, O.P.G. e RAMGRAB, G.E. - Principais aspectos estruturais e tectônicos do "Escudo Amazônico" e seu relacionamento com os sistemas orogênicos limítrofes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Belém, 1972. Anais... Belém, Soc. Bras. Geol., 1973. v. 2, p. 188-190.

BRAUN, O.P.G. - O Termo Associação e seu emprego na Taxionomia Estratigráfica Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Anais... Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974, v. 2, p. 151-59.

BRAUN, O.P.G. e BAPTISTA, M.B. - Considerações sobre a geologia pré-cambriana da região sudeste e norte da região centro-oeste do Brasil. Rio de Janeiro, CPRM, 1976, 136 p.

CAPUTO, M.J. et alii - Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Petrobrás, Relatório nº 641 - A, Belém, 1971.

CAVALCANTE, J.C. - Reconhecimento Geológico entre as cidades de Guajará-Mirim e Porto Velho - Rondônia. DEGEO/CPRM, Rio de Janeiro, 1978, il. (Relatório Interno)

CÓDIGO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA - American Comission On Stratigraphic Nomenclature - 1961. Trad. Livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia. Porto Alegre, 1971. 42 p.

COST, H.F. da - Jazida de estanho no Brasil. Eng. Min. Metal., 36 (215): 249-59, nov. 1962.

D'ORBIGNY, A.D. - Voyage dans L'Amerique Meridionale (Le Brésil, Republique Oriental de L'Uruguay executé pendents les annés 1826 a 1828). P. Bertrand, V. 3. Paris, 1842. 289 p.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

DUNBAR, C.O. & RODGERS, J. - Principles of Stratigraphy. New York, John Wilev Sons Inc. 1957, 356 p. il.

EVANS, J. W. - The Rocks of the River Madeira and the Beni an di and Mamoré. Quat. Jour. Geol. London, 62 (1). p. 88-124. 1906.

ENGEL, A.E.J. et ENGEL, C.G. - Progressive Metamorphism of Anphi bolite, Northwest Adirondack Montains, New York, B., Bull. Geol. Soc. Amer., Buddington Volume, 1963, 660 p. il.

FERREIRA, E.O. - Carta Tectônica do Brasil; notícia. B. DNPM, Rio de Janeiro, (1), 1972, 19 p.

FIELO, O. et Elliot, R.B. - The chemistry of Gabro Anphibolite Tran sitions in South Norway. II - Trace Elements. Cont. Mineral. Pe trol., B., n. 47, p. 63-76, 1974.

FIGUEIREDO, A.J. de A. e OLIVATTI, O. - Projeto Alto Guaporé. Rela tório Final. DNPM/CPRM, Goiânia, 1974.

FRANZ, K.L. - Von Amazonas Andalie Wasser Fadi, Des Madeira and Ma moré. Stuttgart. Wromer, 1874.

GUERRA, A.T. - Observações Geográficas sobre o Território do Guapo ré. R. Bras. Geogr., v. 15 (2), Rio de Janeiro, 1953. 183-302 p.

GUIMARÃES, D. - 1969 - Considerações sobre a Origem dos Depósitos de Cassiterita do Território de Rondônia. Avulso. DNPM/DGM, Rio de Janeiro, n. 98, 1969, 7 p.

GUIMARÃES, D. - O Arenito Parecis e sua Posição Cronoestratigráfi ca. Notas Preliminares e Estudos. Avulso, DNPM/DGM, Rio de Janei ro, n. 150. 1971, 12 p.

GUIMARÃES, F. de M.S. - Território do Guaporé. Bol. Geogr., 2 (18): 852-858, Rio de Janeiro, set. 1944.

HAWKES, H.E. e WEBB, J.S. - Geochemistry in Mineral Exploration. New York, Harper e Row, 1962, 415 p.

HOWIE, R.A. - The Geochemistry of the Charnochite Series of Madras, India. Royal Soc. Edinburg Trans., 62 (3): 725-768, 1955.

ISOTTA, C.A.L. et alii - Projeto Província Estanífera de Rondônia. Relatório Final. DNPM/CPRM, Porto Velho, v. 1, 1978.

ISSLER, R.S. - Esboço Geológico-Tectônico do Cráton do Guaporé. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações, Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. (Boletim 1) p. 659-665.

ISSLER, R.S. et alii - Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.22. Belém. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

KEGEL, W. - Estudos Geológicos na Zona Central da Bahia: Brasil. B. DGM, n. 198, Rio de Janeiro, 1959. il.

KEGEL, W. - A Estrutura Geológica da Serra de Jacobina (Bahia): Brasil: B. DGM, n. 207, Rio de Janeiro, 1963. il.

KLOOSTERMANN, J.B. - A Tin Provinces of the Nigeri an Type in Southern Amazonian. Tech. Cong. Int. Tin. Council, London, Proc. II: 1967. p. 381-400.

KORPERSHOEK, H.R. et alii - Nota preliminar sobre a jazida estanífera do morro Potosi (Jacundá, Rondônia, Brasil). Rio de Janeiro, 1980. (Relatório inédito)

LASA, S.A. - Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. DNPM. Avulso, (88), Rio de Janeiro, 1964, 62 p.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

LEAL, J.W.L. et alii - Esboço Geológico da folha SC.20. Porto Velho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações. Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. (Boletim, 1) p. 269-275.

LEAL, et alii - Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.20. Porto Velho. Rio de Janeiro, 1978. (Levantamento de Recursos Minerais, 16).

LEVINSON, A.A. - Introduction to exploration geochemistry. Calgary, Applied Publishing, 1974, 612 p.

LEAKE, B.E. - Drigin of Amphibolits from Northwest Adirondacks. New York. Geol. Soc. Am. Bull., 74: 1193-1202, 1963.

LIMA, J.A.D. et alii - Projeto Sulfetos de Abunã. Relatório Final. DNPM/CPRM, Porto Velho, v. 1, 1977. 98 p. il.

LOBATO, F.P.N.S. et alii - Pesquisa de Cassiterita no Territóiro Federal de Rondônia. Relatório Final. B. DFPM, Rio de Janeiro, (125), 1966. 191 p.

LOCZI, L. de - Contribuição à Paleogeografia e História do Desenvolvimento Geológico da Bacia do Amazonas. B. DGM, Rio de Janeiro, (223), 1966. 96 p.

LJUNGGREN, P. - The Tin Deposits of Rondônia, Brazil, as compared with the Bolivian Tin Mineralization. Geol. Foren. Stockholm Forh., 85: 431-35, 1964.

MACEDO, D.C. - Classificação Textural dos Anfibolitos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, RECIFE, 1978. Anais... Recife, Soc. Bras. Geol., 1978, v. 3.

MACEDO, D.C. - Geoquímica dos Anfibolitos I. Elementos Maiores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais..., Recife, Soc. Bras. Geol., 1978, v. 5, p. 2124-2133.

MACEDO, D.C. - Geoquímica dos Anfibolitos II. Elementos Traços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais..., Recife, Soc. Bras. Geol., 1978, v. 5, p. 2134-2146.

MARMO, V. - Granite Petrology and the Granite Problems. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1971. 244 p. (Developments in Petrology, 2).

MARTINS, A.O. et alii - Projeto Noroeste de Rondônia; Geoquímica Piloto. Porto Velho, CPRM, Agência Porto Velho, 1973. (Relatório Inédito)

MEDEIROS, N. - Perfil Analítico do Estanho. Projeto Perfis Analíticos. Boletim, 13, Departamento Nacional da Produção Mineral, Brasília, 1973. 39 p. il.

MEHENERT, K.R. - Migmatites and the Origin of Granite Rocks. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1968, 393 p.

MIYASHIRO, A. - Metamorphism and Metamorphic Belts. London, George Allen & Unwin Ltd. 1973, 494 p.

OLIVEIRA, A.I. e LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil. Comis. Bras. dos Centenários de Portugal, Rio de Janeiro, 1940, 472 p.

PETTIJOHN, F.J. - Sedimentary Rocks. New York, Harper & Row publishers, 2nd ed. 1957, 718 p.

PINTO FILHO, F.P. et alii - Projeto Sudeste de Rondônia. Relatório Final, DNPM-CPRM, Porto Velho, 1977. 14 v.

PRIEM, H.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.M.; HEBEDA, E.H.; VERSCHURE, R.H. e BON, E.H. - Isotopic Age Tin Granites in Rondônia, N.W. Brazil. Geol. Minjnbouw, 45 (6): 191-192, 1966.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

PRIEM, H.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.I.; HEBEDA, E.H.; VERSCHURE, R.H. e Bon, E.H. - Gramitic Complexes and Associated Tin Mineralizations of "Grenville" Age in Rondônia. Western Brazil. Geol. Soc. Am. Bull. (82): 1095-1102, 1971.

RAMALHO, R. - Projeto Noroeste de Rondônia. Geomorfologia. CPRM/Rio, 1972 (Inédito).

RAMGRAB, G.E. e SANTOS, J.O.S. - O Grupo Uatumã (sessão Geologia Regional). CPRM, Manaus, 1974. 21 p.

ROMANINI, S.J. - Projeto Noroeste de Rondônia; Reconhecimento Geoquímico. Porto Velho, CPRM - Superintendência Regional de Porto Velho, 1975 (Relatório inédito).

ROMANINI, S.J. - Projeto Sulfetos de Abunã. Reconhecimento Geoquímico. Porto Velho, CPRM - Superintendência Regional de Porto Velho, 1977a (Relatório inédito).

ROMANINI, S.J. - Projeto Sudeste de Rondônia. Reconhecimento Geoquímico. Porto Velho, CPRM - Superintendência Regional de Porto Velho, 1977b (Relatório Inédito).

ROUTHIER, P. - Les Gisements Métalliferes; Geologie et Principes de Recherche. Paris, Masson et Cie., Editeurs. 1963, Tome I et II.

SAINSBURY, C.L. e REED, B.L. - Tin. U.S. Geol. Survey: paper 820, 637-651, 1973.

SANTOS, J.O.S. - Subdivisão do Pré-Cambriano da Amazônia: Uma Sugestão. CPRM. Manaus 1976, 31 p.

SILVA, G.G. da et alii - Geologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.22 - Araguaia e parte da folha SC.22 - Tocantins, Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Minerais, 4).

SOEIRO, R.S. et alii - Projeto Manganês na serra da Providência. Relatório Final. DNPM-CPRM, Porto Velho, 1977.

SMITH, J.W. - Feldspar Minerals: Chemical and Textural Properties. Springer - Verlag, Berlim. Heidelberg. New York. 1974, v. 2, 690 p.

SOUZA, E.C. de et alii - Projeto Noroeste de Rondônia. Relatório Final. DNPM/CPRM, Porto Velho, v. 1, 1975. 129 p.

STREKEISEN, A. - To each plutonic rocks its proper name. Earth Sciences Reviews, Amsterdam, 12: 1-33, 1976.

SUSZCZYNSKI, E.F. - "La Geologie et tectonique de la Plataforme Amazoninne". Geologischem Rinschan Band, Stuttgart, 59 (3): 1232-53, 1970.

TASSINARI et alii - Considerações cronoestratigráficas da região das chapadas do Cachimbo e Dardanelos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais..., Recife, Soc. Bras.Geol., v. 1, p. 477-490.

TORRES, L.C.A. et alii - Projeto Sudoeste de Rondônia. Relatório Final. DNPM/CPRM, Porto Velho, 1979. 7 v.

TURNER, F.J. & VEHOORGEN, J. - Igneous, and Metamorphic Petrology 2 Ed., New York, McGraw - Hill, 1960. 694 p.

VARLAMOFF, N. - The Bearing of Tin Minerals and Ores in the Weathering Zone and the Possibility of Geochemical Exploration for Tin. Quart. Colo. Sch. Mines, 64 (1): 479-495, 1968.

VERSCHURE, R.H.; BOELERIJK, N.A.I.M.; BON, E.H. HEBEDA, E.H. PRIEM, H.N.A. e VERDUMEN, E.A.Th. - Isotopic Geochronology in the Precambrian Tin District of Rondônia. Western Brazil. Ann... Soc. Geol. Belg., 94: 133-134, 1971.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

VERSCHURE, R.H. e BON, E.H. - Geology and Geochronology of Tinbearing Volcano-Plutonic Complexes in Rondônia, Wester Brazil); reflection on the genesis of this type of magmatism. Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen Geologie Ann. Rep, p. 177-178, 1972. il.

VINOGRADOV, A.P. - The Geochemistry of Raie and Dispersed Chemical Elements in soils, New York, Consultants Bureau, 1959, 209 p.

WINKLER, M.G.F. - Petrogenesis of Metamorphic Rocks. New York, Springer - Verlag, 1976, 237 p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

VILA MURTINHO
SC.20-Y-A-II

CONVENÇÕES

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

TQdl

COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente lateriza-dos, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno-argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

ARQUEOZÓICO/PROTEROZÓICO INFERIOR

p€xD1 | p€xD2 | p€xM
p€xI

D_1 : Diatexitos de composição granítica a granodiorítica, geralmente porfiróides e, em parte, associados a metatexitos.

D_2 : Diatexitos biotita-graníticos, leuco-graníticos e biotita-granodioríticos, parcialmente associados a metatexistos de paleossomos anfibolíticos.

M : Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos, granulitos, anfibolitos, biotita-gnaisses, rochas calcissilicáticas e gnaisses kinzigíticos; somam-se porções com predominância de mobilizados graníticos e/ou diatexitos homogêneos e heterogêneos. p, g e CaSi - granitóides porfiróides, rochas kinzigíticas e calcissilicáticas onde assinalados, respectivamente.

I : Domínio litologicamente indiviso, mas sendo reconhecida a existência dos litotipos metatexíticos e diatexíticos retro-mencionados, complexamente arranjados, além de rochas descritas como micaxisto, metadiorito e biotita-hornblenda sienito.

- Contato aproximado
- Limite litológico.
- Falha aproximada.
- Falha aproximada com indicação do sentido do movimento.
- Falha provável.
- Fratura.
- Falha ou fratura encoberta.
- Lineamentos.
- 50 — Foliação ou bandamento gnáissico, com e sem indicação do valor do mergulho (em graus).
- Tendência direcional de sistema de diáclases, em escala de afloramento.
- Zona de milonitização.
- Brecha de falha.
- gr — Dique de granito.

Tipos litológicos de ocorrências restritas ou como expressões localizadas nos terrenos da COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA:

⊙ pc	Peracidito cataclástico.	⊙ qz	Quartzo de veio.
⊙ dgr	Dique de granito.	⊙ L	Laterito.
⊙ CaSi	Rocha calcissilicática.	⊙ mg	Granoblastito em trama migmática.
⊙ qd	Quartzo-diorito	⊙ gs	"Greisen"
⊙ dgn	Diorito-gnáissico.	⊙ pg	Pegmatito.
⊙ ds	Blocos de metadiorito e de biotita-hornblenda sienito.	⊙ mx	Micaxisto.
⊙ hf(?)	Hornfels (diagnóstico duvidoso).	⊙ qf	Veios quartzo-turmalinígeros.
⊙ grf	Granito com fluorita.	⊙ qzto	Quartzito.
⊙ H	Rocha charnockítica.	⊙ af	Anfibolito.

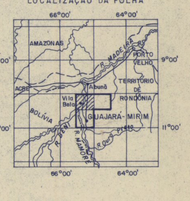
Ocorrências minerais:

• S	Sulfetos; pi - nos pontos onde mesoscopicamente parece predominar a pirita.	• Sn	Cassiterita.
		• W	Scheelita.
• Au	Ouro.		
• Ta+Co	Tantalita + columbita.		

- Rios e igarapés.
- Lugarejo.
- Estrada de terra principal.
- Picadas do INCRA, parcialmente transitáveis com veículos automotores.
- Estrada de ferro abandonada.
- Campo de pouso.
- 200 — Curvas de nível com equidistância de 50 m.
- Fronteira internacional.

Carta obtida por compilação da folha Escala 1:100 000 DSG. 1977.
Sistema de Projeção UTM — Meridiano Central 63° WGr.
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM.
Centro de Cartografia — CECAR 1980.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO GUAJARÁ - MIRIM

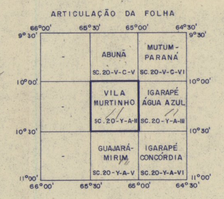
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:100.000

2km 0 2 4 6km

1980

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

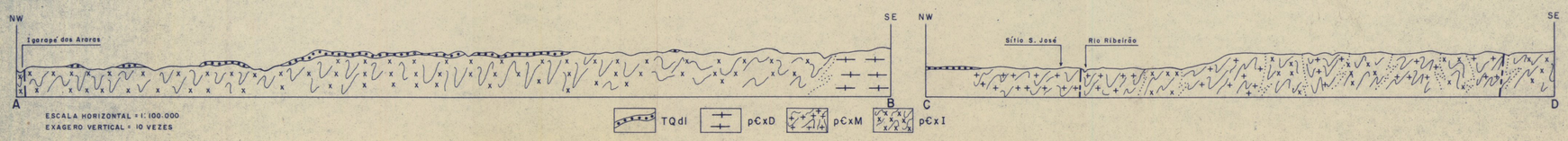


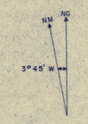
CPRM

Projeto executado pelo Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM.
Mapeamento Geológico executado em 1978/1979, pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.

Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manuel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação: José C. Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.

SEÇÕES ESQUEMÁTICAS



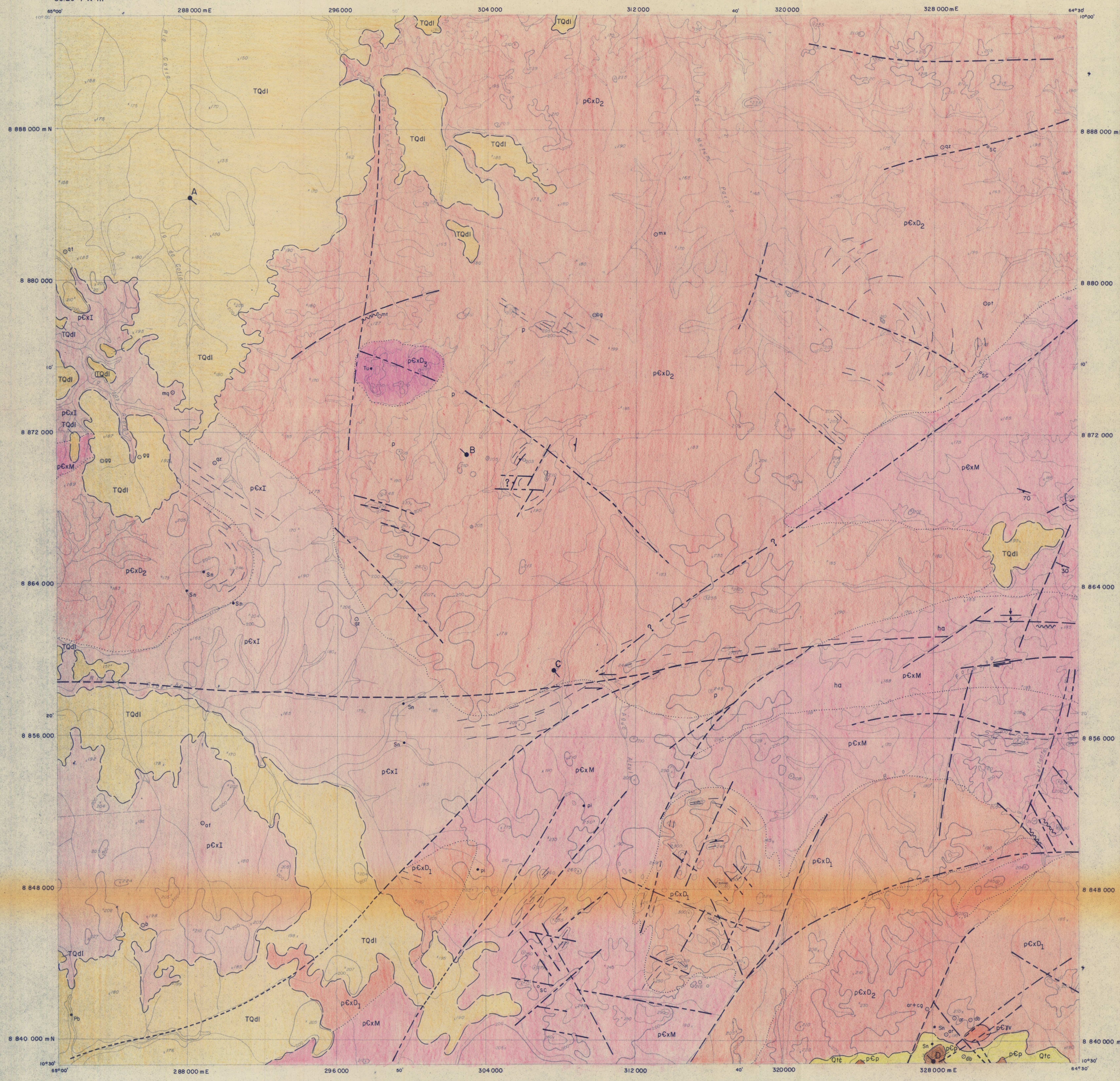


DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1973
DO CENTRO DA FOLHA
CRESCE 9'ANUALMENTE

PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA GEOLÓGICO
VILA MURTINHO
SC.20-Y-A-II
1:100.000

IGARAPÉ ÁGUA AZUL
SC.20-Y-A-III

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

Qtc — Depósitos de talus que se incorporam, além da baixa encosta, aos sedimentos eluviais e / ou colúvio - eluviais parcialmente laterizados.

TQdl — COBERTURAS DETRITO - LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosos; em parte representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno-argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

pЄγv — GRANITO VERTÉNTES: Predominância de biotita - granito róseo a avermelhado.

pЄp — FORMAÇÃO PALMEIRAL: Arenitos feldspáticos (arcóseos e subarcóseos) e ortoquartzíticos, com níveis conglomeráticos.

ARQUEOZÓICO / PROTEROZÓICO INFERIOR

pЄxD₁ | pЄxD₂ | pЄxD₃ | pЄxM
pЄxI

COMPLEXO XINGU

D_1 : Diatexitos de composição granítica a granodiorítica, geralmente porfiroblásticos localmente, associados a metatexitos.

D_2 : Diatexitos biotita - graníticos, leuco - graníticos e biotita - granodioríticos, localmente quartzo - dioríticos e porfiroblásticos; encerram frações onde aparecem intimamente associados à metatexitos de paleossomas básicos a intermediários e rochas granoblastíticas a (±) granada, sillimanita e cordierita (SC - onde analisadas micropetrograficamente); (p - sítios com frequentes facies porfiroblásticas).

D_3 : Biotita - granitos pegmatóides, com ou sem fluorita, ligados a uma megatrama onde ocorrem quartzo - dioritos gnáissicos, biotita - gnaisses e biotita - granitos granulares médios a grosseiros.

M : Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos (SC - segmentos com unidades a sillimanita e cordierita), granolitos, anfibolitos, biotita - gnaisses e rochas calcissilicáticas; somam-se porções com predominância dos mobilizados graníticos e / ou diatexitos homogêneos e heterogêneos; ha - frações que encerram rochas de texturas hornfélsicas, leptitos e metatexitos de paleossoma anfibolítico.

I : Domínio litologicamente indiviso, mas sendo reconhecida a existência dos litotipos metatexíticos e diatexíticos, retro - mencionados, complexamente arranjados, além de rochas descritas como micaxisto, meladiorito e biotita - hornblenda - sienito.

- Contato aproximado
- Limite litológico
- Falha aproximada
- Falha aproximada com trechos prováveis e indicação do sentido provável do movimento
- Falha provável
- Fratura
- Fratura com segmento duvidoso
- Falha ou fratura encoberta
- Sinforma
- Lineamentos
- Foliação ou bandamento gnáissico, com e sem indicação do valor do mergulho (em graus).
- Zona de milonitização

Tipos litológicos de ocorrências restritas e de expressão local nos terrenos da COBERTURA DETRITO - LATERÍTICA:

⊙ qt	Veios quartzo - turmaliníferos	⊙ qz	Quartzo de veio
⊙ mq	Muscovita - quartzito	⊙ mx	Micaxisto
⊙ gg	Granito - gnaisse	⊙ pt	Pegmatito turmalinífero
⊙ af	Anfibolito	⊙ bg	Blocos de "greisen"
⊙ b	Rocha básica	⊙ ar	Arenito
⊙ mt	Migmatito turmalinífero cataclasticamente deformado	⊙ cg	Conglomerado
		⊙ db	Blocos de diabásio

Ocorrências minerais:

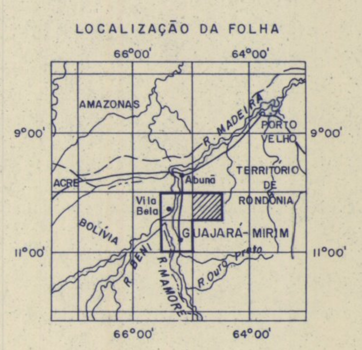
• Pb	Galena	• Sn	Cassiterita
• Tu	Turmalina	• pi	Sulfetos, com predominância de pirita

Rios e igarapés

Curvas de nível com equidistância de 50 m.

Carta obtida por compilação da folha Escala 1:100 000 DSG. 1977.
Sistema de Projeção UTM — Meridiano Central 63° WGr.
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM.
Centro de Cartografia — CECAR 1980.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:100.000

2km 0 2 4 6km

1980

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

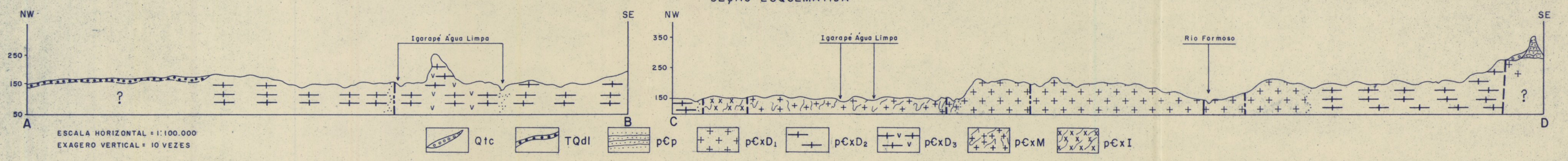
	65°30'	65°00'	64°30'	64°00'
9°30'	ABUNÃ SC.20-V-C-V	MUTUM-PARANÁ SC.20-V-C-VI	CACHOEIRA CONCEIÇÃO SC.20-V-D-IV	9°30'
10°00'	VILA MURTINHO SC.20-Y-A-II	IGARAPÉ ÁGUA AZUL SC.20-Y-A-III	MORRO DO ORIENTE SC.20-Y-B-I	10°00'
10°30'	GUAJARÁ-MIRIM SC.20-Y-A-V	IGARAPÉ CONCÓRDIA SC.20-Y-A-VI	IGARAPÉ DO DESERTO SC.20-Y-B-IV	10°30'
11°00'	65°30'	65°00'	64°30'	64°00' 11°00'

CPRM
Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM.
Mapeamento Geológico executado em 1978 / 1979, pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.
Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manuel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação: José C. Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.

4°09' W

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1973 DO CENTRO DA FOLHA
CRESCE 9' ANUALMENTE

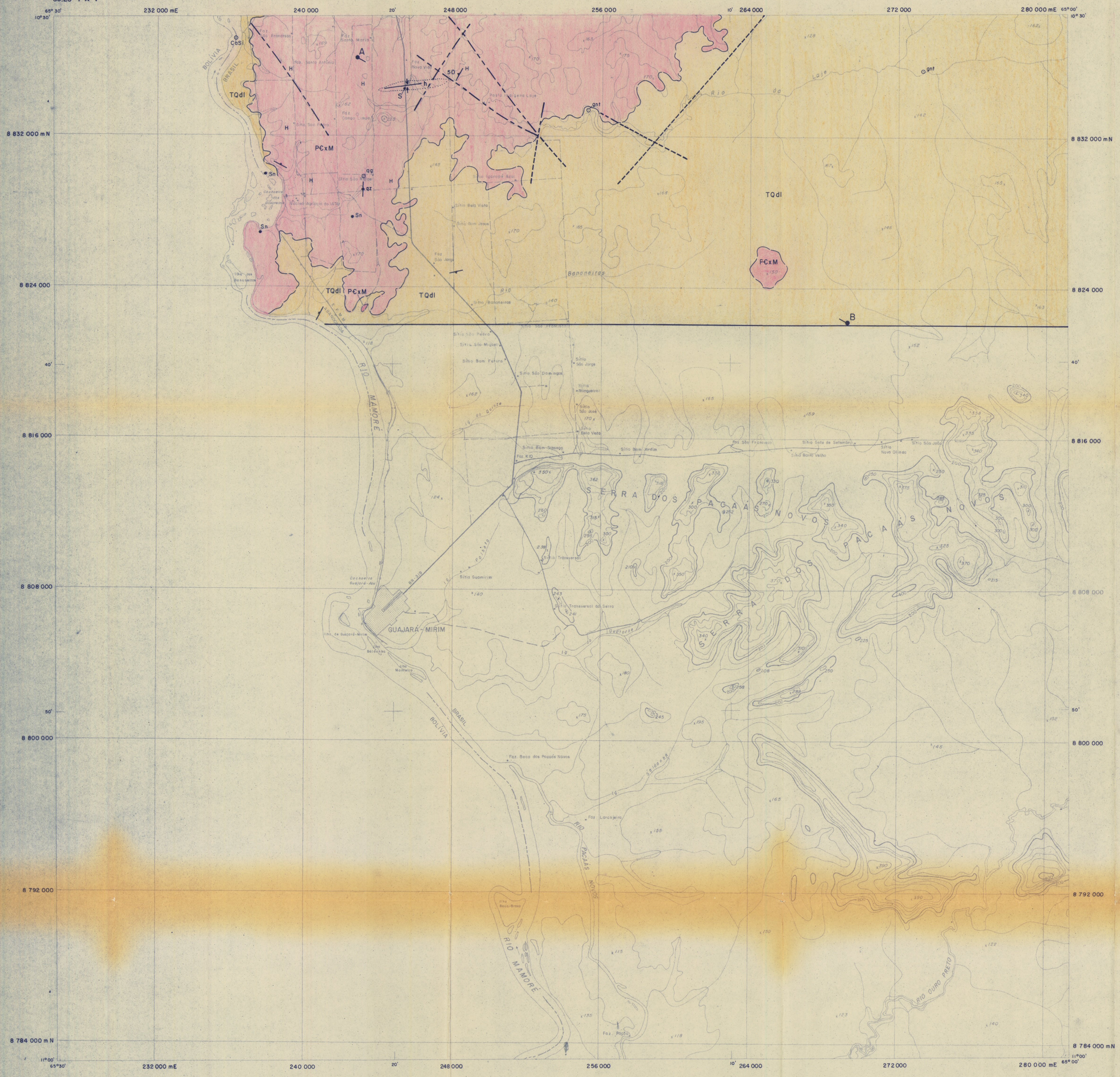
SEÇÃO ESQUEMÁTICA



PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA GEOLÓGICO
IGARAPÉ ÁGUA AZUL
SC.20-Y-A-III
1:100.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

GUAJARÁ - MIRIM
SC.20-Y-A-V



CONVENÇÕES

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

TQdl

COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno-argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

ARQUEOZÓICO / PROTEROZÓICO INFERIOR

PCxM

COMPLEXO XINGU: Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos, granulitos, anfibolitos, biotita-gnaisses, rochas calcissilicáticas; somam-se segmentos com predominância dos mobilizados graníticos e/ou dietexíticos homogêneos e heterogêneos; sítios com rochas de textura hornfélsica e de aspectos metacoseanos, mineralizadas a sulfetos metálicos (h); zonas com afloramentos observados de termos charnockíticos (H).

- Contato aproximado.
- Limite litológico.
- Fratura.
- Fratura encoberta.
- Sinforma.
- 50 — Foliação ou bandamento gnáissico com e sem indicação do valor do mergulho (em graus).
- Diaclase inclinada e vertical.

Tipos litológicos de ocorrências restritas ou como expressões localizadas nos terrenos da COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA:

- ⊙ qz — Quartzo de veio.
- ⊙ gnt — Granoblastito granatífero.
- ⊙ qg — Quartzo com grafita.
- ⊙ CaSi — Rocha calcissilicática.

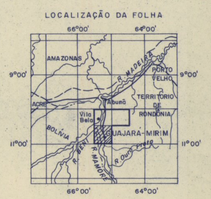
Ocorrências minerais:

- • Sn — Cassiterita.
- • S — Sulfetos metálicos (pirita, pirrotita e calcopirita)

- Rios e igarapés.
- Cidade.
- Lugarejo.
- Aeroporto.
- Estradas de ferro principal e secundária.
- Picadas do INCRA, parcialmente transitáveis por veículos automotores.
- Estrada de ferro abandonada.
- Curvas de nível com equidistância de 50m.
- Fronteira Internacional.

Carta obtida por compilação da folha Escala 1:100 000 DSG 1977.
Sistema de Projeção UTM — Meridiano Central 63° WGr.
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM.
Centro de Cartografia — CECAR 1980.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO GUAJARÁ - MIRIM

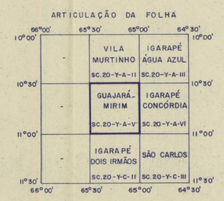
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:100.000

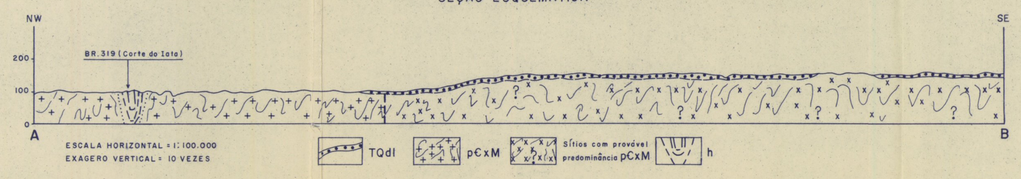
2km 0 2 4 6km

1980

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



SEÇÃO ESQUEMÁTICA

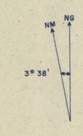


ESCALA HORIZONTAL = 1:100.000
EXAGERO VERTICAL = 10 VEZES

CPRM

Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM.
Mapeamento Geológico executado em 1978/1979, pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.

Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manuel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação: José C. Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.



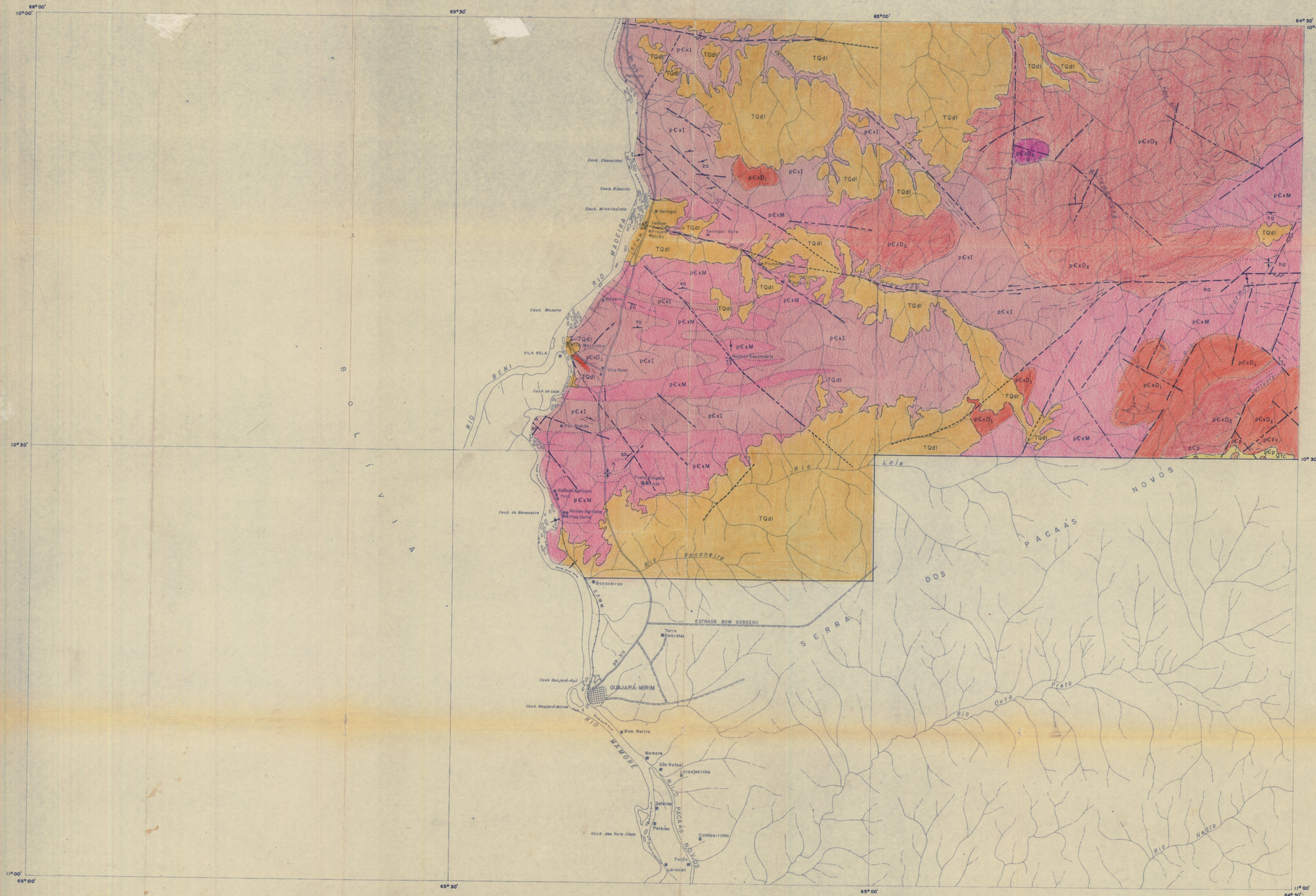
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1973
DO CENTRO DA FOLHA

CRESCE 9'ANUALMENTE

PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA GEOLÓGICO
GUAJARÁ - MIRIM
SC.20-Y-A-V
1:100.000

GUAJARÁ - MIRIM
SC. 20-Y-A

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

Qtc

Depósitos de talus que se incorporam, além de baixa encosta, aos sedimentos aluviais e /ou colúvio-eluviais parcialmente laterizados.

TQdl

COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno-argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

pCYv

GRANITO VERTENTES: Predominância de biotita-granito rósea a avermelhado.

pCp

FORMAÇÃO PALMEIRAL: Arenitos feldspáticos (arcósicos e subarcósicos) e orto-quartzíticos, com níveis conglomeráticos.

ARQUEOZÓICO / PROTEROZÓICO INFERIOR

pCxD1 | pCxD2 | pCxD3 | pCxM — pCxI

COMPLEXO XINGU

D_1: Diatexitos de composições granítica a granodiorítica, geralmente porfiroblásticos localmente, associados a metatexitos.

D_2: Diatexitos biotita-graníticos, leuco-graníticos e biotita-granodioríticos, localmente quartzo-dioríticos e porfiroblásticos, encerram frações onde aparecem intimamente associados a metatexitos de paleossomas básicos a intermediários e rochas granoblásticas a (Zi) granada, sillimanita e cordierita.

D_3: Biotita-granitos pegmatóides, com ou sem fluorita, ligados a uma megatrama onde ocorrem quartzo-dioritos gnáissicos, biotita-gnaisses e biotita-granitos granulares médios a grosseiros.

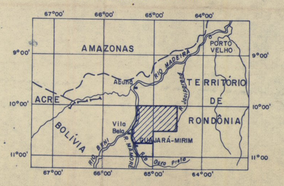
M: Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos, granulitos, anfibolitos, biotita-gnaisses, rochas calcissilicática e cordierita-quartzitos (ocorrências localizadas); somam-se porções com predominância dos mobilizados graníticos e/ou diatexitos homogêneos e heterogêneos; ha - frações que encerram rochas de texturas hornfelsicas (h - com especimes de aspectos metarcoseanos); leptitos e metatexitos de paleossoma anfibolítico.

I *: Domínio litologicamente indiviso, mas sendo reconhecido a existência dos litotipos metatexíticos e diatexíticos retro-mencionados, complexamente arranjados, além de rochas descritas como micaxisto, metadiorito e biotita-hornblenda-afanito.

- Contato aproximado
- Limite litológico
- Falha aproximada
- Falha aproximada com indicação do sentido provável do movimento
- Falha provável
- Fratura
- Falha ou fratura encoberta
- Sinforma
- Rios e igarapés
- Cidade
- Lugarejo
- Lineamentos
- Foliação sem e com valor do mergulho indicado (em graus)
- Diáclase inclinada
- Diáclase vertical
- Zona de milonitização
- Brecha de falha
- Dique de granito
- Estrada de terra principal
- Estrada de terra secundária
- Aeroporto

Base planimétrica compilada, modificada e reduzida a partir das cartas 1:100.000 elaboradas pela LASA (1964/1965).

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



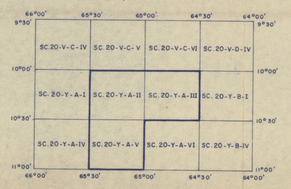
PROJETO GUAJARÁ-MIRIM
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO

ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1980

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



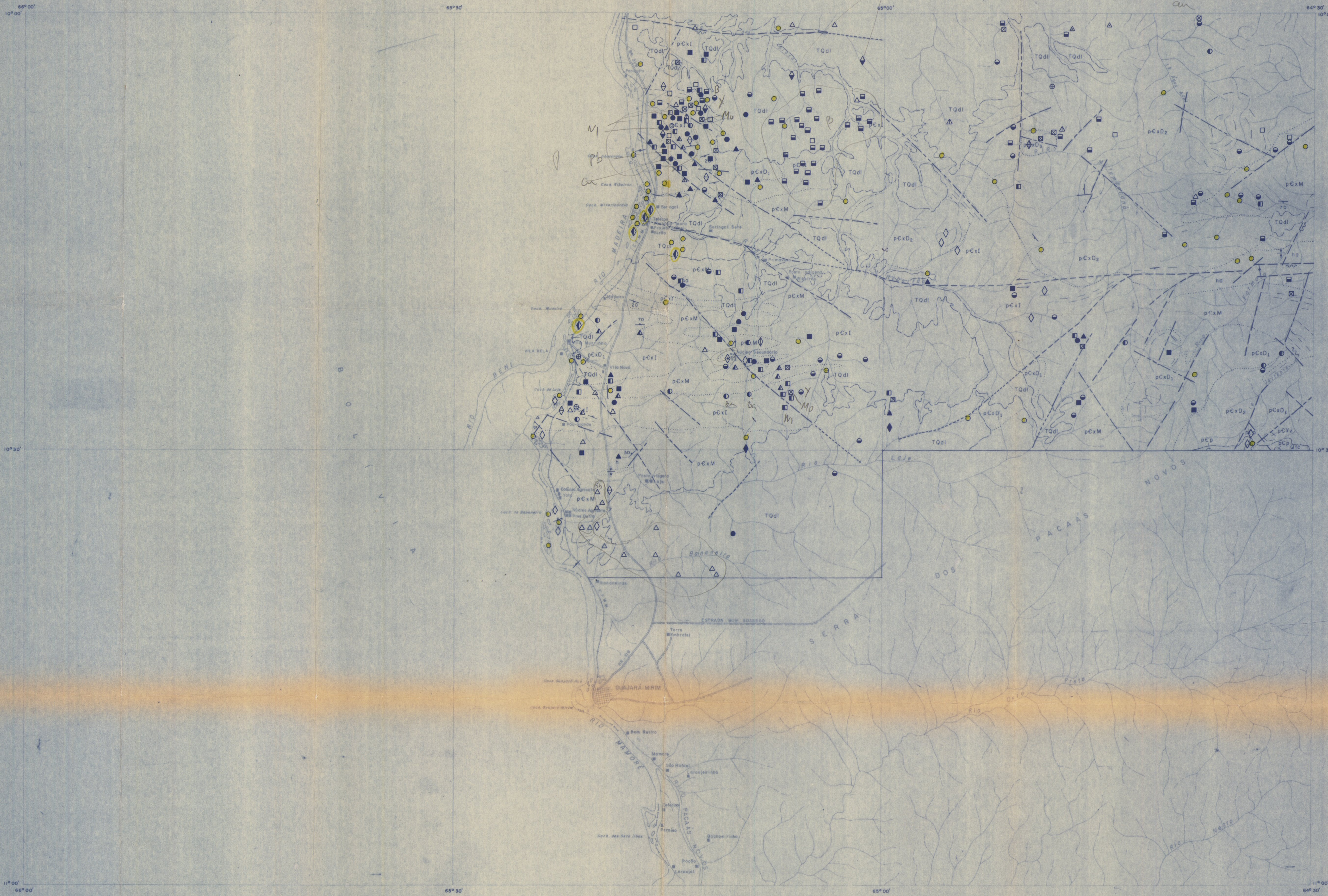
CPRM

Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.
Mapeamento geológico executado em 1978/1979 pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.

Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manoel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação José Carvalho Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.

PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA GEOLÓGICO
GUAJARÁ - MIRIM
SC. 20-Y-A
1:250.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



CONVENÇÕES

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

Qtc

Depósitos de talus que se incorporam, além da baixa encosta, aos sedimentos eluviais e /ou colúvio - eluviais parcialmente laterizados.

TQdl

COBERTURAS DETRITO - LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte representadas por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno - argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

pЄYv

GRANITO VERTENTES: Predominância de biotita - granito róseo a avermelhado.

pЄp

FORMAÇÃO PALMEIRAL: Arenitos feldspáticos (arcóseos e subarcóseos) e orto-quartzíticos, com níveis conglomeráticos.

ARQUEOZÓICO / PROTEROZÓICO INFERIOR

pЄxD1	pЄxD2	pЄxD3	pЄxM
pЄxI			

COMPLEXO XINGU

D_1: Diatexitos de composições granítica a granodiorítica, geralmente porfiroblásticos localmente, associados a metatexitos.

D_2: Diatexitos biotita - graníticos, leuco - graníticos e biotita - granodioríticos, localmente quartzo - dioríticos e porfiroblásticos; encerram frações onde aparecem intimamente associados a metatexitos de paleossomas básicos a intermediários e rochas granoblastíticas a (±) granada, sillimanita e cordierita.

D_3: Biotita - granitos pegmatóides, com ou sem fluorita, ligados a uma megatrama onde ocorrem quartzo - dioritos gnáissicos, biotita - gnaisses e biotita - granitos granulares médios a grosseiros.

M: Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos, granulitos, anfibolitos, biotita - gnaisses, rochas calcissilicática e cordierita - quartzitos (ocorrências localizadas); somam-se porções com predominância dos mobilizados graníticos e /ou diatexitos homogêneos e heterogêneos; ha — frações que encerram rochas de texturas hornfelsicas (h — com espécimes de aspectos metarcoseanos), leptitos e metatexitos de paleossoma anfibolítico.

I: Domínio litologicamente indiviso, mas sendo reconhecida a existência dos litotipos metatexíticos e diatexíticos, retro - mencionados, complexamente arranjados, além de rochas descritas como micaxisto, metadiorito e biotita - hornblenda - sienito.

- Contato aproximado
- Limite litológico
- Falha aproximada
- Falha aproximada com indicação do sentido provável do movimento
- Falha provável
- Fratura
- Falha ou fratura encoberta
- Sinforma
- Rios e igarapés
- Cidade
- Lugarejo
- Lineamentos
- Foliação sem e com valor do mergulho indicado (em graus)
- Diáclase inclinada
- Diáclase vertical
- Zona de milonitização
- Brecha de falha
- Dique de granito
- Estrada de terra principal
- Estrada de terra secundária
- Aeroporto

ANOMALIAS

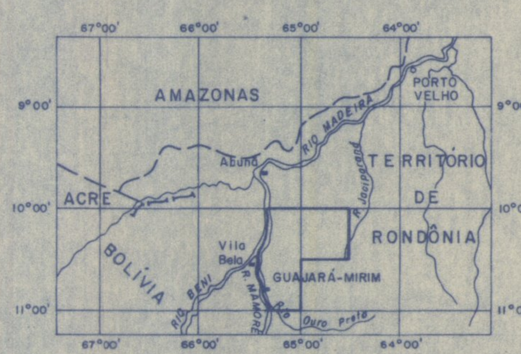
● Cu	◬ W
■ Pb	◐ Ba
▲ Zn	◧ Ni
○ Au	▲ Fe
□ As	◒ Y
△ Sb	⬓ B
⊕ Sn	◬ Be
⊠ Mo	

OCORRÊNCIAS MINERAIS

◆ Galena	◇ Sulfetos
◇ Cassiterita	◇ Grafita
◇ Scheelita	◇ Turmalina
◆ Ouro (metálico)	◇ Tantalita - columbita

Base planimétrica compilada, modificada e reduzida a partir das cartas 1:100.000 elaboradas pela LASA (1964/1965).

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



PROJETO GUAJARÁ - MIRIM

MAPA DAS ANOMALIAS GEOQUÍMICAS E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1980

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

	66°00'	65°30'	65°00'	64°30'	64°00'
9°30'	SC.20-V-C-IV	SC.20-V-C-V	SC.20-V-C-VI	SC.20-V-D-IV	9°30'
10°00'	SC.20-Y-A-I	SC.20-Y-A-II	SC.20-Y-A-III	SC.20-Y-B-I	10°00'
10°30'	SC.20-Y-A-IV	SC.20-Y-A-V	SC.20-Y-A-VI	SC.20-Y-B-IV	10°30'
11°00'	66°00'	65°30'	65°00'	64°30'	64°00'

CPRM

Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.
Mapeamento geológico executado em 1978/1979 pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.

Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manoel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação: José Carvalho Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.

PROJETO GUAJARÁ - MIRIM
MAPA DAS ANOMALIAS GEOQUÍMICAS E DE OCORRÊNCIAS MINERAIS
GUAJARÁ - MIRIM
SC. 20-Y-A
1:250.000

GUAJARÁ - MIRIM
SC- 20-Y-A

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

Qtc

Depósitos de talus que se incorporam, além da baixa encosta, aos sedimentos eluviais e / ou coluvio - eluviais parcialmente laterizados.

TQdl

COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS: Sedimentos inconsolidados, parcialmente laterizados, com níveis concrecionais e facies cavernosas; em parte representados por solos residuais e sedimentos holocênicos aluviais, de consistência arenosa e areno-argilosa, restritos às margens dos principais cursos d'água.

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

pЄγv

GRANITO VERTENTES: Predominância de biotita-granito róseo a avermelhado.

pЄp

FORMAÇÃO PALMEIRAL: Arenitos feldspáticos (arcóseos e subarcóseos) e ortoquartzíticos, com níveis conglomeráticos.

ARQUEOZÓICO / PROTEROZÓICO INFERIOR

pЄxD₁	pЄxD₂	pЄxD₃	pЄxM
pЄxI			

COMPLEXO XINGU

D_1: Diatexitos de composições granítica a granodiorítica, geralmente porfiroblásticos localmente, associados a metatexitos.

D_2: Diatexitos biotita-graníticos, leuco-graníticos e biotita-granodioríticos, localmente quartzo-dioríticos e porfiroblásticos; encerram frações onde aparecem intimamente associados a metatexitos de paleossomas básicos a intermediários e rochas granoblásticas a (±) granada, sillimanita e cordierita.

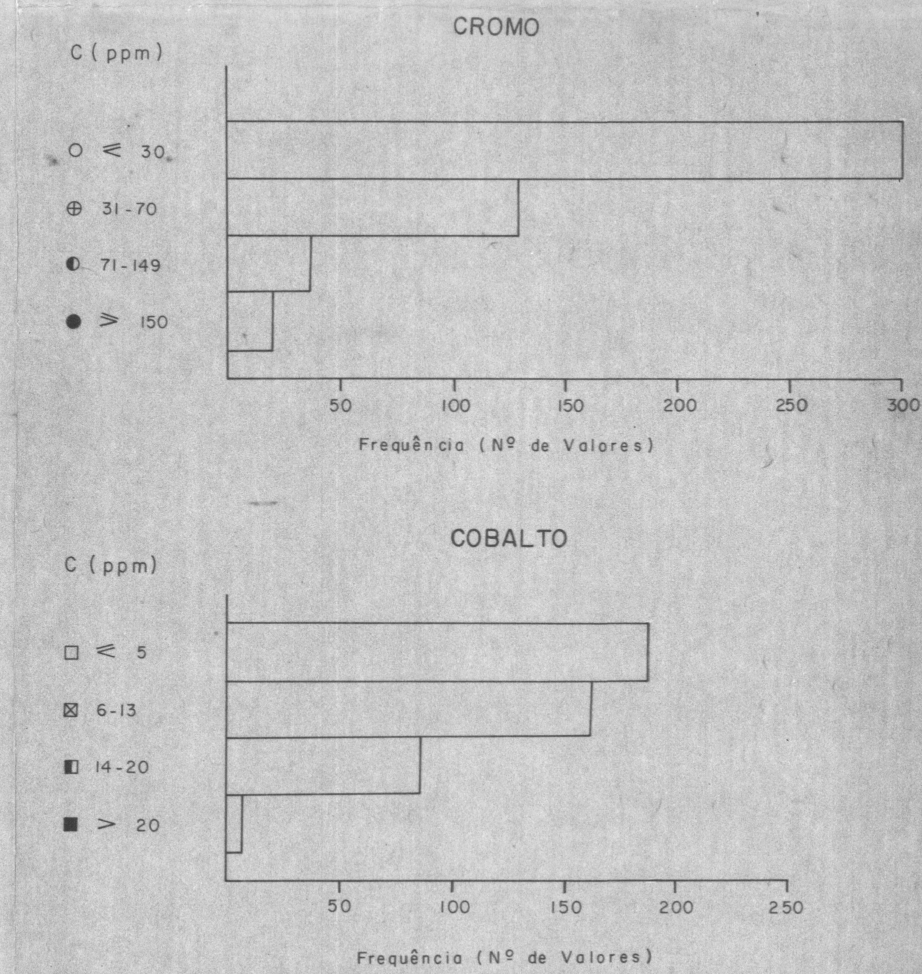
D_3: Biotita-granitos pegmatóides, com ou sem fluorita, ligados a uma megatrama onde ocorrem quartzo-dioritos gnáissicos, biotita-gnaisses e biotita-granitos granulares médios a grosseiros.

M: Metatexitos de estruturas diversas envolvendo granoblastitos, granulitos, anfibolitos, biotita-gnaisses, rochas calcissilicáticas e cordierita-quartzitos (ocorrências localizadas); somam-se porções com predominância dos mobilizados graníticos e / ou diatexitos homogêneos e heterogêneos; ha — frações que encerram rochas de texturas hornfélsicas (h — com espécimes de aspectos metarcoseanos), leptitos e metatexitos de paleossoma anfibolítico.

I: Domínio litologicamente indiviso, mas sendo reconhecida a existência dos litotipos metatexíticos e diatexíticos retro-mencionados, complexamente arranjados, além de rochas descritas como micaxisto, meladiorito e biotita-hornblenda-sienito.

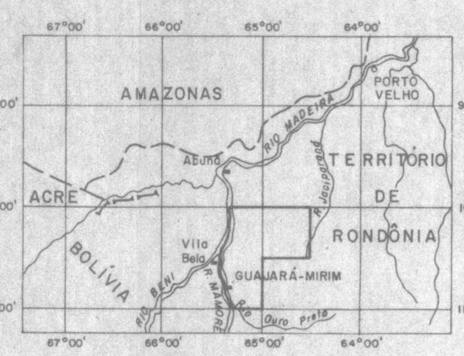
Contato aproximado
Limite litológico
Falha aproximada
Falha aproximada com indicação do sentido provável do movimento
Falha provável
Fratura
Falha ou fratura encoberta
Sinforma
Rios e igarapés
Cidade
Lugarejo

Lineamentos
Foliação sem e com valor do mergulho indicado (em graus)
Diáclase inclinada
Diáclase vertical
Zona de milonitização
Brecha de falha
Dique de granito
Estrada de terra principal
Estrada de terra secundária
Aeroporto



Base planimétrica compilada, modificada e reduzida a partir das cartas 1:100.000 elaboradas pela LASA (1964/1965).

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



PROJETO GUAJARÁ-MIRIM

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO GEOQUÍMICA DO CROMO E COBALTO

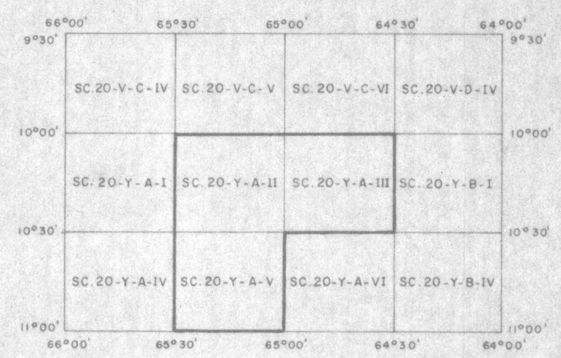
ESCALA 1:250.000

5km 0 5 10 15 20km

1980

Ca 19
Co 3

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



CPRM

Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.
Mapeamento geológico executado em 1978/1979 pela Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Porto Velho.

Responsabilidade Técnica:
Geologia de Campo: Elcio Rodrigues, Manoel P. Tuller, Fernando A. Guimarães, Raimundo Alberto de Carvalho, Ricardo de L. Brandão, Reinaldo S. Soeiro, Clóvis V. Parente, Roberto V. de Araújo, Luiz M. Silva e Sérgio José Romanini.
Fotointerpretação José Carvalho Cavalcante e Amilcar Adamy.
Supervisão: José Carvalho Cavalcante.

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO GEOQUÍMICA
DO CROMO E COBALTO
GUAJARÁ - MIRIM
SC.20-Y-A
1:250.000

ANEXO II