MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I

Emiliano Cornélio de Souza

Abraão Fernando Figueira de Melo

Amilcar Adamy

Reinaldo Sure Soeiro

Vilnei Daleiro

SUREMI
SEDOTE
CPRM I.96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 563-S
N.º de Volumes: 12 V.: 1
OSTENSIVO
PHL-011467

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

1975

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

Chefe do Projeto	*Emiliano Cornélio de Souza*
Equipe Executora	*Abraão Fernando Figueira de Melo* *Amilcar Adamy* *Cláudio Franco de Melo* *Djalma Xavier de Lacerda* *Reinaldo Sure Soeiro* *Sergio José Romanini* *Vilnei Daleiro*
Participação Parcial	*Adib Leal da Conceição* *Adalton de Oliveira Martins* *Alexandre José Martins Figueiras* *Armando Jorge João Hage* *Carlos Napoleão Guimarães Ribeiro* *Eurípedes Leão de Sá* *Francisco Ferreira de Brito* *Fernando José Carvalho de Melo* *Helcio José Teixeira de Araujo* *João Alberto Dias Lima* *Orlando José Barros de Araujo* *Sergio Monthezuma Santoianni Guerra*
Colaboração Especial	*Antonio Ivo Menezes Medina* *Charles H. Thorman* *Luiz Moacyr de Carvalho* *Oscar Füller* *Ronaldo Ramalho* *Xafi da Silva Jorge João*

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

Chefe do Projeto	*Emiliano Cornélio de Souza*
Equipe Executora	*Abraão Fernando Figueira de Melo* *Amilcar Adamy* *Cláudio Franco de Melo* *Djalma Xavier de Lacerda* *Reinaldo Sure Soeiro* *Sergio José Romanini* *Vilnei Daleiro*
Participação Parcial	*Adib Leal da Conceição* *Adalton de Oliveira Martins* *Alexandre José Martins Figueiras* *Armando Jorge João Hage* *Carlos Napoleão Guimarães Ribeiro* *Eurípedes Leão de Sa* *Francisco Ferreira de Brito* *Fernando José Carvalho de Melo* *Helcio José Teixeira de Araujo* *João Alberto Dias Lima* *Orlando José Barros de Araujo* *Sergio Monthezuma Santoianni Guerra*
Colaboração Especial	*Antonio Ivo Menezes Medina* *Charles H. Thorman* *Luiz Moacyr de Carvalho* *Oscar Füller* *Ronaldo Ramalho* *Xafi da Silva Jorge João*

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES E APÊNDICES

Vol. I	–	RELATÓRIO FINAL
Vol. II – A	–	MAPAS DE CAMINHAMENTO FOLHAS SC. 20 – V – C E SC. 20 – V – D
Vol. II – B	–	MAPAS DE CAMINHAMENTO FOLHAS SC. 20 – Y – A E SC. 20 – Y – B
Vol. III – A	–	CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS FOLHAS SC. 20 – V – C E SC. 20 – V – D
Vol. III – B	–	CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS FOLHAS SC. 20 – Y – A E SC. 20 – Y – B
Vol. IV	–	RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO
Vol. V – A	–	RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO MAPAS DE PONTOS DE AMOSTRAGEM FOLHAS SC. 20 – V – C E 20 – V – D

Vol. V – B – RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO
MAPAS DE PONTOS DE AMOSTRAGEM
FOLHAS SC.20-Y-A E SC.20-Y-B

Vol. VI – A – MAPAS GEOQUÍMICOS DE
Fe _ Mn _ Y _ B

Vol. VI – B – MAPAS GEOQUÍMICOS DE
Pb _ Zn _ Ba _ As

Vol. VI – C – MAPAS GEOQUÍMICOS DE
Cu _ Cr _ V

Vol. VI – D – MAPAS GEOQUÍMICOS DE
Sn _ Sc _ Nb

APÊNDICE. I – FICHAS DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS
FOLHAS SC.20 _ V-C E SC.20 – V – D

APÊNDICE. II – FICHAS DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS
FOLHAS SC.20 – Y – A E SC.20 – Y – B

APÊNDICE. III – BOLETINS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS
FOLHAS SC.20 – V – C E SC.20 – V – D

APÊNDICE. IV – BOLETINS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS
FOLHAS SC.20 – Y – A E SC.20 – Y – B

APÊNDICE. V – RELAÇÃO DE AMOSTRA DE
SEDIMENTOS DE CORRENTE

APÊNDICE. VI – RELAÇÃO DE AMOSTRAS DE
SEDIMENTOS DE CORRENTE

APÊNDICE. VII – RELAÇÃO DE CONCENTRADOS
DE BATÉIA

APÊNDICE. VIII – RELAÇÃO DE CONCENTRADOS
DE BATEIA

APÊNDICE. IX – RELAÇÃO DE AMOSTRAS
DE ROCHAS

APÊNDICE. X – RELAÇÃO DE AMOSTRAS
DE SOLO

CPRM

A P R E S E N T A Ç Ã O

O Projeto Noroeste de Rondônia, desenvolvido por técnicos da Agência da CPRM de Porto Velho, no período de 1972 a 1974, constou do mapeamento geológico na escala 1:250.000 de uma área de 60.171 km^2, situada a noroeste do Território Federal de Rondônia, reconhecimento geoquímico através de sedimentos de corrente, prospecção aluvionar por meio de concentrados de batéia e cadastramento de diversas ocorrências minerais.

Um relato integrado sobre o histórico do desenvolvimento do Projeto, aspectos sócio-econômicos e resultados dos estudos geológicos estão sendo apresentados neste volume (Volume I).

Os dados sócio-econômicos sobre o Território estão calcados no Relatório do Projeto Pró-Rondônia, elaborado por uma equipe técnica instituída pelo Governo Territorial em 1971.

Os estudos geológicos compreendem aspectos fisiográficos e geomorfológicos desenvolvidos especialmente pelo geógrafo RONALDO RAMALHO, análise detalhada sobre a estratigrafia, petrologia, geologia estrutural e econômica. As ocorrências e jazidas estaníferas foram destacadas, pois representam, atualmente, o bem mineral mais importante na região.

Estão anexados ao volume um mapa geomorfológico integrado na escala 1:500.000, um mapa geológico integrado na mesma escala e quatro mapas geológicos na escala 1:250.000, correspondentes às folhas serra Pacaás Novos, Ariquemes, Guajará-Mirim e Abunã, todos de formato 1° x 1° 30'.

Este volume inclui também uma lista bibliográfica das obras consultadas, bem como gráficos e ilustrações fotográficas.

CPRM

S U M Á R I O

1 - RESUMO 1

2 - ABSTRACT 3

3 - INTRODUÇÃO 9
3.1 - Histórico 9
3.2 - Objetivos 12
3.3 - Localização e Acesso 13
3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos da Região 14
3.5 - Metodologia de Trabalho 21
3.6 - Dados Físicos de Produção 23
3.7 - Trabalhos Anteriores 23
3.8 - Agradecimentos 25

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO, SOLO E HIDROGRAFIA 28
4.1 - Clima 28
4.2 - Vegetação 30
4.2.1 - Floresta Equatorial ou Sempre Verde . 30
4.2.2 - Floresta Semi-sempre-verde 30
4.2.3 - Cerrado 31
4.2.4 - Campo 31
4.3 - Solos 32
4.3.1 - Latossolo Amarelo 32
4.3.2 - Laterita Hidromórfica 32
4.3.3 - Latossolo Vermelho-amarelo 33
4.3.4 - Laterítico Bruno-avermelhado 33
4.3.5 - Podzólico Vermelho-amarelo 33
4.3.6 - Areias Quartzosas Vermelhas e Amarelas 33
4.4 - Hidrografia 34

5 - GEOMORFOLOGIA 39
5.1 - Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro . 39
5.2 - Chapadões Areníticos 42
5.3 - Planície Amazônica 43

5.4 - Vale do Mamoré-Guaporé 44

6 - ESTRATIGRAFIA 45
6.1 - Comentários Gerais 45
6.2 - Quadro Litoestratigráfico 46
6.3 - Unidades Estratigráficas 46
6.3.1 - Complexo Basal 46
6.3.1.1 - Generalidades 46
6.3.1.2 - Litologias 49
6.3.1.2.1 - Migmatitos Metatexíticos 49
6.3.1.2.2 - Gnaisses 52
6.3.1.2.3 - Granitos Anatexia 55
6.3.1.2.4 - Charnoquitos - Granulitos 56
6.3.1.2.5 - Dioritos, Microquartzo-dioritos e anfibolitos 58
6.3.1.2.6 - Rochas Cálcio-silicatadas ... 61
6.3.1.2.7 - Mica-Xistos e Rochas Cataclásticas 62
6.3.2 - Formação Mutum-Paraná 63
6.3.2.1 - Histórico 63
6.3.2.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo 64
6.3.3 - Unidade PÇ1 - Granitos Magmáticos Anorogênicos 68
6.3.3.1 - Histórico 68
6.3.3.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo 69
6.3.3.3 - Petrografia 74
6.3.3.4 - Rochas Associadas 77
6.3.4 - Formação Palmeiral 77

6.3.4.1 - Histórico 77
6.3.4.2 - Distribuição, Aspectos de Campo e Relações de Contato 78
6.3.4.3 - Petrografia 79
6.3.4.4 - Idade, Origem e Correlação. 80
6.3.5 - Unidade PÇ2 - Rochas Básicas Uraliti-zadas 81
6.3.5.1 - Generalidades 81
6.3.5.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo 81
6.3.5.3 - Petrografia 83
6.3.5.4 - Idade e Origem 84
6.3.6 - Terciário-Quaternário Detrito-Laterítico 84
6.3.6.1 - Generalidades 84
6.3.6.2 - Petrografia 85
6.3.7 - Quaternário-Aluvionar 85

7 - SINOPSE SOBRE FÁCIES METAMÓRFICOS 86

8 - GEOLOGIA ESTRUTURAL 89

9 - GEOLOGIA ECONÔMICA 93
9.1 - Generalidades 93
9.2 - Ocorrências de Minerais não Metálicos 93
9.2.1 - Diamante 93
9.2.2 - Grafita 93
9.2.3 - Turmalina 95
9.2.4 - Caolim 95
9.2.5 - Fluorita 95
9.2.6 - Topázio 96
9.3 - Ocorrências de Minerais Metálicos 96
9.3.1 - Manganês 96
9.3.2 - Hematita-Magnetita 97
9.3.3 - Minerais Sulfetados 98
9.3.4 - Molibdenita-Wolframita 99
9.3.5 - Cromita 99

9.3.6 - Rutilo 99
9.3.7 - Prata e Paládio 100
9.3.8 - Ouro 100
9.3.9 - Cassiterita 101
9.3.9.1 - Generalidades 101
9.3.9.2 - Gênese e Tipos de Depósitos 102
9.3.9.3 - Prospecção e Pesquisa 105
9.3.9.4 - Lavra e Tratamento 108
9.3.9.5 - Reservas e Produção 109

10 - CONCLUSÕES 115

11 - RECOMENDAÇÕES 121

12 - BIBLIOGRAFIA 123

13 - ANEXOS

I - Mapa Geológico Integrado 1:500.000
II - Mapa Geológico da Folha Abunã 1:250.000
III - Mapa Geológico da Folha Ariquemes 1:250.000
IV - Mapa Geológico da Folha Guajará-Mirim 1:250.000
V - Mapa Geológico da Folha Pacaás Novos 1:250.000
VI - Mapa Geomorfológico Integrado 1:500.000

14 - ILUSTRAÇÕES

14.1 - Figuras
14.2 - Fotografias
14.3 - Gráficos

CPRM

1. - RESUMO

O Projeto Noroeste de Rondônia compreende o mapeamento básico sistemático na escala de 1:250.000 de uma área de 60.171 km^2, situada na porção noroeste do Território Federal de Rondônia, juntamente com levantamento geoquímico regional e cadastramento de ocorrências minerais.

A área do Projeto é drenada pelo rio Madeira e seus afluentes, sendo os principais os rios Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Jamari e Pacaás Novos.

Morfologicamente é caracterizada por compartimentações de relevo bem definidas, denominadas Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro, Chapadões Areníticos, Planície Amazônica e Vale do Guaporé-Mamoré-Madeira. As maiores altitudes registram-se na serra dos Pacaás Novos, que atinge até 1.050 m enquanto que, na planície, as cotas oscilam em torno de 200 m.

A região é coberta invariavelmente pela floresta tropical amazônica, embora nos chapadões areníticos predomine vegetação do tipo cerrado.

A área do Projeto compreende as seguintes unidades litoestratigráficas: Complexo Basal (Pré-Cambriano C - é o complexo granítico-migmatítico-gnáissico Transamazônico*), Formação Mutum-Paraná (Pré-Cambriano B, formada por tufos, tufitos, metassiltitos e quartzitos, constituindo uma seqüência metavulcanoclástica), unidade PЄ1 (Pré-Cambriano A, com granitos anorogênicos, sienitos e efusivas associadas), unidade PЄ2 (Pré-Cambriano A, que engloba rochas básicas uralitizadas), Formação Palmeiral (Pré-Cambriano A Superior, representada por arcóseos, arcóseos conglomeráticos e conglomerados), Terciário-Quaternário detrito-laterítico, constituído por lateritas, argilas lateríticas e o Quaternário abrangendo arenitos ferruginosos e sedimentos colúvio-aluvionares.

As rochas da região reagiram aos eventos tectônicos tanto rígida como plasticamente. No primeiro caso, predominam as rochas do Complexo Basal, notando-se esforços de dire

ção NW-SE superimpostos por outros de direção NE-SW e se apresentando às vezes na forma de extensas falhas; secundariamente aparecem esforços N-S e E-W. O Complexo Basal mostra uma foliação geral também E-W, com variação para NW-SE e NE-SW. No segundo caso estão metassedimentos que constituem a Formação Mutum-Paraná, onde aparecem dobras do tipo sinclinal e anticlinal fechadas, com eixos mostrando caimento para nordeste e os arcóseos da Formação Palmeiral. Em termos de unidade geotectônica, todos estes eventos se relacionam à evolução da Plataforma Amazônica.

Quanto ao aspecto econômico, destacam-se as jazidas de cassiterita de natureza sedimentar e as aluviões auríferas do rio Madeira./Merece menção a ocorrência de ouro, prata e paládio, associada a rede cristalina de sulfetos do tipo pirita. Registram-se ainda outras ocorrências, com minerais de cobre, molibdênio, cromo, manganês, wolfrâmio, nióbio e tântalo, além de diamante.

* De acordo com SUSZCZYNSKY (1970) e FERREIRA (1972), a Plataforma Amazônica, que compreende a Plataforma do Guaporé e o Escudo das Guianas, ter-se-ia consolidado no fim do evento Transamazônico.

2. - *ABSTRACT*

A geological mapping covering an area of 60,171 sq km of the northwest portion of the Rondonia Territory and a small portion of the southeast of the Amazon State was carried out by CPRM - Porto Velho Agency geologists for DNPM.

This survey also included a geochemical reconaissance program and the inventary of all economic minerals of the surveyed area.

The area is drained by the Madeira River and its tributaries, which include Jaci-Paraná, Mutum-Paraná, Jamari and Pacaás Novos rivers.

The morphology comprises the north coast of the Brazilian Plateau, the Sandstone Plateau, the Amazonian Plain and the Guaporé-Mamoré-Madeira Valley. The highest points occur in the Pacaás Novos mountains, about 1,050 m and in the plain they attain only 200 m. The area is normally covered by the Amazonian rain forest, except in the Sandstone Plateau where a savanna forest grows.

The following litostratigraphic units were recognized: Basal Complex (pre-Cambrian C - migmatite, gneiss and granitic Transamazonian Complex); Mutum-Paraná Formation (pre-Cambrian B, comprising tuff, tuffite, metasiltstone and quartzites, representing a metavolcano-sedimentary sequence); PЄ1 (pre-Cambrian A, including anorogenic granites, sienites and associated acidic effusives); PЄ2 (pre-Cambrian A, made up of uralitized basic rocks); Palmeiral Formation (upper pre-Cambrian A, containing arkosian sandstones, conglomeratic arkose and conglomerates; Tertiary-Quaternary lateritic-detritus, comprising laterites, lateritic clays and Quaternary ferruginous sands and colluvium-alluvium sediments.*

Structurally the area reacted rigidly and plastically to the tectonic events, the Basal Complex, which strikes generally E-W, gave rise to fractures trending NW-SE, NE-SW, N-S and E-W.

Anticlinal and synclinal folds plunging NE occur mainly over metasediments of the Mutum-Paraná Formation and over the arkoses of Palmeiral Formation.

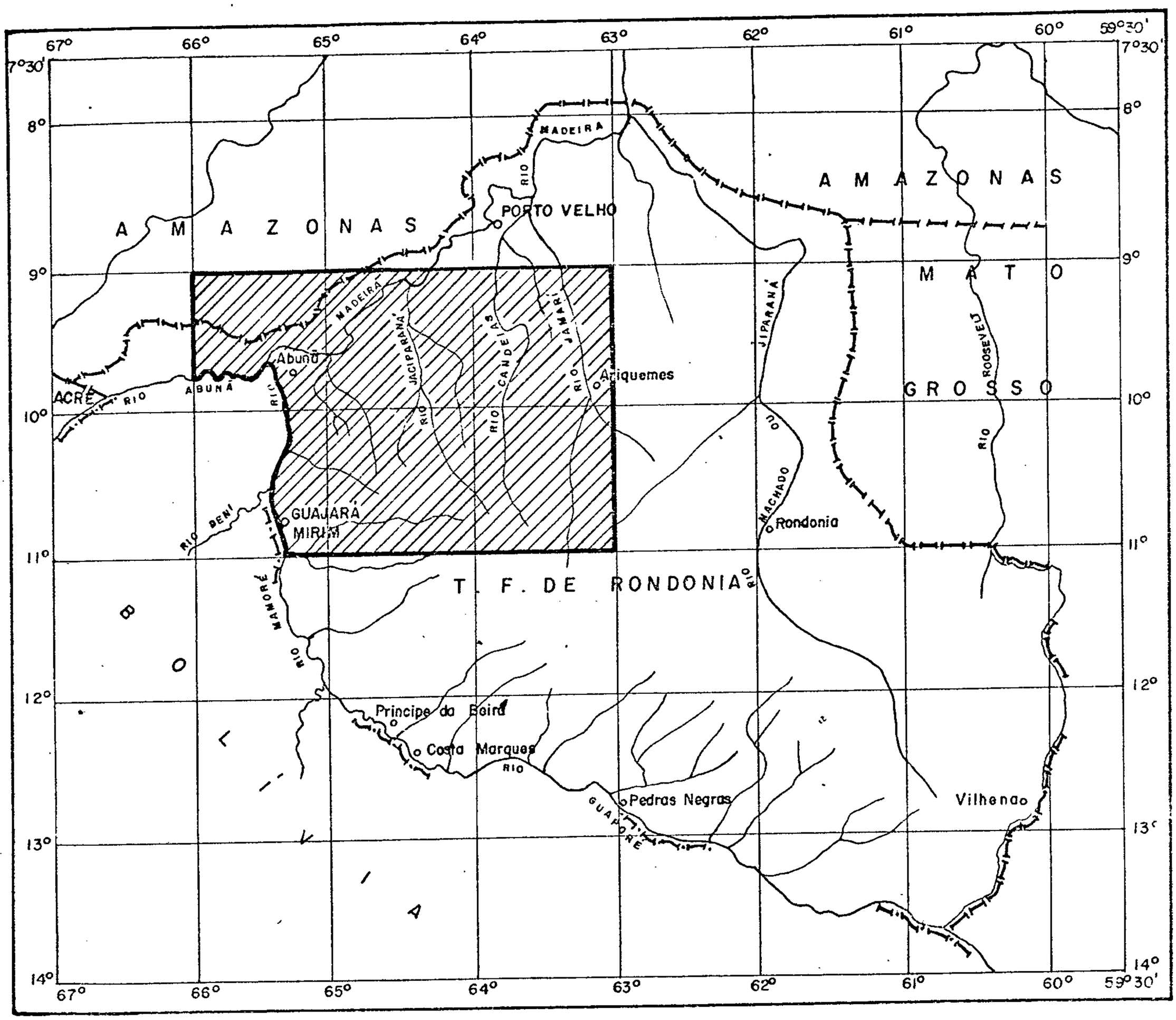
All this tectonic events are refered to the Amazonian Platform evolution.

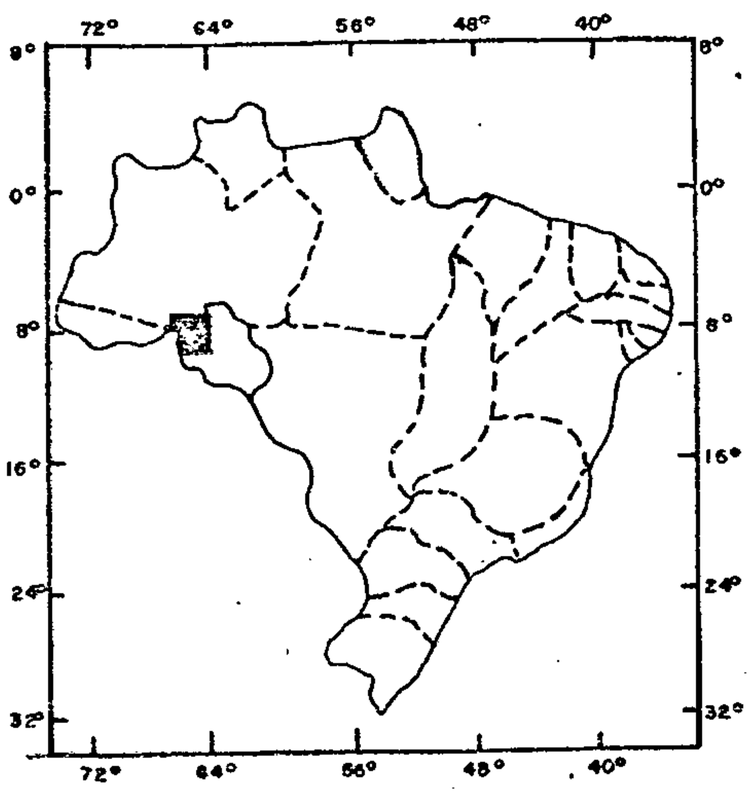
The sedimentary cassiterite and the alluvial gold in Madeira River constitute the principal mineral resourses of the area. We mention also gold, silver and palladium associated to the pyrite cristal net. Other occurences are copper, molybdenum, chromium, manganese, wolfram, columbite-tantalite and diamond.

* *According to SUSZCZYNSKY (1970) and FERREIRA (1972), the Amazonian Platform, which comprises the Guaporé Platform and the Guiana Shield, was consolidated at the end of the Transamazonian Event.*

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO





ESCALA 1:5 000 000

100 KM 0 100 KM

ÁREA DO PROJETO

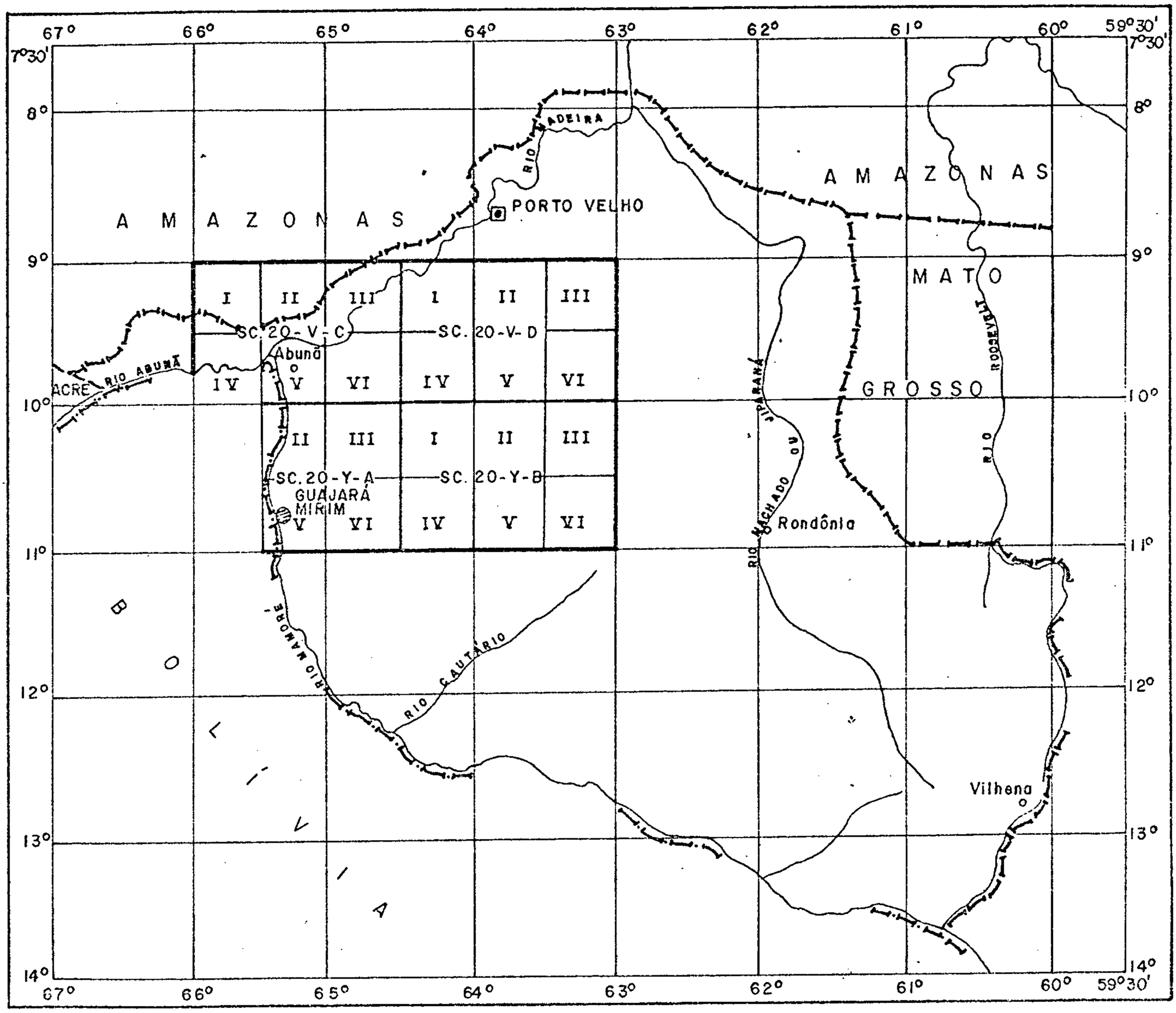
FIGURA - I

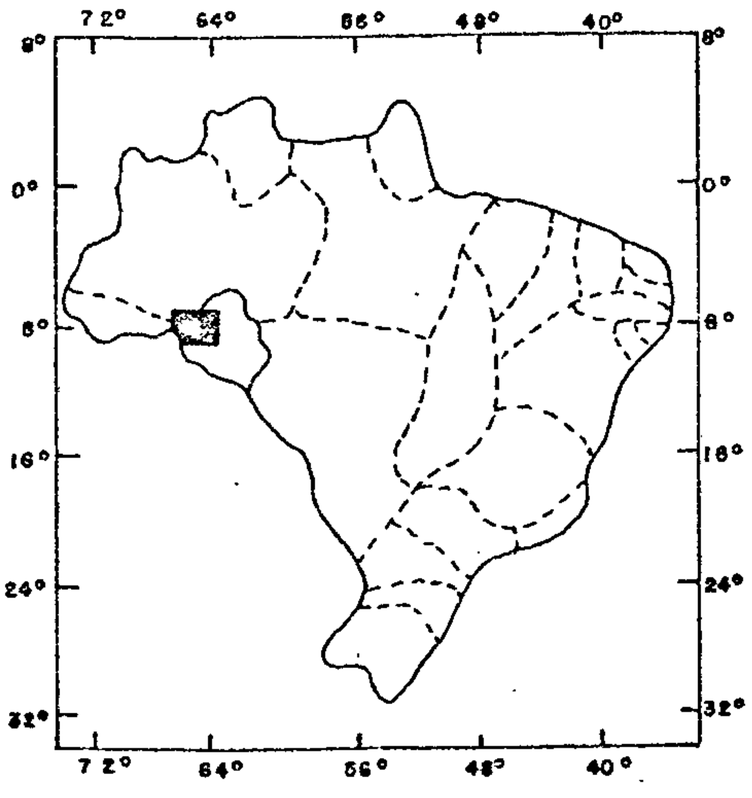
1975

Des: ISAIAS - 1975

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

MAPA DE ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS





ESCALA 1:5 000 000

100 KM 0 100KM

ÁREA DO PROJETO

CONVENÇÕES

- Rios
- Capital
- Cidade
- Povoado
- Limite Interestadual
- Limite Internacional

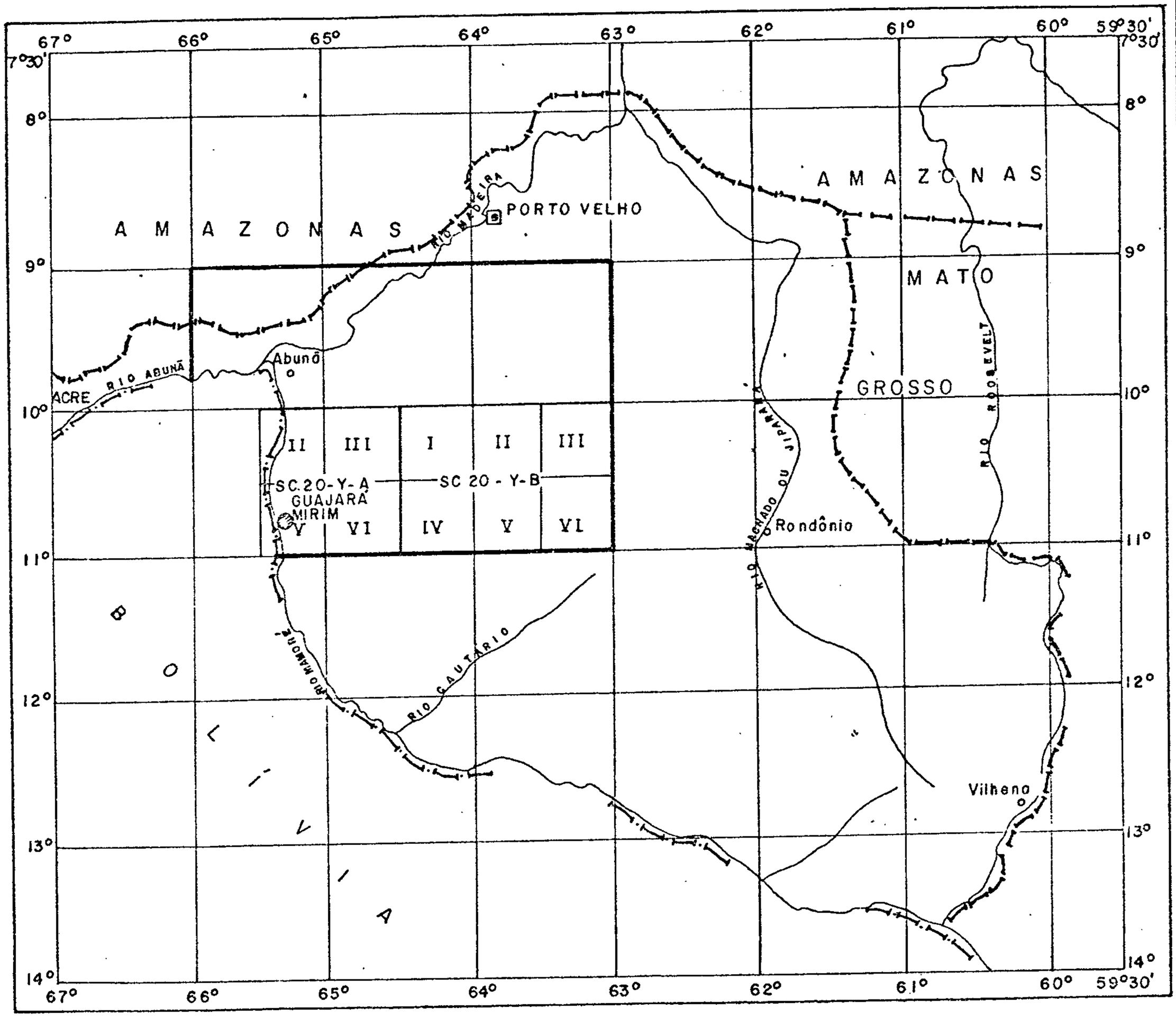
1975

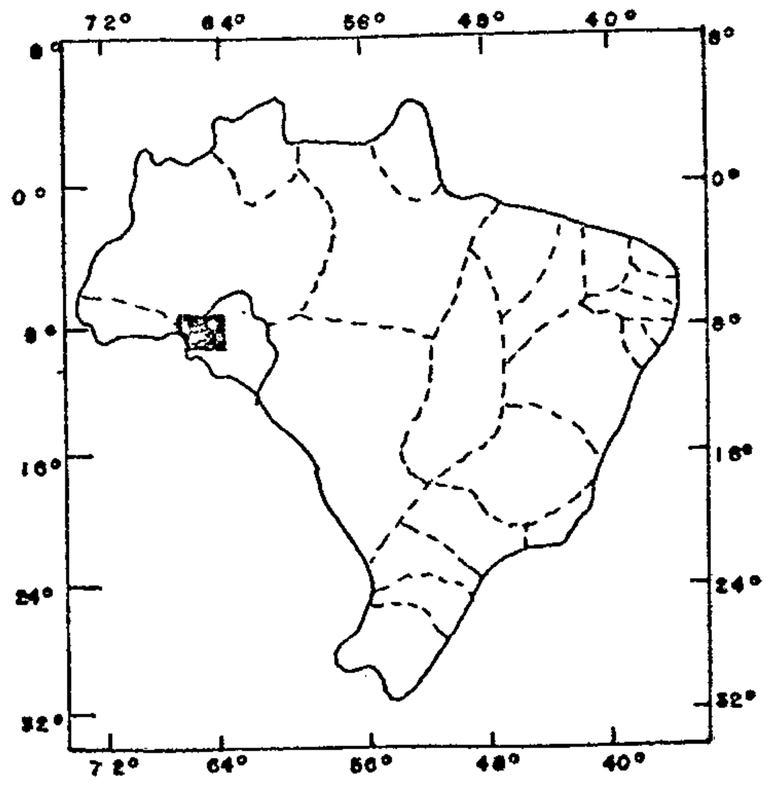
FIGURA 1-A

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

MAPA DE ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

SC.20-Y-A e SC.20-Y-B





ESCALA 1:5 000 000

100KM 0 100 KM

ÁREA DO PROJETO

CONVENÇÕES

- Rios
- Capital
- Cidade
- Povoado
- Limite Interestadual
- Limite Internacional

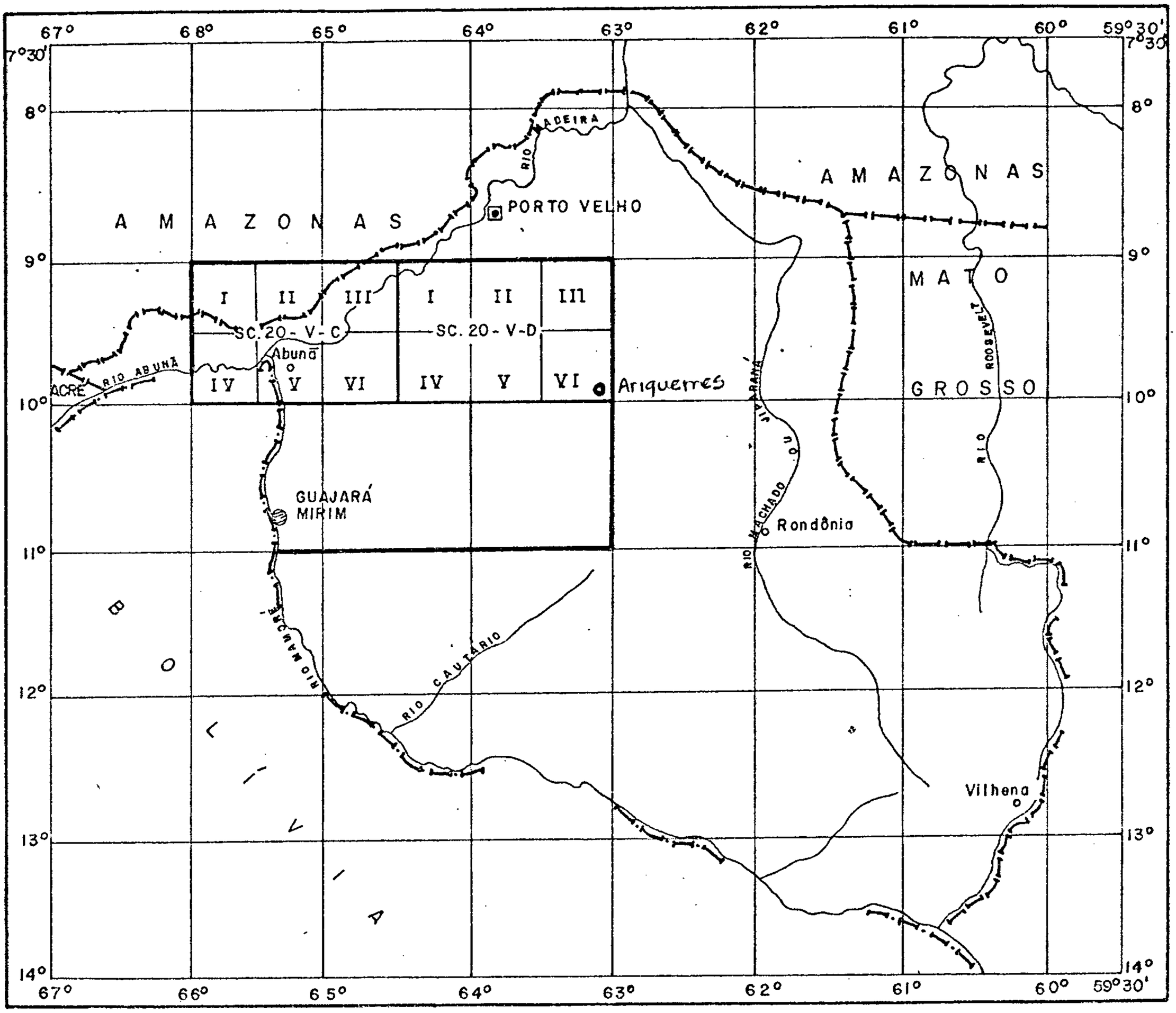
1975

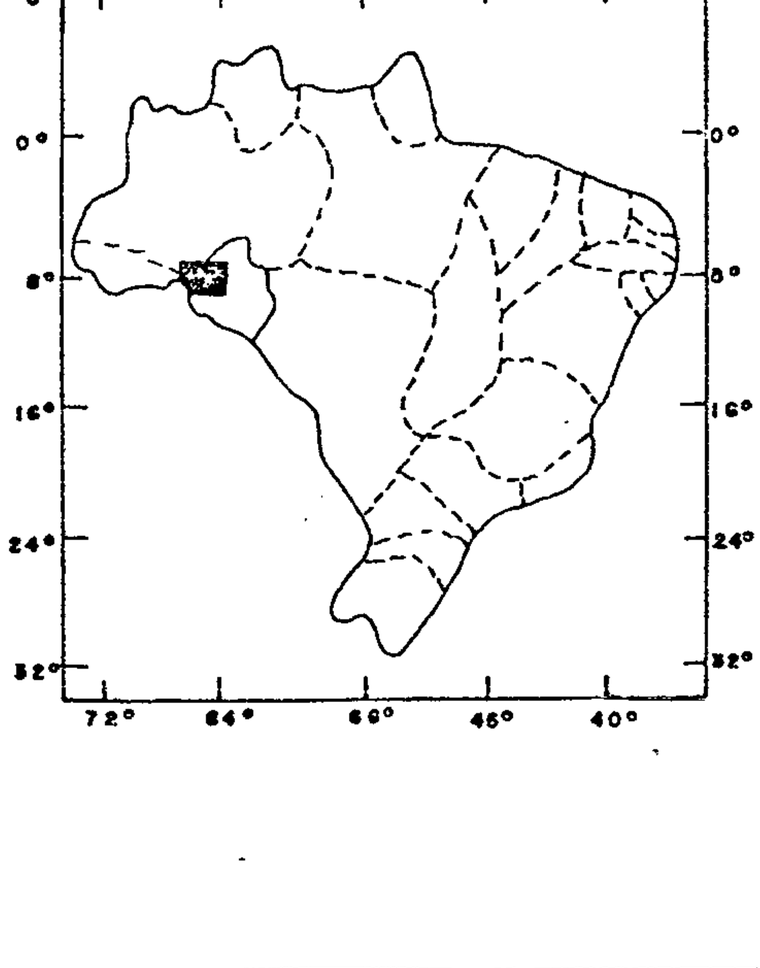
FIGURA 1-B

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

MAPA DE ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

SC. 20-V-C e SC. 20-V-D





ESCALA 1:5 000 000

100KM 0 100KM

ÁREA DO PROJETO

CONVENÇÕES

- Rios
- Capital
- Cidade
- Povoado
- Limite Interestadual
- Limite Internacional

1975

FIGURA 1-C

CPRM

3. - INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O presente trabalho foi executado para o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), pela solicitação de serviço nº 44/72, dentro do convênio DNPM/CPRM de 21 de maio de 1970. Teve início em fevereiro de 1972 e conclusão do Relatório Final em agosto de 1975. Compreendeu as seguintes etapas principais:

Compilação Bibliográfica - Nesta fase, procurou-se consultar, analisar e resumir toda a bibliografia que oferecesse interesse ao Projeto, fosse ela de caráter regional ou específico, publicada ou inédita. Desta atividade resultou o Relatório de Progresso 01 - Índice Bibliográfico.

Fotointerpretação Preliminar - Com base principalmente nos dados bibliográficos levantados na etapa anterior, procedeu-se ao estudo fotogeológico da área compreendida pelo Projeto. Estes dados foram complementados por reconhecimento aéreo de algumas unidades fotointerpretadas, sendo a etapa concluída com a entrega ao DNPM do Relatório de Progresso 02 - Fotointerpretação Preliminar. Concomitantemente aos trabalhos de fotointerpretação, o Geólogo RONALDO RAMALHO, do DEGEO, elaborou um estudo preliminar da geomorfologia regional, sendo que suas observações e conclusões constituem uma publicação à parte.

Etapas de Campo - De posse das informações logísticas e dos estudos até então concluídos, o desenvolvimento dos trabalhos de campo foi programado em duas etapas. No Relatório de Progresso 03 - Etapas de Campo I, estão descritas as atividades pertinentes à primeira fase, que teve seu início em junho de 1972 e foi concluída em dezembro do mesmo ano. A segunda fase foi iniciada em maio e interrompida em agosto de 1973, sendo posteriormente reiniciada em abril de 1974, para ter sua conclusão efetivada em setembro do mesmo ano.

Integração dos Dados - Nesta fase, deu-se ênfase especial à revisão geral da fotointerpretação, com base nos dados acumulados nas etapas de campo. Foram realizados vários cheques de campo objetivando sanar dúvidas ainda pendentes, principalmente de natureza estratigráfica. Nesta etapa, pôde-se contar ainda com a extraordinária contribuição de THORMAN, C.H. (USGS) e de MEDINA, A.I. (DEGEO), que interpretaram no DEGEO os fotomosaicos do Projeto RADAM, permitindo uma melhor visão das feições tectono-estruturais da área do Projeto. Esta etapa foi concluída com a confecção de mapas, ilustrações, anexos e a redação final do Relatório Integrado tendo dela participado os Geólogos VILNEI DALEIRO, AMÍLCAR ADAMY, ABRAÃO FERNANDO FIGUEIRA DE MELO e REINALDO SURE SOEIRO.

Durante o desenvolvimento das atividades, atuou na Divisão de Recursos Minerais o Geólogo LUIZ MOACYR DE CARVALHO; a coordenação dos trabalhos de geoquímica coube aos Geólogos ADALTON OLIVEIRA MARTINS e SÉRGIO JOSÉ ROMANINI, enquanto que a chefia do Projeto esteve sob a responsabilidade do Geólogo EMILIANO CORNÉLIO DE SOUZA.

Inicialmente, os trabalhos foram desenvolvidos por três equipes, compostas cada uma de quatro geólogos, sendo que dois executariam o levantamento geoquímico e, os demais, o mapeamento geológico, operando cada equipe em quadrículas de 30' x 30'. Entretanto, tal planejamento sofreu várias modificações, tanto por mostrar-se pouco produtivo, como devido ao afastamento periódico ou definitivo de técnicos de suas regiões de atuação, causado em grande parte por doenças tropicais ou por inadaptação às condições bastante difíceis de trabalho.

Assim, na primeira etapa de campo, que compreendeu as quadrículas SC.20-V-C-II, III, IV e V e SC.20-Y-A-II, V e VI, atuaram os seguintes técnicos:

1. ABRAÃO F. F. DE MELO - Chefe de equipe
2. AMÍLCAR ADAMY - Chefe de equipe
3. CARLOS NAPOLEÃO G. RIBEIRO - Chefe de equipe
4. DJALMA XAVIER DE LACERDA - Chefe de equipe
5. HÉLCIO JOSÉ T. DE ARAÚJO - Chefe de equipe
6. FERNANDO J. C. DE MELO - Chefe de equipe
7. SÉRGIO JOSÉ ROMANINI - Chefe de equipe
8. JOÃO ALBERTO D. LIMA - Geólogo
9. ORLANDO JOSÉ BARROS DE ARAÚJO - Geólogo
10. ARMANDO J. J. HAGE - Geólogo
11. ADIB LEAL DA CONCEIÇÃO - Geólogo
12. REINALDO SURE SOEIRO - Geólogo

Apenas nesta fase foram utilizados helicópteros, que operaram nas quadrículas SC.20-V-C-II e SC.20-V-C-III durante os meses de novembro e dezembro de 1972. Ao final da etapa, houve o desligamento de cinco geólogos.

Na segunda etapa de campo, que compreendeu duas campanhas, atuaram quatro equipes constituídas por dois geólogos, executando indistintamente levantamento geoquímico e mapeamento geológico. Na primeira campanha, foram concluídas as quadrículas SC.20-Y-A-III, SC.20-Y-B-I, II e III e SC.20-V-D-IV e iniciadas as quadrículas SC.20-V-C-VI, SC.20-V-D-V e VI. Atuaram os seguintes técnicos:

1. AMÍLCAR ADAMY - Chefe de equipe
2. HÉLCIO JOSÉ T. DE ARAÚJO - Chefe de equipe
3. SÉRGIO JOSÉ ROMANINI - Chefe de equipe
4. REINALDO SURE SOEIRO - Chefe de equipe
5. DJALMA XAVIER DE LACERDA - Chefe de equipe
6. JOÃO ALBERTO D. LIMA - Geólogo
7. FRANCISCO F. DE BRITO - Geólogo
8. ABRAÃO F. F. DE MELO - Geólogo
9. EURÍPEDES LEÃO DE SÁ - Geólogo
10. VILNEI DALEIRO - Geólogo
11. CLÁUDIO FRANCO DE MELO - Geólogo

Ao final dos trabalhos desta campanha, desligaram-se

do Projeto dois geólogos.

A última campanha encerrou a segunda etapa de campo, concluindo os trabalhos das quadrículas restantes. Atuaram nesta fase final os seguintes geólogos:

1.	EMILIANO CORNÉLIO DE SOUZA	- Chefe do Projeto
2.	SÉRGIO JOSÉ ROMANINI	- Coordenador de geoquímica
3.	AMÍLCAR ADAMY	- Chefe de equipe
4.	ABRAÃO F. F. DE MELO	- Chefe de equipe
5.	REINALDO SURE SOEIRO	- Chefe de equipe
6.	JOÃO ALBERTO D. LIMA	- Chefe de equipe
7.	VILNEI DALEIRO	- Chefe de equipe
8.	FRANCISCO F. DE BRITO	- Geólogo
9.	CLÁUDIO FRANCO DE MELO	- Geólogo
10.	SÉRGIO S. MONTHEZUMA GUERRA	- Geólogo
11.	ALEXANDRE JOSÉ MARTINS	- Geólogo
12.	DJALMA XAVIER DE LACERDA	- Geólogo

As análises petrográficas foram realizadas no Laboratório de Análises Minerais (LAMIN), sob a responsabilidade dos petrógrafos EVALDO OSÓRIO FERREIRA, LÚCIA FERREIRA DA VINHA, MARIA F. RODRIGUES, JANE DA SILVA ARAÚJO, GIUSEPPINA GIAQUINTO DE ARAÚJO, GILBERTO GUIMARÃES DA VINHA e OSCAR FÜLLER.

3.2 - Objetivos

O Projeto Noroeste de Rondônia objetivou: o mapeamento geológico sistemático na escala 1:250.000, com especial atenção aos corpos graníticos; o levantamento geoquímico regional através da coleta de sedimentos de corrente e concentrados de minerais pesados; o cadastramento de ocorrências minerais e a definição de áreas de interesse econômico para a implantação de projetos de caráter específico./ Com a descoberta de expressivos depósitos estaníferos no Território Federal de Rondônia, justificava-se plenamente o desenvolvimento de um trabalho que visasse a ampliar o acervo geológico da região e contribuísse para uma melhor avaliação de sua po

tencialidade mineral, uma vez que os conhecimentos estavam a penas a nível de reconhecimento (mapa geológico 1:1.000.000).

Influenciaram na escolha da área do Projeto:

a) maior concentração de corpos graníticos estaníferos;

b) proximidade de Porto Velho, capital do Território e melhor infra-estrutura, contando-se com a BR-319 (Porto Velho-Guajará-Mirim), BR-364 (Cuiabá-Porto Velho) e BR-421 (Ariquemes-Guajará-Mirim, em fase de obras);

c) existência de depósitos estaníferos, além de ocorrência de ouro, cobre, manganês, chumbo, tungstênio, titânio e sulfetos de ferro;

d) alta importância geopolítica do Projeto, devido à sua localização na fronteira com a República da Bolívia, bem como à sua contribuição ao desenvolvimento econômico da região através das atividades mineiras.

3.3 - Localização e Acesso (fig.2)

O Projeto abrange uma área de 60.171 km^2 dentro do Território Federal de Rondônia e pequena porção do sudoeste do Estado do Amazonas (fig.1). Representa cartograficamente quatro folhas de 1°30' x 1°00', sendo duas inteiras e duas fracionadas, com os seguintes vértices e coordenadas:

A - 66°00'W e 9°00'S

B - 66°00'W e fronteira Brasil-Bolívia até o vértice C

C - Fronteira Brasil-Bolívia e 11°00'S

D - 63°00'W e 11°00'S

E - 63°00'W e 9°00'S

O acesso à área, partindo-se do sul do país, é feito através da BR-364, estrada não pavimentada que liga Cuiabá a Porto Velho, numa distância de 1.500 km. As condições de tráfego na época seca (maio a dezembro) são razoáveis, tornando-se, entretanto, precárias durante o período chuvoso (de-

zembro-maio).

Porto Velho liga-se ainda a Guajará-Mirim, segundo município do Território, através da BR-319, estrada não pavimentada de aproximadamente 360 km e, a Rio Branco, capital do Estado do Acre, através da BR-236, estrada com as mesmas características das anteriores. Em futuro próximo, será aberta ao tráfego a rodovia que ligará o Território ao Estado do Amazonas, continuação pavimentada da BR-319. O rio Madeira é navegável no trecho Porto Velho-Manaus, permitindo o abastecimento às vilas e pequenas cidades existentes entre estas capitais.

A Viação Aérea São Paulo e a Cruzeiro do Sul mantêm vôos diários ligando a capital do Território aos demais centros do país.

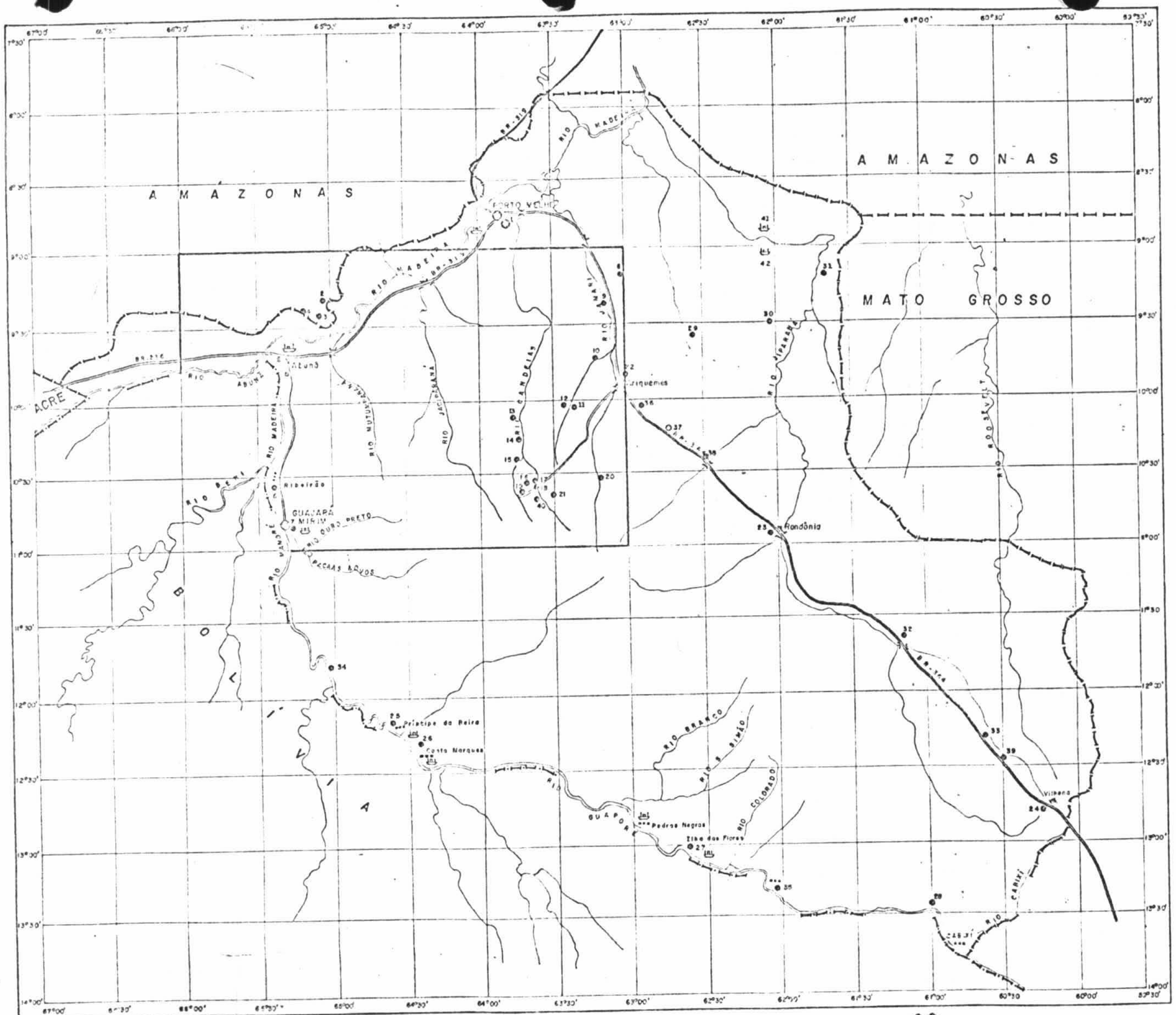
No âmbito regional, além da BR-319, existe apenas a BR-421, ainda não totalmente concluída e que está planejada para ligar a cidade de Guajará-Mirim à Vila de Ariquemes, na BR-364, passando por centros de mineração na bacia dos rios Jamari e Candeias. De resto, o tráfego interno só pode ser feito por via fluvial, especialmente durante a época das cheias, nos rios Guaporé-Mamoré, Candeias, Mutum-Paraná, Jaci-Paraná, Jamari e Pacaás Novos, utilizando-se embarcações de pequeno porte (1.500 kg), havendo muitas vezes necessidade de transbordo nas cachoeiras.

3.4 - Aspectos Sócio-econômicos da Região

(Fonte: Projeto Pró-Rondônia, 1971)

Rondônia representa o primeiro Território Federal do Brasil em extensão, com uma área de 243.044 km^2, onde vive uma população de 116.620 habitantes, significando uma densidade demográfica de 0,5 habitante por km^2.

Politicamente compreende dois municípios: Porto Velho, capital do Território, com uma população urbana de 41.176 habitantes e Guajará-Mirim, situado na fronteira Brasil-Bolívia, com uma população urbana de 20.000 habitantes. A taxa



CONVENÇÕES

Rios e Igarapés

Limites Internacionais

Limite Interestaduais

Rodovias

Município

Distrito e Vila

Campo de Pouso

Porto Fluvial

CAMPOS DE POUSO

1-Porto Velho	21-Mal Rondom
2-Macisa	22-Ariquemes
3-São Lourenço	23-Rondônia
4-Ceriumbrás	24-Vilhena
5-Abunã	25-Príncipe da Beira
6-Ribeirão	26-Costa Marques
7-Guajará Mirim	27-Ilha das Flores
8-Sta Barbara	28-Sta Cruz
9-Conceição	29-[illegible]
10-Oriente	30-[illegible]
11-São Domingos	31-FAS 1
12-Bom Jardim	32-Presidente Hermes
13-São Pedro	33-[illegible] Bueno
14-Favela	34-Surpresa
15-Esperança	35-[illegible]
16-Vietnam	36-Nova Vida
17-Liberdade	37-Seringal Setenta
18-Campo Novo	38-[illegible]
19-Estrela	39-Marechal Rondom (Br.364)
20-Canaã	40-[illegible]

PORTOS FLUVIAIS

41-Porto 2 de Novembro
42-Carnaval Setenta

AEROPORTO

1- Porto Velho

ÁREA DO PROJETO

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1:2.000.000

1975

CPRM

CONVENIO DNPM / CPRM

AGENCIA PORTO VELHO

VIAS DE ACESSO

FIGURA 2

de urbanização do Território em 1970 foi da ordem de 51,9%, enquanto que a taxa anual de crescimento global da população foi de 1,0862 (8,62%) no período de 1960/1970.

A ocupação da região vem se processando de maneira acelerada, graças a programas do Governo Federal e, em especial, às atividades do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que mantém quatro projetos de colonização em desenvolvimento.

Verifica-se uma grande corrente migratória de colonos procedentes de diversos estados da União, especialmente do Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo. Além de núcleos populacionais programados, existem os seringais e as frentes de mineração, como Cachoeirinha, Candeias, Santa Bárbara e outros.

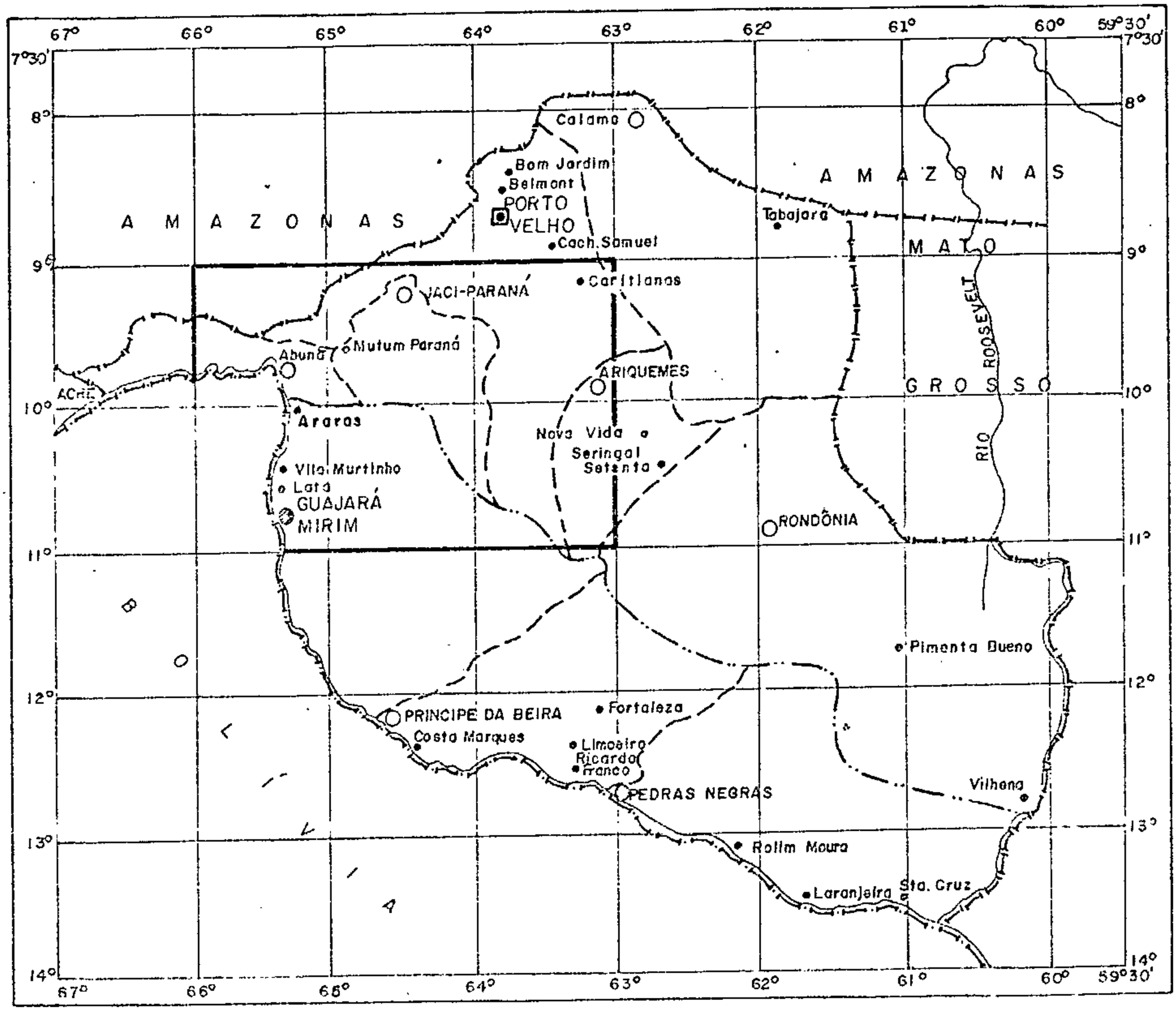
Também o elemento silvícola contribui para a ocupação do Território. Contam-se cerca de nove parques indígenas na região, sendo quatro situados na área do Projeto (Caritianas, Rio Negro, Ribeirão e Lajes), onde vivem 483 silvícolas aproximadamente, grupo dos Caritianas e Pacaás Novos (fig.4).

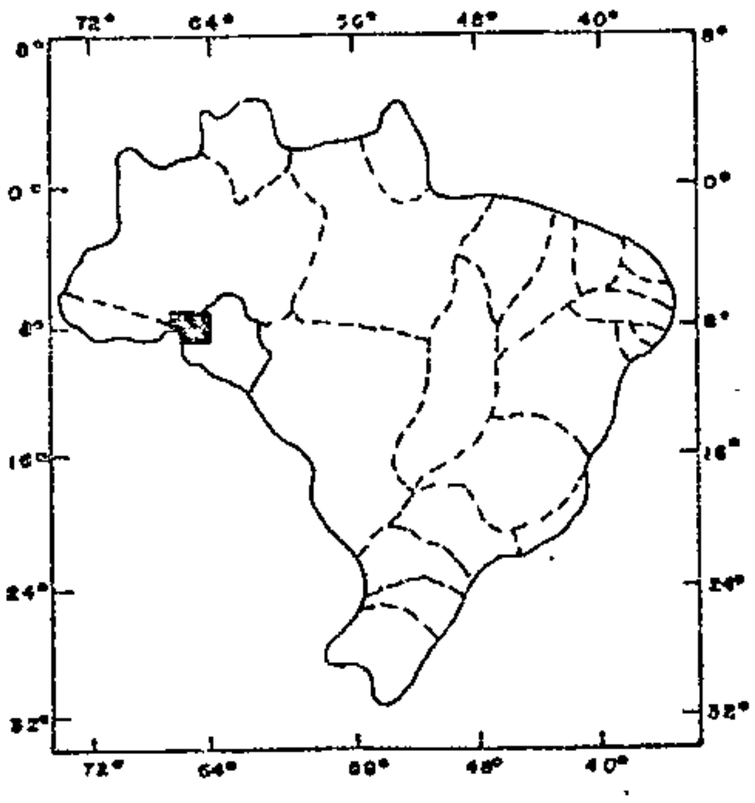
As atividades primárias (agropecuária e extrativismo) respondem pela maior parcela de dependência da população em geral. O extrativismo vegetal nos últimos cinco anos sofreu forte concorrência do extrativismo mineral, que passou a ser neste período a atividade mais rentável. Entretanto, vale notar que, com a suspensão da garimpagem, houve um retorno ao extrativismo vegetal, à agricultura de subsistência, à pecuária e, de modo especial, à construção de rodovias, como nova atividade. A extração vegetal baseia-se essencialmente na produção de borracha e castanha-do-pará.

No período 1968/1971, a borracha teve uma participação média no total da produção nacional de 12% e, a castanha-do-pará, de 5%. Não há grandes perspectivas para um aumento de produção, uma vez que não existem condições propícias para fixação do homem à terra.

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

DIVISÃO POLÍTICA DO T.F. DE RONDÔNIA





ESCALA 1:5 000 000

100 KM 0 100 KM

ÁREA DO PROJETO

1975

FIGURA 3

CONVENÇÕES

- Capital
- Cidade
- Sede Distrito
- Povoado
- Limite Interdistrital
- Limite Intermunicipal
- Limite Interestadual
- Limite Internacional

CPRM - PROJETO NOROESTE - RELATÓRIO FINAL - ABNAEL M. DE LIMA - 1969

FS

Recentemente vem tomando grande impulso a extração de madeiras de lei, graças ao fluxo migratório de colonizadores do sul e grandes investimentos no setor. Entre muitas madeiras de lei exploradas no Território, citam-se: Angelim (*andira vermifuga*), Maçaranduba (*misusops mamilkara*), Mogno (*swietemia luacrophylla*), Itaúba (*meclaurus itauba*), Marupá (*simamba amara*) e outras. A agricultura desenvolve-se apenas em caráter de subsistência e, em certos aspectos, constitui uma atividade extrativa complementar. Os principais produtos são cana-de-açúcar, mandioca, milho, arroz, banana e frutas tropicais em geral.

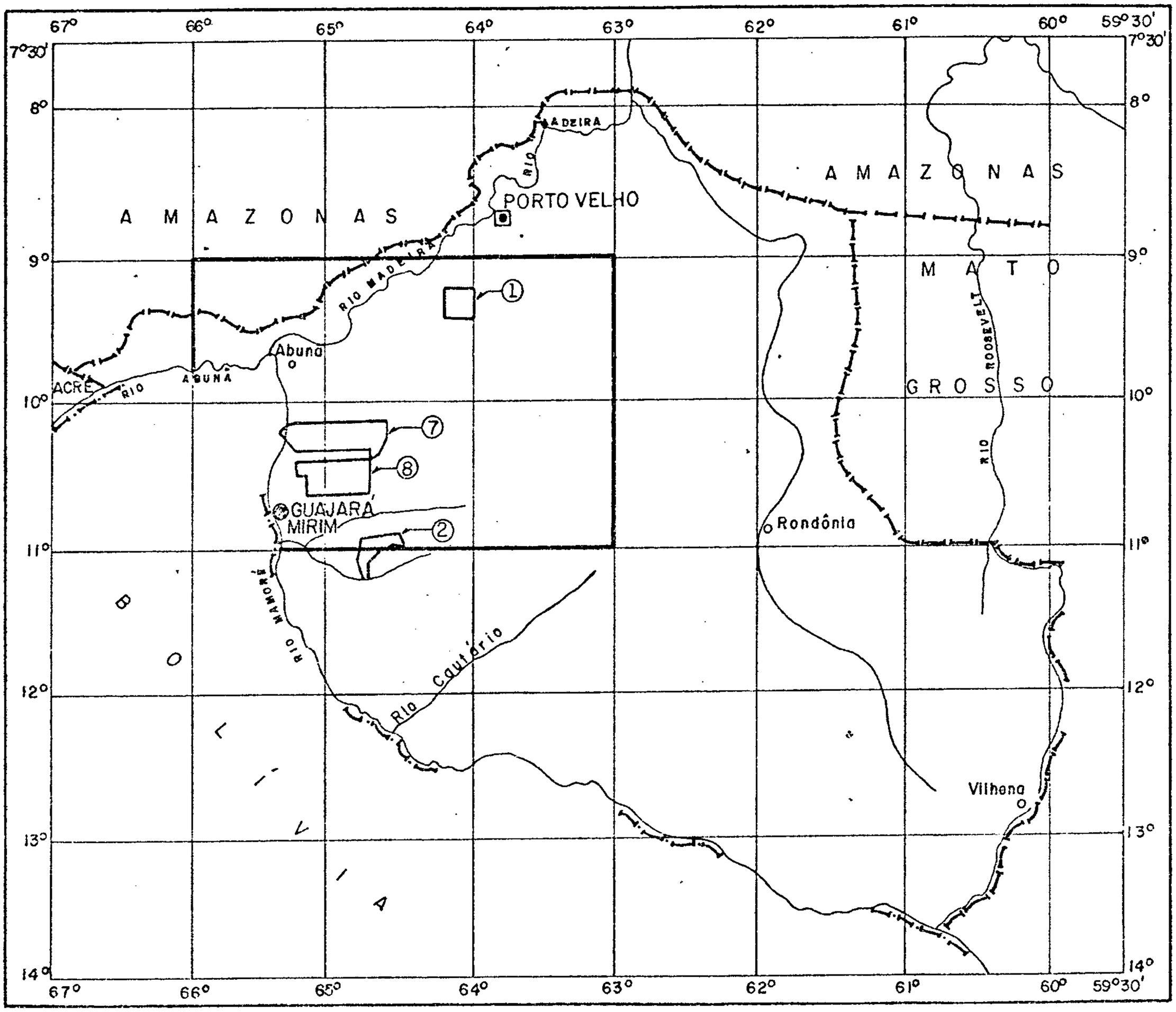
Quanto ao setor educacional, o Território Federal de Rondônia é considerado deficiente tanto no tocante aos estabelecimentos de ensino como também em relação ao corpo docente. Em 1971, existiam 259 estabelecimentos de ensino, dos quais, 218 na zona rural e 41 na zona urbana, sendo 247 para ensino primário, 6 para ensino secundário, 4 para ensino comercial e 2 para ensino normal. Com relação ao ensino profissional de nível médio, existe em Porto Velho apenas a Escola SENAI "Marechal Rondon", com diversos cursos especializados neste sentido. O Governo do Território, em convênio com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mantém ainda um curso de Licenciatura, que visa a suprir os estabelecimentos de nível médio de um corpo docente especializado, do qual realmente carecem as escolas locais.

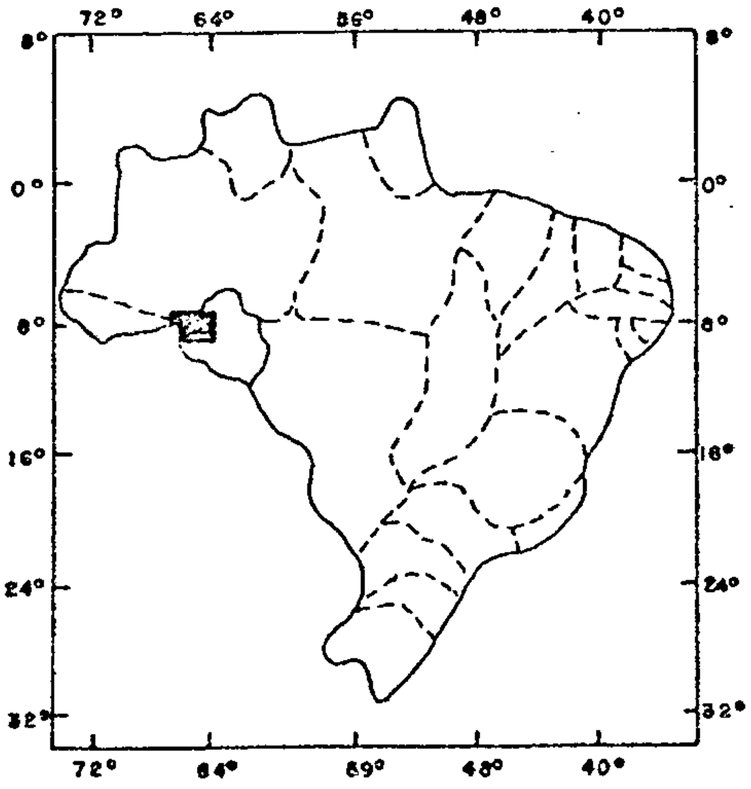
A indústria que apresenta maior destaque no Território é, sem dúvida, a extrativa mineral, onde a cassiterita constitui o principal bem, participando com 91% dos 13,4 milhões de cruzeiros procedentes das atividades industriais no Território em 1968. As reservas de cassiterita de Rondônia garantem ainda 90% da produção nacional. Quanto à indústria madeireira, verifica-se que o baixo nível tecnológico e a falta de elaboração integral da madeira determinam um pequeno aproveitamento das reservas existentes.

A pecuária tem papel secundário na economia do Território. O rebanho atual é pequeno e as raças são inferiores; os

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ÁREAS OCUPADAS POR SILVÍCOLAS





ESCALA 1:5 000 000

100 KM 0 100 KM

ÁREA DO PROJETO

1975

FIGURA 4

CONVENÇÕES

- Rio
- Limite Internacional
- Limite Interestadual
- Capital
- Cidade
- Povoado
- ① Parque Indígena dos Caritianas { P= 9.600 M; S= 57.600 H.A; Nº DE INDIOS = 64 }
- ② Parque Indígena do Rio Negro { P=; S= 88.600 H.A; Nº DE INDIOS = 72 }
- ⑦ Parque Indígena do Ribeirão { P=; S=; Nº DE INDIOS = 70 }
- ⑧ Parque Indígena dos Lajes { P=; S=; Nº DE INDIOS = 108 }

métodos de trato são rotineiros e é baixa a produtividade.

No que concerne à avicultura, pode-se salientar a existência de condições ideais para o desenvolvimento desta atividade. As aves para o consumo interno vêm sendo fornecidas por cerca de vinte granjas localizadas em Porto Velho, na sua maioria. A produção média anual é de 46 mil aves aproximadamente.

Os estabelecimentos comerciais do Território de Rondônia abrangem uma variada linha de produtos comercializados, como materiais de construção, tecidos, alimentos etc. Em sua grande maioria, os estabelecimentos são de pequeno porte. As exportações em geral são para unidades da própria Amazônia, enquanto que as importações procedem não só dos Estados do Sul como também do Pará e Amazonas. A navegação interior na bacia Amazônica é bastante expressiva. Em 1969, somente Santarém, Manaus e Belém apresentaram maior desenvolvimento fluvial que Porto Velho. As estradas, entretanto, constituem o mais importante meio de movimentação de mercadorias.

A rede bancária está constituída por duas agências do Banco do Brasil, três do Banco da Amazônia, Banco do Estado do Acre, Banco Real, BAMERINDUS (Banco da América do Sul S. A.) e BRADESCO (Banco Brasileiro de Descontos S.A.).

As condições sanitárias do Território Federal de Rondônia, por outro lado, comparam-se com aquelas das mais pobres regiões do globo. Com sua renda per-capita em torno de 100 dólares, a região sofre consequentemente os problemas sociais inerentes a esta situação. Assim é que a subnutrição, malária, ancilostomose, tracoma, febre-amarela, tuberculose e lepra são doenças de elevados índices e que afetam principalmente a população rural. A verminose atinge 95% da população, o tracoma atinge 10% da população rural, a lepra 6%, enquanto que a amebíase é muito comum. Existem quatro unidades hospitalares, cabendo 4,3 leitos por 1.000 habitantes, passando a 8,0 leitos na capital do Território.

3.5 - Metodologia de Trabalho

Os trabalhos de mapeamento geológico e prospecção geoquímica desenvolveram-se no período de junho de 1972 a outubro de 1974, sendo que, em agosto de 1973, a campanha de campo foi interrompida por determinação do DNPM, reiniciando-se a partir de abril de 1974.

As atividades principais prenderam-se, inicialmente, à análise do material bibliográfico existente sobre a área. Esta análise foi iniciada no Rio de Janeiro, quando ainda se procedia ao detalhamento do Anteprojeto e à confecção de rede PERT.

Em Porto Velho, enquanto se aguardava a aquisição das fotografias aéreas, os técnicos realizaram viagens às áreas de Massangana, Candeias e Guajará-Mirim, visando a fazer as primeiras observações sobre os granitos intrusivos, rochas do Complexo Basal e os arenitos do Pacaás Novos.

De posse das fotografias aéreas verticais na escala de 1:70.000 (LASA, Obra LS 37), bem como dos respectivos fotoíndices, escalas 1:250.000 e 1:500.000, iniciou-se a fotointerpretação, concluindo-se ao mesmo tempo o Relatório Bibliográfico. Foi realizada também uma análise geomorfológica da área, com base nas fotografias aéreas, resultando um Relatório especial sobre o tema.

Embora não tenham sido feitos cheques de campo para aprimorar a fotointerpretação, devido à premência de tempo, pôde-se entretanto realizar sobrevôos, com o intuito de melhor observar as feições morfológicas, bem como colher dados sobre a navegabilidade dos rios, demarcar cachoeiras, clareiras etc., visando à preparação da logística.

Nas campanhas de campo, utilizou-se como meio de transporte barcos de madeira, tipo "chata", com capacidade para 1.000 kg, barcos de alumínio para 300, 600 e 1.000 kg, aviões monomotores tipo "CESSNA", jeeps e pick-up Ford-Willys além de animais de carga. Somente nos meses de novembro e de-

zembro de 1972 foram utilizados helicópteros Hughes e Bell no desenvolvimento dos trabalhos.

As equipes foram constituídas basicamente de:

2 geólogos
1 auxiliar de campo
2 mateiros (serventes de campo)
1 cozinheiro (servente de campo)
4 serventes de campo convencionais

Como mapas de serviço, foram empregadas as folhas planimétricas da LASA, escala 1:100.000, confeccionadas a partir de fotomosaicos aerofotográficos semicontrolados com apoio em pontos astronômicos. Somente na segunda etapa de campo utilizaram-se fotomosaicos das imagens de radar, nas escalas 1:250.000 e 1:100.000.

O instrumental técnico constou de bússolas Yamano e Brunton, passômetro PEDO, estereoscópio de espelho WILD, estereoscópio de bolso VASCONCELOS, altímetro PAULIN e altímetro de bolso LUFFT. As feições geológicas importantes foram fotografadas com máquina OLYMPUS TRIP-35.

A prospecção geoquímica desenvolveu-se concomitantemente ao mapeamento, razão pela qual os caminhamentos tornaram-se prolongados, uma vez que fazia-se necessária a coleta de amostras de sedimentos de corrente e concentrados de batéia somente em drenagens de segunda e terceira ordens.

As amostras de rochas, sedimentos e concentrados de batéia eram etiquetadas com o número do centro de custo do Projeto, a sigla do coletor e um número sequencial. Após devidamente acondicionadas, eram enviadas ao LAMIN, no Rio de Janeiro, onde foram processadas as análises petrográficas, espectrográficas para trinta elementos, colorimétricas, absorção atômica, SIE, mineralógicas e semiquantitativas. Finalmente, durante as campanhas de campo cadastraram-se as diversas ocorrências minerais dentro da área mapeada.

3.6 - Dados Físicos de Produção

Estes dados acham-se tabelados no quadro anexo a seguir (quadro 1).

3.7 - Trabalhos Anteriores

O acervo bibliográfico sobre a geologia da área do Projeto é pouco expressivo. Muitos trabalhos têm caráter geral e referem-se a viagens realizadas por naturalistas. Somente a partir de 1964 começam a aparecer dados mais específicos sobre a geologia do Território Federal de Rondônia.

Em 1842, surgiu o primeiro relatório de viagem, do naturalista francês D'ORBIGNY (*"Voyage dans l'Amerique Meridionalle - Le Brésil, la Republique Orientalle de l'Uruguay - executé pendant les annés 1826 a 1833"*), onde o autor comenta sobre a morfologia, fisiografia e as ocorrências de sedimentos e aluviões ao longo dos rios Guaporé e Madeira. Nesse mesmo século (1874), o naturalista alemão FRANZ escrevia também um relato sobre sua viagem aos rios Guaporé e Madeira, comentando sobre a geologia e tectônica do Complexo Basal. Ao final do século (1887), PINKAS relatou sua viagem ao alto rio Madeira. No início deste século (1906), o americano EVANS descreveu também sobre o rio Madeira e suas cabeceiras. Até 1960, a maioria dos trabalhos foi de caráter regional, abordando aspectos morfológicos, estratigráficos e geológicos em geral.

COSTA (1962) relaciona os jazimentos estaníferos a um controle tectônico continental de idades penoquena e huroniana, ocorrido na América Latina, além de caracterizar a natureza pneumatolítica hidrotermal desses depósitos.

LJUNGGREN (1964) tece considerações sobre os depósitos estaníferos de Rondônia, comparando-os aos da Bolívia.

WICKE (1964) faz comentários sobre os diversos métodos de lavra de cassiterita no Território, bem como das condições peculiares de trabalho na região.

TABELA I

DADOS FÍSICOS DA PRODUÇÃO – MAPEAMENTO GEOLÓGICO

FOLHAS	ÁREA		AFLORAMENTOS	AMOSTRAS	OCORRÊNCIAS	DENSIDADE		CAMINHAMENTO GEOLÓGICO			ANÁLISES PETROGRÁFICAS	
	TOTAL Km	TRABALHADA Km	ESTUDADOS	COLETADAS	MINERAIS	AFLORAMENTO Km^2	AMOSTRAS Km^2	A PÉ Km	A BARCO horas	A CARRO Km	SIMPLES	COMPOSTA
SC.20-Y-A	9.041,00	9.041,00	506	318	16	18	30	1.632,80	184,20	1.569,00	48	70
SC.20-Y-B	18.315,00	18.315,00	476	183	16	36	100	2.656,60	364,15	2.932,60	56	83
SC.20-V-C	14.500,00	14.500,00	453	328	26	31	43	2.634,90	391,33	1.209,20	97	109
SC.20-V-D	18.315,00	18.315,00	354	204	12	50	91	2.548,70	713,45	794,00	50	59
TOTAIS	60.171,00	60.171,00	1.789	1.033	70	33 *	66 *	9.473,00	1.617,13	6.504,80	251	321

* Média aritmética aproximada

KLOOSTERMANN (1966) define 21 corpos graníticos em Rondônia, considerando-os como rochas intrusivas subvulcânicas anorogênicas. Salienta a estrutura circular destes corpos e relaciona-os aos *"younger granites"* da Nigéria. Os complexos de Massangana e São Lourenço foram enfatizados.

PRIEM *et alii* (1966) datam os granitos estaníferos do Território pelo método Rb/Sr, obtendo a idade de 940 ± 20 m.a. e situando-os na Orogênese Greenville, de 950 ± 60 m.a. Comentam, ainda, sobre os aspectos gerais da geologia de Rondônia e sobre o tipo de magmatismo que originou os granitos estaníferos.

Em 1967, surgiu um dos trabalhos geológicos de maior importância para o Território. Trata-se do relatório "Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia", de LOBATO *et alii*. Neste trabalho, os autores apresentam o mapa geológico na escala 1:1.000.000 onde constam, além das diversas litologias, aspectos tectono-estruturais, estratigrafia e ocorrências minerais. Uma análise especial é apresentada sobre os depósitos estaníferos, bem como a estimativa das reservas de cassiterita do Território Federal de Rondônia.

GUIMARÃES (1971) descreve o arenito Parecis, que julgava ocorrer na região, comentando sua posição cronogeológica.

A evolução tectono-estrutural de Rondônia, como parte do Escudo Brasileiro, tem sido analisada por vários autores, entre eles, LOCZY (1966), BRAUN (1973), AMARAL (1974), ALMEIDA (1974). Estes trabalhos revestem-se de grande interesse, não só por caracterizarem os eventos tectônicos que afetaram as rochas do Território, como também por sugerirem um posicionamento temporal das diferentes mineralizações aqui existentes.

3.8 - Agradecimentos

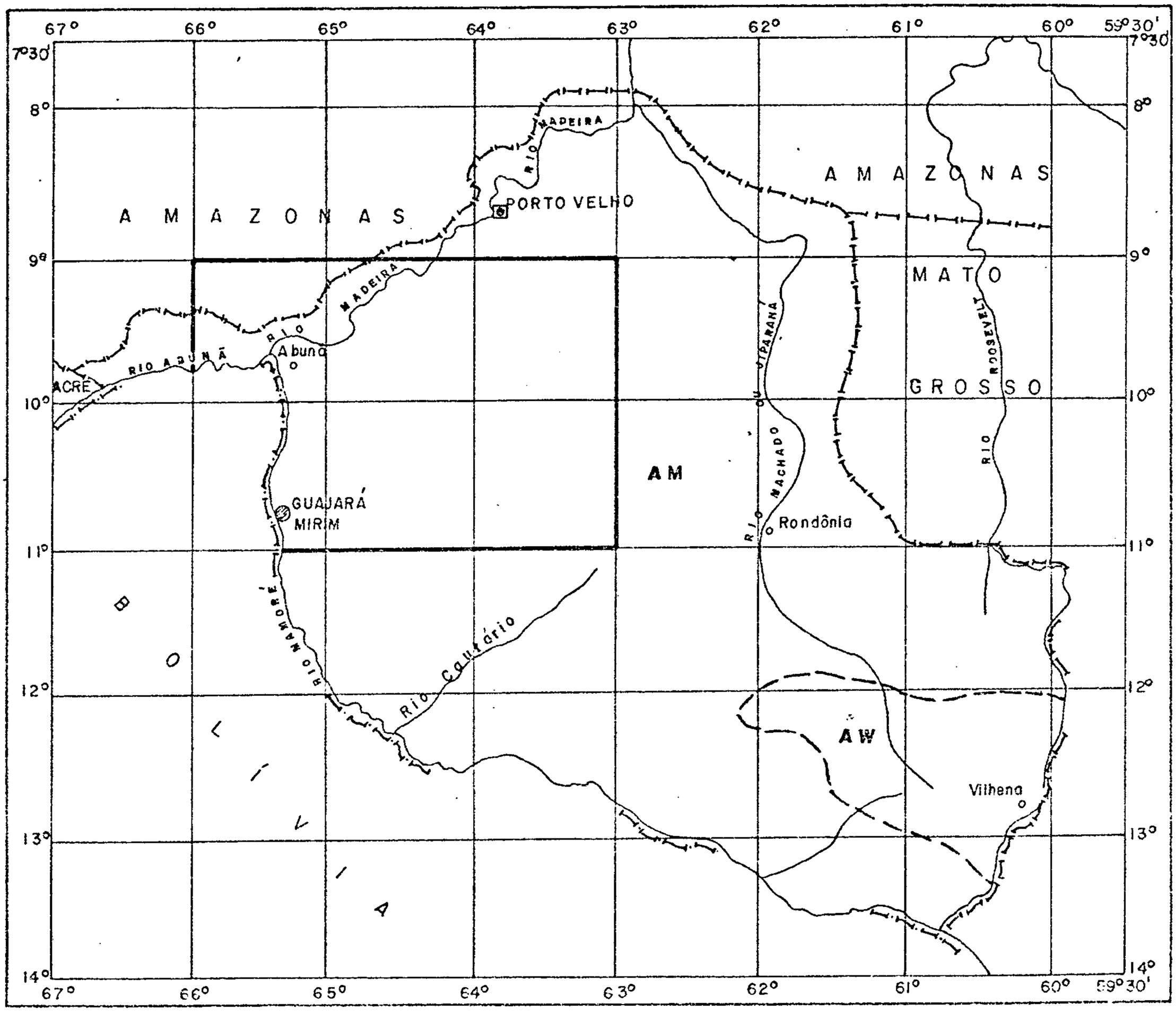
Durante o desenvolvimento dos trabalhos do Projeto Noroeste de Rondônia, contou-se com a efetiva colaboração de diversas entidades oficiais e empresas de mineração. O 5º Ba

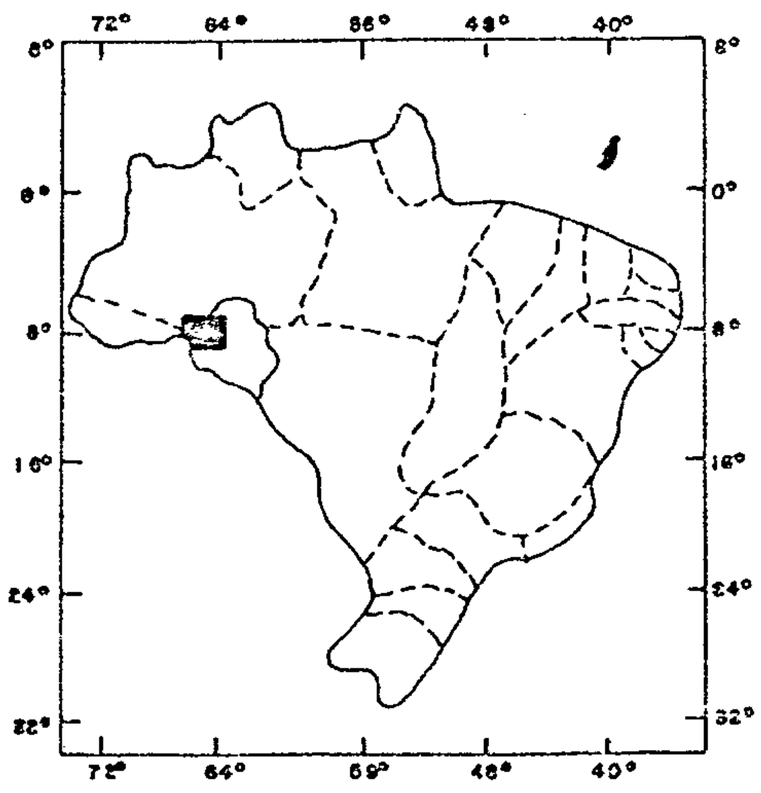
talhão de Engenharia e Construção, do Comando Militar da Amazônia, 12a. Região Militar, facilitou o deslocamento do pessoal do Projeto na área, fornecendo viaturas, bem como concedendo prioridade na travessia de balsas. Deve-se salientar a orientação que a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), através da Delegacia de Porto Velho, deu ao Projeto, colocando pessoal especializado para contatos com os silvícolas das reservas indígenas localizadas na área de trabalho.

As empresas de mineração, entendendo a importância dos trabalhos desenvolvidos pela CPRM, prestaram diversas informações sobre as jazidas, em pesquisa ou em lavra, além de colocarem à disposição suas instalações para os técnicos do Projeto.

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

CLIMAS DO T. F. DE RONDÔNIA





ESCALA 1:5 000000

100KM 0 100 KM

ÁREA DO PROJETO

1975

FIGURA 5

CONVENÇÕES

- Rio
- Limite Internacional
- Limite Interestadual
- AM Clima de Florestas Tropicais
- AW Clima Tropical Úmido
- Capital
- Cidade
- Povoado

CPRM

4. - CLIMA, VEGETAÇÃO, SOLO E HIDROGRAFIA

4.1 - Clima (fig.5)

(RAMALHO, *op. cit.*)

As observações com relação ao clima foram obrigatoriamente feitas para todo o conjunto do Território, pois, existindo apenas uma estação meteorológica dentro da área do Projeto, torna-se impossível o estudo comparativo das condições climáticas reinantes nas diversas unidades de relevo.

O Território de Rondônia, na quase totalidade de sua área, apresenta um clima do tipo equatorial super-úmido, semelhante ao da maior parte da Região Amazônica. A sua pluviosidade, aliada a um grau de umidade elevado, dá lugar a uma pujante vegetação do tipo hileiano e uma densa rede hidrográfica.

O seu clima corresponde, entretanto, a uma transição entre o Amazônico e o clima do Brasil Central; com efeito, verifica-se no Território o aparecimento de uma curta estação seca.

Para análise dos elementos climáticos, pode-se dispor, unicamente, dos dados fornecidos pelas estações meteorológicas de Porto Velho, situada ao Norte do Território e dos de Vilhena, localizada no alto da Chapada dos Parecis, no extremo sul.

Comparando-se os dados dessas estações, verifica-se que a variação da pluviometria é mínima. Porto Velho apresenta 2232,2 mm/ano (1959-1970) e, Vilhena, 2074,4 mm/ano (1931-1942) ambas se situando na faixa pluviométrica na região equatorial. Entretanto, há uma variação na distribuição dessas chuvas, observando-se que a curta estação seca, com brusca queda na coluna pluviométrica e ligeira diminuição no grau de umidade relativa do ar, corresponde aos meses de junho a agosto no norte do Território, intensificando-se no sul, onde abrange os meses de maio a agosto.

A distribuição das chuvas não acarreta danos do ponto de vista agrícola; ao contrário, com uma estação seca curta e bem definida, o agricultor tem tempo de preparar o terreno para a época do plantio.

Um fator importante a considerar nestas observações sobre pluviometria é a existência dos aguaceiros tropicais, de impressionante violência, que costumam cair em Rondônia no período de inverno (período chuvoso), assinalando a estação de Porto Velho valores superiores a 100 mm de chuvas caídas em um mesmo dia.

A temperatura permanece mais ou menos constante o ano inteiro, apresentando uma variação de menos de 2°C dentro das médias das temperaturas mensais.

A média anual é de 25.8°C e as médias mensais sempre superam os 25°C. É nas temperaturas absolutas que se encontra a diferença fundamental entre a região norte do Território e a região do Planalto dos Parecis. Enquanto em Porto Velho a média das temperaturas máximas é de 33°C, com uma máxima absoluta da ordem de 40,9°C (15/08/69), em Vilhena é de 29,7°C, com a máxima absoluta de 35°C (2/03/33). A média das temperaturas mínimas de Porto Velho é de 20,6°C com uma mínima absoluta de 11,3°C (6/8/66), já em Vilhena baixando a 11°C com a mínima absoluta de 0,0°C (30/5/41). Estas diferenças explicam-se pelo fator altitude, visto que Porto Velho está a 98 m e Vilhena a 663 m acima do nível do mar.

Outro elemento climatório importante a assinalar é a presença do "nevoeiro" nessas regiões. Com efeito, no período de inverno, a região de Porto Velho apresenta-se frequentemente com céu encoberto, constatando-se 59 dias de nevoeiro no período de dezembro a abril, para um total mínimo anual de 90 dias.

Deixaremos de analisar os dados de evaporação por ser esta insignificante para a área. Com efeito, o total anual de evaporação, elevando-se a pouco mais de 799 mm, não acarreta nenhum problema de variação no regime hidrológico, vis-

to que a quantidade de chuvas ultrapassa a cota de 2.000 mm/ano. Apesar das fortes temperaturas reinantes na área, o manto vegetal funciona como alterado à ação do calor solar, evitando a perda de água por evaporação.

Todas estas considerações de ordem climatológica são da máxima importância para o estudo da região. As altas temperaturas, o elevado grau de umidade, a intensa circulação de águas ricas em ácidos húmicos, possibilita o meio ideal para a decomposição química das rochas e a conseqüente formação dos depósitos aluviais e coluviais.

Em conclusão, pode-se classificar o clima do Território de Rondônia, segundo o esquema de Köpen, como de transição entre Af e Aw, ou, mais especificamente, Amwi, isto é, quente, úmido, com curta estação seca, mas com umidade suficiente para densa floresta do tipo equatorial.

4.2 - Vegetação

Genericamente, quatro fisionomias florestais são registradas no Território Federal de Rondônia.

4.2.1 - Floresta Equatorial ou Sempre Verde

Esta floresta ocupa toda a zona da encosta cristalina e os vales dos grandes rios. É caracterizada por uma mata sempre verde, com árvores que podem alcançar mais de 20 m de altura. Sob a densa cobertura florestal, desenvolvem-se os diversos extratos vegetais, entremeados de cipós, samambaias e orquídeas. Distinguem-se dois tipos de mata: a mata de terra firme, mais aberta, que se instala nas partes mais altas, a salvo das enchentes, e a mata de igapó, que se instala nas áreas mais baixas, alagadas durante certa parte do ano.

4.2.2 - Floresta Semi-sempre-verde

Esta feição florestal alterna-se com a floresta sempre verde, diferindo desta pelo grande número de folhas caídas

de suas árvores no período de estiagem. Trata-se de uma cobertura vegetal diversificada, devido à altitude e também aos diferentes tipos de solo. Ocorrem árvores com altura superior a 30 m, como Seringueira (*hevea brasiliensis*), Caucho (*castilloa ulei*) e madeiras de lei como Angelim (*andira vermifuga*), Maçaranduba (*misusops mamilkara*), Mogno (*swietemia luacrophylla*), Itaúba (*meclaurus itauba*), Marapá (*simamba amara*), Ipê (*eperus bijuga*), Castanheira (*castanes sativa*) e Cerejeira (*amburana cearensis*).

4.2.3 - Cerrado

Aparece recobrindo quase toda a superfície das chapadas e representa uma transição entre a floresta amazônica e os campos do Brasil Central. Em função das condições litológicas locais, os cerrados que recobrem as chapadas podem variar do tipo cerradão até campo sujo ou mesmo campo limpo. Também nas zonas de planície podem ocorrer manchas de cerrados e chavascal, ocupando as depressões, como nas proximidades de Vila de Abunã. A cobertura vegetal nas chapadas pode ser descontínua, aparecendo então manchas de solos arenosos ou placas avermelhadas de afloramentos areníticos. Nos vales que dissecam o planalto arenítico, a floresta penetra formando matas de galeria, onde correm igarapés frequentemente encaixados.

4.2.4 - Campo

São extensões que se desenvolvem nas planícies do Mamoré e Guaporé. Estão quase sempre alagadas, encontrando-se aí as ilhas de Buritis (*mauritia vinifera*) disseminados no meio de uma vegetação aquática flutuante, característica de pantanais.

Finalmente, vale salientar que em certos afloramentos de rochas cristalinas, como gnaisses, granitos e migmatitos conhecidos como "pirocas" (morros arredondados desprovidos de vegetação de porte), desenvolve-se uma vegetação bastante rala, xerófita, típica de clima semi-árido, onde crescem cac

táceas do tipo Mandacaru (*cereus jamacaru*) e Xique-Xique (*pilocereus gounellei*) (foto 11).

4.3 - Solos

(Fonte: Projeto Pró-Rondônia, 1971)

Seis tipos de solos podem ser caracterizados no Território Federal de Rondônia:

4.3.1 - Latossolo Amarelo

Ocorre na parte norte do Território, tanto na margem direita como na margem esquerda do rio Madeira, até as proximidades da cidade de Guajará-Mirim, seguindo no sentido de oeste para este, passando um pouco acima da cachoeira de Jatobá (rio Jaci-Paraná), cortando a BR-364 e estendendo-se até a cachoeira 4 de Março, no Ji-Paraná. Apresenta uma textura indiscriminada, com uma cobertura de floresta sempre-verde e semi-sempre-verde, possuindo nas suas áreas de ocorrências um relevo suavemente ondulado a plano.

Em caráter de co-dominância, ocorrem nesta mesma área solos podzólicos vermelho-amarelados, cobertos de floresta semi-sempre-verde, observando-se um relevo ondulado.

A aptidão destes solos é naturalmente regular, tanto para culturas de ciclo curto como para de ciclo longo.

4.3.2 - Laterita Hidromórfica

A área situada a oeste e sudoeste, à margem direita do Guaporé e do Mamoré, compreendida desde a jusante da barra do Rio Branco, no extremo sul do Território, até Guajará-Mirim, a oeste, é constituída de solos onde predomina a laterita hidromórfica distrófica, tendo como cobertura a fase de campina de várzea, num relevo plano, podendo ainda ocorrer os solos *"grey"* indiscriminados, embora em menor escala.

Esta região apresenta-se inapta para a maioria das culturas, sejam de ciclo longo ou curto, prestando-se muito bem à pecuária, pois guarda muita semelhança com o pantanal mato grossense.

4.3.3 - Latossolo Vermelho-amarelo

Na região central do Território, notadamente no trecho de Ariquemes até ao sul da Vila de Rondônia, predominam os latossolos vermelho-amarelos, com cobertura de floresta semi-sempre-verde, apresentando-se com relevo ondulado nas proximidades da rodovia BR-364 e fortemente ondulado mais para oeste. Esses solos oferecem uma aptidão regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto.

4.3.4 - Laterítico Bruno-avermelhado

Ainda na região central, ocorrem pequenas manchas compostas de solos lateríticos-bruno-avermelhados-eutróficos onde a cobertura é também de floresta semi-sempre-verde e o relevo mais ondulado. Aparecem junto a este tipo de solo, porém em menor percentagem, latossolo vermelho-amarelo e latossolo amarelo, com relevo suavemente ondulado.

Embora nestes solos a aptidão para as culturas de ciclo longo seja a mais elevada, também se prestam regularmente para culturas anuais.

4.3.5 - Podzólico Vermelho-amarelo

Desenvolve-se principalmente na parte leste, toda ela constituída pelo vale do rio Ji-Paraná, desde as nascentes de seus tributários, ao sul, até foz com o rio Madeira. A cobertura vegetal compõe-se de floresta semi-sempre-verde e o relevo apresenta-se ondulado. Como co-dominante nesta área aparece o latossolo vermelho-amarelo, tendo a mesma cobertura vegetal e com um relevo um pouco mais ondulado.

A aptidão desses solos é regular, tanto para culturas anuais como para culturas de ciclo longo.

4.3.6 - Areias Quartzosas Vermelhas e Amarelas

Na serra dos Pacaás Novos aparecem com predominância os solos de areias quartzosas vermelhas e amarelas, tendo uma cobertura de floresta semi-sempre-verde. Este tipo de so-

lo também ocorre na Chapada dos Parecis, onde se observa como co-dominante o latossolo vermelho-amarelo e como subdominante o podzólico vermelho-amarelo. A cobertura vegetal é de floresta semi-sempre-verde na encosta, passando a uma fase de campo mais no topo da chapada.

A aptidão desta área é regular para culturas de ciclo longo e restrita para as culturas anuais.

Vale citar, ainda, que, em zonas restritas de ocorrências de rochas básicas, aparece um solo bastante típico, vermelho-arroxeado e argiloso, com uma cobertura vegetal semi-sempre-verde, que parece se adaptar à maioria dos tipos de cultura. Este tipo de solo pode ser melhor observado a nordeste da serra dos Pacaás, notando-se um relevo plano a plano-ondulado.

4.4 - Hidrografia

A área do Projeto é banhada pela bacia do rio Madeira-Mamoré. Este rio se dirige desde Guajará-Mirim até a Vila de Abunã no sentido norte, daí tomando o sentido nordeste até Porto Velho. O rio Madeira é formado pela junção dos rios Beni (1.125 km) e Mamoré (1.100 km), ambos oriundos da região andina de Cochabamba (Bolívia). Trata-se do mais importante afluente pela margem direita do rio Amazonas, com um curso de 3.240 km e uma largura máxima de 2 km. Após atravessar o Território e parte do Estado do Amazonas, deságua a oeste da ilha de Tupinambarana, no rio Amazonas. No trecho em que atravessa a Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro, forma diversas cachoeiras e corredeiras, como Vila Murtinho, Misericórdia, Ribeirão, Chocolatal, Periquitos, Araras, Pedreiras, Paredão, Três Irmãos, do Inferno, Caldeirão, Jirau, Morrinhos, Teotônio e Santo Antônio (foto 14), todas situadas entre Guajará-Mirim - Porto Velho. O desnível máximo é de 6 m e ocorre na cachoeira do Ribeirão. A partir de Porto Velho, o rio Madeira é francamente navegável, tornando-se um típico rio de planície. O seu regime está condicionado às

chuvas de verão caídas nas cabeceiras de seus formadores, rios Beni e Mamoré e de seus vários tributários. As enchentes ocorrem nos meses de dezembro a maio, quando o débito atinge 40.000 m^3 por segundo, enquanto a vazante ocorre entre os meses de maio a dezembro, quando o débito cai a 4.000 m^3 por segundo. Dentro da área do Projeto, os principais tributários do rio Madeira pela margem direita são os rios Ribeirão, Mutum-Paraná, Pacaás Novos, Jaci-Paraná, Ji-Paraná e Laje. Pela margem esquerda, destacam-se apenas os rios Abunã e São Lourenço.

Rio Ribeirão - Nasce em terrenos cristalinos, próximo à borda norte da serra dos Pacaás Novos. Seu curso tem sentido geral noroeste, com uma extensão aproximada de 70 km e sua foz localiza-se na cachoeira do Ribeirão, a maior existente no rio Madeira. Comporta navegação de pequeno porte na época de chuva, até o seu curso médio. Seus afluentes por ambas as margens são de pouca expressão e se dispõem aproximadamente na direção norte-sul.

Rio Pacaás Novos - Nasce na parte central da serra do mesmo nome, desenvolvendo-se no sentido leste-oeste numa extensão de 230 km. Este rio, bem como o Ouro Preto, são os responsáveis pela dissecação das partes centrais da serra, feição perfeitamente visível em fotografias aéreas. Os seus principais afluentes são o rio Negro, pela margem direita, e o rio Novo, pela margem esquerda, ambos se dispondo na direção norte-sul. Suas águas juntam-se às do rio Ouro Preto e correm para o rio Mamoré, estando sua foz pouco acima da cidade de Guajará-Mirim. Possui uma largura média de 35 m, profundidade máxima de 3 m e sua descarga na época de enchente atinge 58 m^3 por segundo. Comporta navegação de pequeno porte até seu curso médio, sendo o curso superior caracteristicamente encachoeirado.

Rio Mutum-Paraná - Possui sua nascente próximo à serra dos Pacaás Novos, de onde se desenvolve no sentido norte-

sul, numa extensão aproximada de 160 km, situando-se sua foz na vila de mesmo nome. Com uma largura média de 20 m, corre sobre rochas do Complexo Basal e comporta navegação de pequeno porte, muito embora com alguma dificuldade na época de estiagem. A sua bacia compreende os rios Cotia, Água Azul, Jacu e Água Branca, além dos igarapés Macaco, Jamaico e Pedras Grandes. Nas épocas de cheias, forma extensas planícies de inundação, recebendo as águas represadas o nome de "igapós".

Rio Jaci-Paraná - Este rio tem suas cabeceiras na serra dos Pacaás Novos e se desenvolve em terrenos do Complexo Basal, numa extensão de cerca de 240 km. Trata-se de um dos mais importantes rios da região, permitindo navegação de pequeno porte até pouco acima de seu curso médio, onde se desenvolvem áreas de seringais. Notório é o controle tectônico que se verifica no curso deste rio, com uma certa predominância de fraturas NW-SE. A montante, desenvolvem-se grandes cachoeiras, como a de São Domingos, Portugal, Criminosa, Tracajá e outras. A sua bacia é bastante ampla e comporta afluentes como os rios Branco, São Francisco, Formoso, Pardo e Capivari, além de diversos igarapés.

Rio Jamari - Nasce a sudeste da serra dos Pacaás Novos, na parte oriental da área do Projeto e desenvolve-se no sentido geral norte, numa extensão aproximada de 400 km; sua largura máxima é de 140 m e tem uma profundidade de cerca de 10 m próximo à foz. É navegável até seu curso médio, comportando embarcações de até 20 toneladas na época das cheias e de 4 a 5 toneladas na estiagem. Seus principais afluentes são os rios Candeias, Pardo, Preto do Candeias, Massangana, Garças, Canaã e Novo, além de inúmeros igarapés. É considerado rio de planalto, formando diversas cachoeiras em rochas graníticas e gnáissicas, como Samuel, Santa Cruz, Santo Antônio, Monte Negro, Duas Irmãs (Catarina), Antuérpia.

É um rio tectonicamente controlado, evidenciando-se em imagens de radar os diversos padrões de fraturamentos, às vezes bastante extensos. Trata-se de importante via de penetra

ção, principalmente por desenvolver-se em área com expressivas concentrações de cassiterita.

Rio Ji-Paraná - Trata-se de um tributário do rio Madeira pela margem direita, sendo também conhecido como rio Machado. É considerado como importante via de acesso por percorrer a parte central do Território, de um extremo a outro no sentido norte, atravessando terrenos cristalinos e ricas regiões mineiras. É formado pela junção dos rios Pimenta Bueno e Comemoração, oriundos do planalto de Vilhena. Possui um curso de 800 km, com inúmeras cachoeiras e corredeiras que o caracterizam como rio de planalto. Sua foz está situada na Vila de Calama, à margem do rio Madeira. Seus principais afluentes são os rios São João, Tarumã, Barão de Melgaço, Luiz de Albuquerque, Rolim de Moura, Ricardo Franco, Urupá, Jaru, Boa Vista, Machadinho e Preto.

Rio Abunã - Dentro da área do Projeto, representa a principal via fluvial pela margem esquerda do rio Madeira. Estabelece a fronteira natural entre Rondônia-Bolívia e Acre-Bolívia. Suas cabeceiras estão situadas no extremo sudoeste da bacia sedimentar amazônica, na cidade de Francisco Alves, Estado do Acre. Possui uma extensão superior a 200 km e largura de até 50 m, sendo seu leito bastante encaixado, com barrancas de alturas superiores a 10 m. Seu curso tem um sentido geral este e, como os demais rios da região, está controlado por efeitos tectônicos, predominando fraturamentos noroeste-sudeste. O seu principal afluente é o rio São Sebastião, pela margem esquerda, de sentido sul. O rio Abunã tem importância como via de acesso, tanto para o Brasil como para a República da Bolívia, verificando-se em suas águas grande movimento comercial de borracha e produtos agro-pecuários, além de ser uma via de penetração para o Estado do Acre.

Rio Curuquetê - Este rio pertence à bacia do Purus, sendo tributário do rio Ituxi, afluente do Purus pela margem direita. Nasce em regiões do Complexo Basal, próximo à Vila

de Abunã. Seu curso superior tem sentido noroeste e os cursos médio e inferior são dirigidos segundo norte-sul. Sua foz situa-se próximo à cidade de Lábrea, Estado do Amazonas, que atinge após percorrer cerca de 300 km de curso. Dentro da área do Projeto é caracteristicamente um rio de planalto, controlado por fraturamentos. Possui uma largura média aproximada de 100 m, a partir do curso médio para jusante, comportando neste mesmo trecho navegação para embarcações de até 10 toneladas. Seus principais afluentes são os igarapés Juariri, Situacá, Cobra, João Bento, Cinza, Azul, Quari e Madalena.

Finalmente, vale citar alguns afluentes do rio Madeira de importância secundária, como os rios Laje, Bananeiras, Caracol, São Lourenço e Caripunas, além dos igarapés Araras, Misericórdia e Taquara, todos eles situados no trecho Guajará-Mirim - Porto Velho, tendo sua foz na margem direita do rio Madeira e obedecendo um sentido oeste, com exceção dos rios Caripunas e São Lourenço, que têm um sentido NE-SW e deságuam à margem esquerda.

Dentro das características de drenagem, nota-se a predominância do padrão dendrítico na maior parte da área. Padrões subortogonais a subparalelos são verificados em áreas restritas e de pequena extensão, como a bacia do rio Laje, parte da bacia do rio Ouro Preto, baixo rio Candeias e outras. Destaca-se ainda, no complexo granítico de Massangana, um padrão radial, devido à forma circular do complexo. A disposição destes últimos padrões reflete um condicionamento estrutural.

5. - GEOMORFOLOGIA

Os primeiros estudos morfológicos do Território Federal de Rondônia datam de 1944 e foram desenvolvidos pelo Professor FÁBIO DE MACEDO SOARES GUIMARÃES, sendo retomados, em 1953, pelo Geógrafo ANTÔNIO T. GUERRA. A divisão do Território em quatro regiões naturais foi sugerida pelo primeiro autor, que identificou as seguintes unidades geológicas principais:

a) terrenos do complexo cristalino;
b) terrenos cretácicos;
c) terrenos pliocênicos;
d) terrenos holocênicos;

a que corresponderiam, segundo RAMALHO (*op. cit.*):

a) Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro;
b) Chapadões Areníticos;
c) Planície Amazônica;
d) Vale do Mamoré-Guaporé.

A área do Projeto Noroeste abrange apenas três dessas unidades; a Planície Amazônica penetra pelo Território de Rondônia até a altura de Porto Velho, situando-se, consequentemente, fora do Projeto.

A unidade "Chapadões Areníticos" engloba todos os planaltos tabulares de constituição arenítica, isto é, as serras dos Pacaás Novos, Uopione e Parecis, sendo que esta última apresenta em sua parte superior cobertura de arenitos cretácicos, enquanto que os outros chapadões são formados em arenitos pré-cambrianos.

5.1 - Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro

É a feição predominante na área, constituindo a zona de ocorrência de rochas do Complexo Basal, como gnaisses, migmatitos e granitos anatéticos, encontrando-se já em avançado estágio de aplainamento. A altitude nesta unidade varia de 100 a 500 m, aumentando gradativamente em direção aos cha

padões areníticos.

Várias são as formas topográficas que existem nesta região, constatando-se áreas planas ou suavemente onduladas até àquelas de relevo mais forte, tipo serrano, salientando-se, entretanto, a predominância das zonas arrasadas, com altitudes inferiores a 200 m.

Quatro subunidades aparecem dentro da zona da encosta: a área pediplanizada propriamente dita, constituída de morros e colinas de litologia variada, que engloba granitos de anatexia, gnaisses, migmatitos e arcóseos; os maciços graníticos, formando morros e serras (foto 9-10); os patamares de basalto, que ocorrem no flanco noroeste da serra dos Pacaás Novos e as serras de noroeste, talhadas em pacotes metassedimentares constituídos de metassiltitos, quartzitos e sedimentos vulcanoclásticos.

As rochas gnáissicas, facilmente alteráveis sob clima quente e úmido, sofreram mais fortemente o efeito do intemperismo, constituindo um topografia de colinas. Os arcóseos da Formação Palmeiral individualizaram-se dentro do pediplano, formando colinas tabulares com bordas ravinadas e facilmente identificáveis em fotografias aéreas, visto disporem-se numa faixa de forma alongada de direção geral nordeste-sudoeste. Estas colinas partem das cabeceiras do rio Caracol e atingem o rio Candeias no seu curso médio. Apesar de serem constituídas de arcóseos semelhantes àqueles dos chapadões areníticos, apresentam morfologia inteiramente diversa, situando-se no mesmo nível das colinas gnáissicas e graníticas e sendo, portanto, englobadas dentro da mesma unidade. A serra dos Moraes é uma exceção, salientando-se no pediplano sob a forma de extenso espigão.

Dentro do pediplano sobressaem-se zonas de relevo mais acidentado, formando conjuntos isolados de morros e serras. Esses maciços são constituídos principalmente por rochas graníticas e migmatíticas e representam áreas onde a rocha ofereceu maior resistência à erosão. As formas são variadas,

predominando os morros abobadados de vertentes fortes com exposição da rocha e cobertas por vegetação xerófita. As mineralizações de cassiterita estão, de maneira geral, associadas a estas intrusões graníticas.

As rochas do Complexo Basal, em conseqüência do intemperismo, fornecem material alúvio-coluvionar que pode alcançar espessuras de até 50 m, nos vales mais profundos. Na zona do pediplano, o manto coluvionar cobre uniformemente as rochas gnáissicas-graníticas e, após acompanhar o perfil das encostas, vai depositar-se nos vales, onde se mistura com as aluviões.

Mesmo nas regiões mais acidentadas, podem ocorrer vales amplos com possantes preenchimentos colúvio-aluvionares. Nestes vales, os rios mais recentes fazem incisões de seus vales dentro do material colúvio-aluvionar. Assim, alguns interflúvios representam parte dos antigos vales preenchidos por este material e postos em relevo pelas incisões posteriores (paleovales).

No flanco nordeste da serra dos Pacaás Novos, pode ser visualizado um extenso patamar formado por rochas basálticas e por seus produtos de alteração. Este patamar está profundamente dissecado pelos rios que descem da frente do planalto e sua forma geral lembra um depósito de talude cortado por vales longitudinais.

Na parte noroeste do Território de Rondônia, evidencia-se uma zona de relevo fortemente acidentado, talhado em rochas metassedimentares na Formação Mutum-Paraná. Estes pacotes metassedimentares acham-se bastante perturbados tectonicamente, sendo cortados por extensas falhas e apresentando dobras com *"plunge"* para nordeste. A morfologia nesta parte está bastante evidenciada em fotomosaicos do Projeto RADAM e caracteriza-se pela existência de espigões de topo relativamente aplainados, vertentes de forte inclinação e altura superior a 300 m acima do nível médio do rio Madeira. A drenagem segue preferencialmente as linhas tectônicas, formando

sempre vales estreitos.

5.2 - Chapadões Areníticos

Correspondem a uma faixa de direção sudeste-noroeste, partindo do norte de Mato Grosso e atravessando o Território de Rondônia até às margens do rio Mamoré. Constituem uma região de extensos platôs com altitudes que podem alcançar até 1.000 m e apresentam escarpas abruptas com desníveis da ordem de 400 m.

Apenas a chapada dos Pacaás Novos situa-se dentro da área do Projeto Noroeste de Rondônia, ocupando a sua parte sul e distribuindo-se na direção este-oeste, entre os rios Jamari e Mamoré, na altura de Guajará-Mirim.

Duas unidades morfológicas sobressaem-se nesta chapada: o anel exterior, formado por camadas duras de arenito arcoseano, constituindo a parte mais maciça da chapada, e o núcleo do sinclinal, profundamente dissecado. O anel exterior mostra uma forma grosseira de ferradura, onde a parte encurvada corresponde ao corpo principal da chapada e as pontas representam os alinhamentos de morros tabulares que se alongam na direção do rio Mamoré. A parte maciça da chapada constitui-se numa vasta superfície estrutural, em forma de um sinclinal amplo e de mergulhos suaves, cujo *"front"* está condicionado a extensas falhas, ocorrendo aí as maiores altitudes. Trata-se de uma área extremamente fraturada e dissecada por uma drenagem incipiente.

A parte oeste do anel exterior apresenta-se desmembrada em um conjunto de morros tabulares de contornos irregulares, vertentes íngremes preenchidas na base por depósitos de talude e cortados, no topo, por uma superfície estrutural. O anel externo diminui gradativamente de altitude de leste para oeste, passando de 1.000 para 300 metros. A dissecação desses morros parece estar ligada ao sistema de fraturamento e à erosão fluvial exercida pelos rios que têm suas cabeceiras no interior da serra. Estes rios teriam aproveitado as

zonas de fraturamento dentro do pacote sedimentar, desenvolvendo aí seus cursos. Os vales são entalhados em forma de *"cañon"*, tendo o fundo preenchido por material coluvial. O alargamento destes vales constrói largas bacias preenchidas por coluviões de espraiamento.

A parte central dos Pacaás Novos apresenta-se dissecada, resultando num relevo de morros capeados por camadas duras de arenito arcoseano. Os vales são escavados em forma de V, onde as camadas duras já desapareceram, e em *"cañon"*, onde o arenito arcoseano ainda persiste. As cabeceiras dos rios quase sempre terminam em anfiteatros de erosão.

Cento e vinte quilômetros ao norte da serra dos Pacaás Novos, a serra dos Moraes forma um espigão de direção sudoeste-nordeste, salientando-se no relevo do pediplano e assemelhando-se morfologicamente ao tipo de relevo da serra dos Pacaás Novos. A serra dos Moraes chega a alcançar altitudes superiores a 200 m e possui cerca de 40 km de comprimento; suas vertentes são fortes e guarnecidas por cristas que formam escarpas ao longo de toda a serra. As camadas acham-se dobradas, com eixos dirigidos para nordeste.

A serra está envolvida ao norte por abundante material coluvial, formando no contato com as rochas do Complexo Basal uma zona encharcada, onde aparecem várias lagoas temporárias; é coberta na sua maior parte por uma vegetação de cerrado, ralo em pequenos trechos.

5.3 - Planície Amazônica

Está representada por uma estreita faixa drenada pelos rios Madeira e Ji-Paraná, ao norte do Território. Constitui-se em baixos platôs de altitude média de 100 m, s.n.m., onde predominam sedimentos areno-argilosos na parte superficial e argilosos em profundidade, considerados de idade terciária ou plio-pleistocênica e correlacionáveis à Série Barreiras. Corresponde à chamada "terra firme" da Amazônia e estende-se para sul até a altura da cidade de Porto Velho. Toda a zona é coberta por espessa floresta tropical e possui uma drena-

gem extremamente densa.

5.4 - Vale do Mamoré-Guaporé

Corresponde a uma faixa de aluviões terciários-quaternários ao longo destes dois rios, cujos cursos desenvolvem-se em vales de pequeno gradiente, sendo o escoamento bastante difícil. Os rios meandram na planície, formando pantanais e alagadiços com enorme quantidade de canais abandonados e ainda não colmatados. A região é coberta pela mata de igapó ou por uma colcha de vegetação flutuante.

A partir de Guajará-Mirim, a planície aluvial estreita-se e os barrancos do rio formam-se diretamente sobre as rochas do Complexo Basal. A faixa de aluvião torna-se descontínua, aparecendo somente nas zonas mais baixas. É a partir deste ponto que o Madeira-Mamoré inicia uma série de corredeiras que se estendem desde Guajará-Mirim até Porto Velho. A planície aluvial, bastante larga no vale do Guaporé, torna-se, então, inexpressiva dentro da área do Projeto. Somente no extremo sul, na confluência do Pacaás Novos com o Mamoré, aparecem restos de terraços mais altos. Próximo à Vila de Abunã, o rio Madeira, após desenvolver-se no sentido geral norte, sofre uma inflexão abrupta para leste, prosseguindo no rumo nordeste até Porto Velho. Nesta área, quase que permanentemente alagada, desenvolve-se um extenso terraço de solo argilo-arenoso, com freqüentes concreções lateríticas, recoberto por uma vegetação de campo sujo, com abundante crescimento de buritis.

Mod. 002

P R O J E T O N O R O E S T E D E R O N D Ô N I A

C O L U N A E S T R A T I G R Á F I C A

					LITOESTRATIGRAFIA
ERA	PERÍODO	ÉPOCA	FORMAÇÃO E/OU UNIDADE	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA SUMÁRIA
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		ALUVIÕES RECENTES	Qal	Sedimentos arenosos e silticos argilosos
	QUATERNÁRIO TERCIÁRIO		UNIDADE DETRITO-LATERÍTICA	TQdl	Lateritas e arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos
PRÉ-CAMBRIANO	SUPERIOR		UNIDADE PRÉ-CAMBRIANO 2	P¢2	Rochas básicas uralitizadas (olivina-basalto, diobásio e gabros ofíticos)
			FORMAÇÃO PALMEIRAL	P¢p	Arcóseos com níveis conglomeráticos e conglomerados
			UNIDADE PRÉ-CAMBRIANO 1	P¢1	Granitos anorogênicos e subvulcânicos, riolitos, riodacitos e graisens
	MÉDIO A INFERIOR		FORMAÇÃO MUTUM-PARANÁ	P¢mp	Arenitos ortoquartzitos, siltitos e metassiltitos, intercalados com tufos e tufitos silicificados
			COMPLEXO BASAL	P¢b (ga, mig, anf, ch, gn)	Granitos de anatexia, migmatitos, anfibolitos, gnaisses, leptitos, granulitos, charnoquitos.

CPRM

NE 7530.0210.0343

6. - ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

Os primeiros a comentar acerca da estratigrafia e mesmo propor uma coluna litoestratigráfica para o Território Federal de Rondônia foram LOBATO *et alii*, (*op. cit.*).

Os trabalhos de campo desenvolvidos no Projeto Noroeste, juntamente com datações geocronológicas, permitiram estabelecer certas modificações no quadro litoestratigráfico proposto por aquele autor.

Assim, o pacote de arenitos arcoseanos da serra dos Pacaás Novos que foi correlacionado à Formação Parecis, descrita por OLIVEIRA (1915) no Estado de Mato Grosso, é considerado neste relatório como Formação Palmeiral (Pré-Cambriano A) definida no Território próximo às vilas Mutum-Paraná e Jaci-Paraná.

No pacote de sedimentos que ocorre a noroeste do Território, definido como Formação Mutum-Paraná pelo referido autor, constatou-se a ocorrência de tufos e tufitos, caracterizando uma seqüência vulcano-sedimentar.

KLOOSTERMANN (*op. cit.*) assinalou na região uma série de corpos graníticos, que foram posteriormente estudados em detalhe por VERSCHURE e BONN (1972) e datados por PRIEM (1972) em 940 ± 20 m.a. Também BARRETO (comunicação pessoal) determinou para estas rochas a idade isocrônica de 910 ± 61 m.a., o que as situa no Pré-Cambriano A. Nas observações de campo não foi encontrado nenhum indício de intrusão destes granitos nos sedimentos da Formação Palmeiral, razão pela qual esta seqüência é aqui considerada mais recente que aquelas rochas graníticas intrusivas.

Verificou-se ainda diques de rochas básicas uralitizadas cortando a Formação Mutum-Paraná, além de um extenso patamar de basalto sotoposto ao bordo nordeste da serra dos Pacaás Novos.

No conjunto de rochas que integram o Complexo Basal, vale salientar a expressiva faixa de charnoquitos-granulitos disposta a sudeste do complexo granítico de Massangana, além de diversos corpos graníticos anatéticos intrusionados por material ígneo ácido e/ou básico de natureza subvulcânica.

6.2 - Quadro Litoestratigráfico

Baseando-se principalmente nos dados colhidos pelos autores anteriormente referidos e nos conhecimentos adquiridos em três anos de trabalhos na região, estabeleceu-se a COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA DO PROJETO, apresentada no quadro a seguir.

6.3 - Unidades Estratigráficas

6.3.1 - Complexo Basal

6.3.1.1 - Generalidades

EVANS (*op. cit.*) fazia referência a rochas do Complexo Basal que ocorrem nas cachoeiras do rio Madeira, no trecho Guajará-Mirim - Porto Velho. Litotipos como anfibolitos, migmatitos e gnaisses são atribuídos por LOBATO (*op. cit.*) ao Pré-Cambriano C - D.

Na área compreendida pelo Projeto, o Complexo Basal constitui a unidade mais expressiva, abrangendo grande parte da Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro (RAMALHO, *op. cit.*). Morfologicamente, aparece como uma zona pediplanizada onde, vez por outra, se destaca uma topografia de morros, especialmente onde predominam as rochas graníticas.

Os processos de granitização e anatexia, resultando em estruturas migmáticas variadas, são bastante conspícuos e quase generalizados nas rochas que compõem esta unidade. Rochas gnáissicas de composição variada no *"range"* granito-quartzo-diorito englobam corpos relictos de rocha anfibolitizada (ortoanfibolitos e/ou paraanfibolitos), como testemunho da marcante atuação dos processos de transformação acima re-

feridos. Tais metabasitos apresentam-se como corpos tabulares, alongados, mantendo, em parte, a natureza do seu provável *"emplacement"* original sob a forma de dique.

Estas rochas básicas, por apresentarem uma natureza composicional pouco suscetível às reações de metassomatismo granitizante, atuaram como "resistatos" e são observadas atualmente como "enclaves" de morfologia algo variada. Associadas ao gnaisse englobante, assumem, no conjunto, estruturas migmáticas diversas, como agmática, acamada, oftálmica e nebulítica, indicando, claramente, largas variações na intensidade dos processos atuantes e conseqüentes estágios diferenciados, como se observa nas inúmeras exposições ocorrentes na área de trabalho. Em alguns pontos, o processo de granitização é evidenciado pela intensa metassomatose potássica, traduzida pela formação de centimétricos cristais blásticos de microclina, por vezes euhédricos, cujo eixo cristalográfico maior orienta-se paralela ou subparalelamente à foliação gnáissica gerando estruturas migmáticas do tipo oftálmica (*"augen"* gnaisses).

Nos estágios mais avançados, como se observa no curso médio do rio Jaci-Paraná, há uma tendência no sentido de uma homogeneização estrutural completa resultando em tipos fortemente isotrópicos antecedidos por gnaisses exibindo fases vagamente foliadas. O marcante isotropismo existente nesses granitóides representa locais de mais alta temperatura em que as rochas gnáissicas foram sujeitas a fusões parciais adquirindo um estado algo plástico, propiciando uma mais acentuada mobilidade e conseqüente isotropismo estrutural. (Fotos 18 - 28).

Na área em estudo, os gnaisses exibem um certo interrelacionamento litológico-estrutural com os migmatitos, em que se admite existir uma certa gradação ou faixa transicional entre ambos, sendo raramente possível estabelecer-se uma zona de contato.

Um estudo acurado da paragênese mineral permite afirmar que as rochas gnáissicas e migmatitos da região trabalha

da tiveram sua formação em condições de fácies anfibolito de TURNER. Rochas do fácies granulito são aflorantes em alguns locais cujas melhores exposições situam-se na bacia do rio Jamari, próximo à localidade de Ariquemes, onde se destacam os litotipos charnoquíticos, com charnoquitos e suas variações composicionais-petrográficas birkremíticas e enderbíticas.

Cataclasitos, milonitos, brechas tectônicas e xistos diaftoréticos são formados sobre rochas do Complexo Basal como conseqüência dos efeitos dinamometamórficos atuantes nos diversos litotipos desta unidade estratigráfica.

6.3.1.2 - Litologias

6.3.1.2.1 - Migmatitos Metatexíticos

Comentários Gerais:

Este termo é aqui empregado para designar, macroscopicamente, rochas compostas de duas ou mais partes petrograficamente diferentes, onde uma parte representa a rocha regional em estágio mais ou menos metamórfico, e a outra tem aparência pegmatítica, aplítica, granítica ou geralmente plutônica. O qualificativo metatexítico é adotado para restringir as rochas migmáticas em questão ao processo de anatexia parcial, como definido originalmente por SCHEUMANN (1936,1937), com o propósito de diferenciá-las dos granitos de anatexia (anatexitos, diatexitos), como referidos mais adiante.

Estas rochas constituem terrenos bastante arrasados, que mostram elevado grau de intemperismo e exibem frequentemente um manto lateritizado, dificultando em grande parte o estudo de suas relações de contato, bem como o seu comportamento estrutural. Os afloramentos, de um modo geral, ocorrem sob a forma de matacões e, mais raramente, como colinas desprovidas de vegetação, conhecidas regionalmente como "pirocas".

Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo:

A distribuição dos migmatitos na área do Projeto é completamente aleatória. Os trabalhos de campo, a nível de reconhecimento, não permitiram estabelecer a individualização completa desses litotipos, em conseqüência da freqüente associação e comum interrelacionamento com gnaisses, granitos de anatexia e charnoquitos.

De um modo geral, as rochas migmáticas apresentam uma visível anisotropia estrutural acentuada pela orientação preferencial das palhetas de biotita. Estruturas migmáticas típicas são conspícuas e variadas, tais como os tipos *"schollen"*, acamada, oftálmica, observando-se uma certa heterogeneidade composicional quase que constante. Processos de transformação são evidentes, com adição e remoção de elementos, favorecendo um desenvolvimento blástico feldspático de baixa-média temperatura, como representado pelas variedades altamente triclínicas. Tais megablastos microclínicos, circundados por aglomerados biotíticos em orientação preferencial, geram estruturas oftálmicas (em *"augen"*) ou acamadadas, em que o material quartzo-feldspático adquire forma de concentrações retorcidas ou de veios descontínuos em progressivo adelgaçamento, como observados em cortes da BR-421, próximas à Vila de Ariquemes. Modificações num sentido evolutivo, como representativo de estágios mais avançados, ocasionam estruturas do tipo *"schollen"* em que se observa fragmentos de rocha básica de forma algo arredondada ocorrerem dispersos e caoticamente no interior de material neo-somático abundante. Estas rochas básicas, como corpos paleossomáticos apresentam uma mineralogia quase invariavelmente à base de hornblenda e plagioclásio (andesina-labradorita) e exibem uma fraca foliação, concordante, na maioria dos casos, com a foliação gnáissica circundante. Observa-se, ainda, material quartzo-feldspático neo-somático comum às partes félsicas do migmatito infiltrar-se nos "enclaves" anfibolíticos ao longo dos planos de foliação, segundo uma direção geral E-W, como ocorre na cachoeira Ribeirão, km 84 da BR-319 (Guajará-Mi

rim - Porto Velho). Estudos petrográficos associados às observações de campo demonstram claramente a natureza ortometamórfica para esses corpos anfibolíticos, originalmente produto da cristalização de magma básico intrusionado em seqüência sedimentar. (Fotos 18 a 25).

Na colônia de Yata, ao norte da cidade de Guajará-Mirim, em uma exposição no km 72 da BR-319, observa-se a existência de metaparaconglomerado com desenvolvidos cristais de granada rósea-avermelhada (almandina) de forma subédrica, quase sempre circundada por quartzo. Trata-se, consequentemente, de um sedimento clástico grosseiro, quartzoso, bastante impuro, com considerável material matricial que apresenta evidentes sinais de feldspatização e granitização atuantes sobre a matriz e cimento, com os scixos de quartzo inalterados e bem preservados. Essas características mostram uma progressiva evolução no rumo oeste, próximo à terceira linha da colônia, para um migmatito com estrutura estictiolítica e nebulítica, atingindo mais adiante o estágio diatexítico, como se verifica numa pequena exposição em forma de colina bem destacada na topografia local. Este produto final resulta numa rocha granítica, isótropa, que aparece caracteristicamente entrecortada por veios descontínuos de material quartzo-feldspático. (Fotos 16 e 17).

Bastante comum nessas rochas migmáticas é a presença de veios pegmatóides, aplíticos e leucograníticos com aproximadamente 10 a 15 cm de largura que nesse caso são representativos neo-somáticos bem caracterizados, resultantes de processos de injeção magmática e mobilização *"in situ"* por secreção lateral a partir das rochas encaixantes. Tais origens, arterítica e venítica, atribuídas aos veios acima referidos, podem ser observadas, respectivamente, na colônia Bom Sossego, próxima à cidade de Guajará-Mirim e na cachoeira Ribeirão, km 84 da BR-319.

Petrografia:

Mineralogicamente, os migmatitos têm como constituintes essenciais microclina micropertítica, quartzo e plagioclásio ácido (oligoclásio). Estes minerais quase sempre aparecem intercrescidos ou apertados entre si, mostrando bordos reentrantes e fraturados, exibindo o quartzo extinção ondulante. São freqüentes os intercrescimentos mirmequíticos. Entre os máficos, destacam-se biotita e hornblenda. O arranjo subparalelo das palhetas de biotita entre os minerais félsicos às vezes dá à rocha uma textura lepidoblástica. Os cristais são de cor avermelhada ou marrom pálido e podem estar dispostos poiquiloblasticamente nos feldspatos, especialmente na microclina. A hornblenda desenvolve-se sob a forma de agulhas em íntima associação com a biotita. Outros silicatos menos comuns são sillimanita, diopsídio e granada. Uma faixa característica de ocorrência destes minerais em migmatitos está situada a oeste do Território, na área de Guajará-Mirim.

Como constituintes acessórios, destacam-se alanita, zircão, apatita, titanita, ilmenita e magnetita, enquanto como compostos saussuríticos aparecem muscovita, epidoto, carbonatos, clorita e óxidos de ferro (opacos).

A associação mineralógica mais freqüente nestas rochas coloca-as no fácies metamórfico almandina-anfibolito de TURNER e, especialmente na faixa de Guajará-Mirim, aparece caracteristicamente o subfácies sillimanita-almandina ortoclásio.

6.3.1.2.2 - Gnaisses

Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo:

Os gnaisses ocorrem intimamente relacionados com os migmatitos, exibindo fases estruturais transicionais, impossibilitando, sobremaneira, uma individualização precisa desses litotipos. As zonas de maior ocorrência das rochas gnáissicas podem ser observadas nos cursos médio dos rios Candei-

as, Jaci-Paraná e Mutum-Paraná.

Os afloramentos aparecem, em geral, sob a forma de pequenos lajeados ou como blocos com esfoliação esferoidal e, mais raramente, em forma de colina despida de vegetação.

O caráter estrutural dominante é a forte anisotropia com um bandeamento conspícuo e constante em toda a área, mostrando um *"trend"* E-W. Leitos félsicos (quartzo-feldspáticos) e máficos (biotita e hornblenda) de dimensões milimétricas e centimétricas alternam-se com certa regularidade, como conseqüência da acentuada diferenciação metamórfica. Em alguns casos, manifestações aloquímicas se fazem representar por fenoblastos de feldspato alcalino, gerando estruturas do tipo oftálmica ou acamada. Observa-se ainda uma passagem para rochas migmatíticas, com contatos progressivos e algo difusos nesse sentido, sem obedecer aparentemente a nenhum critério litológico-estrutural. Neste trabalho, o termo estrutural gnaisse é reconhecido e definido com base nos caracteres macroscópicos, fazendo-se uma tentativa de separação dos migmatitos, pelo fato de não apresentarem, mesoscopicamente, estruturas migmatíticas típicas, como conceituadas por MEHNERT (1968), facilmente reconhecíveis durante os trabalhos de campo.

Os gnaisses mostram, comumente, variações composicionais mesmo em escala de afloramento, onde se observam tipos petrográficos claramente distintos, como se depreende de alguns estudos efetuados. Gnaisses a biotita e hornblenda predominam em larga escala e são quase que generalizados nas áreas de maior ocorrência gnáissica. Esta mineralogia varietal traduz uma associação, considerando o quartzo como constante, eminentemente ácida, que em termos composicionais reflete uma natureza essencialmente granodiorítica-trondjemítica-tonalítica, com subordinadas variações graníticas *"sensu strictu"*. Observações petrográficas permitem concluir uma origem parametamórfica, utilizando-se critérios texturais-mineralógicos e afirmar, numa análise comparativa, a existência de relações congenéricas entre os gnaisses e migmatitos.

Petrografia:

Os gnaisses exibem cores cinza-avermelhadas em tons claros e escuros, grã média a grosseira, textura grano-lepidoblástica e estruturas que vão de bandeadas típicas até quase isotrópicas. Dentro da classificação petrográfica, ocorrem como biotita-hornblenda-gnaisses, leptitos ou leptinitos.

Os biotita-hornblenda-gnaisses têm em sua composição plagioclásio ácido, microclina pertítica e quartzo. Como acessórios aparecem titanita, apatita e zircão. Os minerais de alteração mais freqüentes são epidoto, carbonatos, muscovita, clorita e óxidos de ferro. A biotita está em associação com a hornblenda, sendo às vezes produto de transformação desta; também pode aparecer inclusa nos feldspatos, dando à rocha uma textura poiquiloblástica. Verifica-se também a associação biotita-sillimanita-granada.

Os efeitos de esforços tectônicos sobre as rochas gnáissicas são revelados pelo aspecto deformado e quebrado de alguns cristais, bem como por um interajustamento dos grãos minerais e a freqüente extinção ondulante do quartzo.

Os leptitos ou leptinitos possuem basicamente a mesma composição mineralógica acima descrita, diferindo apenas na menor proporção de minerais máficos e pela maior concentração de granada. Mostram às vezes uma estrutura algo xistosa em conseqüência de esforços tectônicos.

As associações mineralógicas observadas indicam para os gnaisses e rochas associadas os fácies metamórficos epidoto-anfibolito e almandina-anfibolito, com algumas variedades situadas seguramente no subfácies sillimanita-almandina-ortoclásio. De acordo com os conceitos de WINKLER (1967), estas rochas teriam sofrido metamorfismo sob condições de temperaturas médias e altas pressões.

6.3.1.2.3 - Granitos Anatexia

Distribuição, Relação de Contato e Aspectos de Campo:

Os granitos da anatexia ocorrem distribuídos no Complexo Basal, especialmente nas bacias do alto Candeias, Jamari e Jaci-Paraná, constituindo uma grande extensão que se desenvolve a partir do flanco norte da serra dos Pacaás Novos. Outros pequenos corpos acham-se distribuídos nas bacias dos rios Caripunas, São Lourenço, Mutum-Paraná, São Sebastião e Negro.

De modo geral, estas rochas mantêm contatos gradacionais com suas encaixantes, quer sejam gnaisses ou migmatitos. As melhores exposições desses contatos encontram-se em cortes da BR-421 e no curso do rio Jaci-Paraná, nas cachoeiras de São Domingos. (Foto 26).

A feição topográfica determinada pelos granitos é quase sempre distinguível em fotos aéreas ou mosaicos de imagens radargramétricas, notando-se que estas rochas formam uma topografia de colinas, às vezes desprovidas de vegetação. Entretanto, podem ocorrer também na forma de topografia arrasada, tornando-se neste caso praticamente impossível separá-las dos demais litotipos do Complexo Basal. Os afloramentos mais comuns são em forma de lajeado ou de matacões dispersos, quase sempre cobertos por uma película de alteração, o que dificulta sobremodo a observação de certas características, principalmente de natureza estrutural.

Os granitos de anatexia ou anatexitos resultam da fusão das rochas vulcano-sedimentares pré-existentes, adquirindo após sua consolidação estruturas nebulíticas e/ou homófanas típicas com marcante isotropismo estrutural, como conseqüência de uma mobilização mais acentuada, assumindo em vários locais fortes semelhanças mesoscópicas com os granitos magmáticos-juvenis pós-orogênicos. Critérios petrográficos convincentes, marcantes e bem definidos, permitem, em grau de detalhe, uma clara e segura distinção entre os dois tipos genéticos, possibilitando, sobremaneira, estabelecer-se o

real posicionamento espacial-temporal dos granitos de anatexia. Em função dessa separação, perspectivas econômicas do tipo segregação magmática singenética podem ser corretamente referidas e recomendadas com maior grau de confiabilidade, considerando-se a comum mineralização pneumatolítica-estanífera dos granitos anorogênicos ocorrentes na região, conforme mencionado mais adiante.

O caráter autóctono dos granitos acima intitulados, reafirma-se nos locais em que se observa uma nítida passagem dos migmatitos de estruturas oftálmica, acamada e do tipo *"schollen"*, por evolução progressiva no sentido metatexis-diatexis, para migmatitos de estrutura nebulítica de composição granítica *"sensus latu"*, definidos e considerados neste trabalho como granitos de anatexia.

A expressão *"sensus latu"* aplica-se perfeitamente no caso, pois, embora não se disponha de análises modais, foi possível identificar rochas granodioríticas e quartzo-monzoníticas no consenso geral dos anatexitos.

Efeitos tectônicos que atuaram nesta unidade litológica provocaram em certos locais o seu cataclasamento, milonitização ou mesmo xistificação, notando-se em escala microscópica uma forte extinção ondulante nos cristais de quartzo, bem como um intenso quebramento e imbricamento dos demais minerais componentes.

6.3.1.2.4 - Charnoquitos-Granulitos

Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo:

Os charnoquitos ocorrem predominantemente nas bacias dos rios Jamari e Candeias, em seus cursos médio e superior, no domínio da folha SC.20-Y-B. Ocorrência menos expressiva foi registrada no curso inferior do rio Candeias. Estas rochas devem representar a parte mais inferior de toda a seqüência litológica componente do Complexo Basal.

Trata-se de rochas de cor verde a marrom caramelo, com aspecto graxo, encontrando-se em íntima associação com os

granulitos e dispondo-se zoneograficamente em relação espacial e temporal, inferiormente aos migmatitos, gnaisses e granitos de anatexia. As suas exposições podem ser interpretadas como um maior grau de arrasamento e processos ocasionais mais intensos dos níveis ou camadas superiores, atingindo, então, zonas representativas do fácies granulito, indicando, aparentemente, isógradas progressivas em sentido vertical. Na bacia do rio Candeias, estas rochas formam verdadeiras ilhas dentro dos granitos anatéticos, enquanto que no rio Jamari, ao sul da Vila de Ariquemes, aparecem como uma faixa disposta na direção NW-SE com uma extensão superior a 30 km e largura da ordem de 5 km, formando o bordo leste de um expressivo corpo de granito anatético.

De modo geral, ocorrem sob a forma de afloramentos intensamente fraturados que, sob a ação de intemperismo, são reduzidos a blocos ou matacões. Devido à cobertura vegetal, bem como à presença constante de regolito, torna-se difícil estabelecer com precisão as suas relações de contato com os demais litotipos. Entretanto, em alguns locais, parecem mostrar uma passagem gradacional para granulitos e granitos. Em mosaicos de radar, observa-se que a zona de ocorrência destas rochas aparece intensamente perturbada tectonicamente, ocorrendo inúmeras falhas e uma estrutura dobrada em sinforma.

Petrografia:

Os charnoquitos são rochas essencialmente de grã grosseira a pegmatóide e porfiróide, destacando-se megablastos de feldspatos entre os demais constituintes. Podem-se ainda observar macroscopicamente cristais informes de quartzo, além de minerais máficos.

Ao microscópio, revelam-se constituídos por ortoclásio, plagioclásio, quartzo, piroxênios, anfibólios e biotita, predominando entre os piroxênios variedades como hipersténio, bronzita, hiperstênio-bronzita e augita-diopsídica. A hornblenda é o anfibólio mais comum, podendo ter origem

primária ou ser proveniente de alteração dos piroxênios. A biotita desenvolve-se em grandes cristais e mostra franjas de reação, ocorrendo ainda, em nível de acessórios, apatita, zircão e opacos e, como minerais de alteração, sericita e uralita.

Os granulitos caracterizam-se pela presença de clino e ortopiroxênio, sendo freqüentes hiperstênio, augita verde e diopsídio. Biotita e hornblenda podem ocorrer, numa seqüência de transformação a partir dos piroxênios. Entre os minerais acessórios, aparecem especialmente magnetita e rutilo em maior proporção do que ilmenita, o que indica um gradiente de temperatura mais elevado para a sua formação, ou seja, o fácies granulito de TURNER.

A presença da associação cordierita-sillimanita granada-microclina nas rochas gnáissicas revela que a rocha original foi rica em H_2O e pouco afetada tectonicamente (BROUSE, R. 1968).

6.3.1.2.5 - Dioritos, Micro-quartzo-dioritos e Anfibolitos

Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo:

Estas rochas têm uma distribuição bastante caótica em sua associação às rochas gnáissicas e migmatíticas. Aparecem, de um modo geral, sob a forma de matacões e blocos rolados, ou, ainda, como diques de poucos metros de espessura que mantêm uma certa retilineidade acompanhável por dezenas de metros ou exibindo estruturas, no conjunto migmatítico, do tipo *"pinch and swell"*. Devido à pouca expressão regional, não formam relevos positivos, mostrando-se em topografia arrasada ou mesmo em sutis saliências negativas por efeito de erosão diferencial. Uma das melhores exposições de dioritos ocorre próximo à foz do rio Cotia na forma de um corpo grosseiramente ovalar com cerca de 10 km de eixo maior. Os solos procedentes da alteração destas rochas tendem a ser mais argilosos que os demais e de cor avermelhada.

Durante os trabalhos de campo, observou-se a sua natureza xenolítica, na forma de fragmentos rochosos dispersos aleatoriamente na fração neo-somática ou contorcidos, adaptando-se às estruturas de fluxo (foto 23). O seu caráter refratário aos processos de granatização e anatexis parcial pode ser atribuído à sua natureza mineralógica-composicional e ao seu *"fabric"* extremamente compacto, refletindo num comportamento geoquímico algo conservativo. Contudo, nos estágios mais avançados, esses corpos vão gradativamente diluindo-se em direção aos produtos finais do processo, atingindo a fase de "restitos" ou resíduos minerais, tal como se observa nos níveis intermitentes de hornblenda que constituem delgados e difusos leitos melanocráticos dispostos em alternância irregular com leitos leucossomáticos, evoluindo em direção a um arranjo caótico e dispersivo que gera estruturas nebulíticas. Isto é verificado e diretamente relacionado à formação dos anatexitos, de vasta ocorrência na área, onde as frações paleo e neo-somáticas são mesoscopicamente indistinguíveis, assumindo características plutônicas.

As melhores exposições dos "enclaves" anfibolíticos podem ser observadas nas regiões migmatíticas em que as variáveis físico-químicas caracterizam o fácies anfibolito, condição esta favorável à preservação, embora fragmentária, de tais litotipos (foto 18).

No decorrer do processo metamórfico, esses metabasitos adquiriram uma vaga foliação que se mantém quase constante e em concordância com a foliação regional exibida pelos gnaisses e migmatitos, exceto nos casos em que se verificam deslocamentos rotativos levógiros ou dextrógiros, ocasionados pelos movimentos de fluxo (foto 22).

Os caracteres texturais-mineralógicos e o jazimento hipoabissal sugerido pela forma de ocorrência em dique são indicativos, na maioria dos casos, de uma origem ortometamórfica, em que se admite o intrusionamento de um magma essencialmente básico tendo como sede um pacote sedimentar. A a-

mostra AA-288 é uma evidente prova do contato de um granito-gnaisse com um lamprófiro afanítico. Entretanto, em muitos afloramentos (por exemplo, margem do rio Jamari, próximo à Vila de Ariquemes), observa-se uma zona de transição entre o anfibolito ou diorito e a rocha encaixante, caso que pode indicar uma também possível origem sedimentar para estas rochas máficas. Outro aspecto que pode ainda sugerir uma gênese transformista são as zonas enriquecidas em biotita no contato leucossoma/melanossoma. De qualquer modo, sabe-se que ao conjunto vulcano-sedimentar foram impostas deformações polimetamórfica migmatizantes, resultando em produtos litológicos de petrografia diversa em função da natureza composicional dos sedimentos originais. Apenas os anfibolitos em questão, como corpos paleossomáticos, são indicativos, em condições de observações mesoscópicas, das profundas transformações processadas sobre o que atualmente representa o complexo litológico basal gnáissico-migmatítico, amplamente distribuído no noroeste rondoniense.

Petrografia:

Estes litotipos apresentam-se macroscopicamente com uma cor esverdeada ou cinzenta, grã média a fina, ricos em piroblios, com alguma biotita e quartzo subordinado. Ao microscópio, exibem uma textura hipidiomórfica, tendo como constituintes essenciais plagioclásio andesítico em cristais bem formados e geminados, hornblenda verde, piroxênio e biotita em palhetas bem definidas. Como minerais acessórios são identificados apatita, zircão e titanita, esta última em íntima associação com hornblenda e quartzo, este às vezes atingindo proporções de mineral essencial. Os minerais de alteração presentes são sericita, clorita, epidoto-zoisita, material argiloso e carbonatos. Quartzo e hornblenda reúnem-se às vezes em aglomerados e, outras vezes, juntamente com titanita, constituem micro-veios bem desenvolvidos.

A associação de minerais tipo epidoto, clorita e caolinita, dentre outros, sugere que estas rochas sofreram efeitos reomórficos.

6.3.1.2.6 - Rochas Cálcio-silicatadas

Distribuição e Aspectos de Campo:

Estas rochas foram identificadas apenas nas localidades de Misericórdia e Nova Vida, próximo à BR-319, aflorando sob a forma de matacões e blocos rolados e dispersos, bem como lajeados um pouco alterados. Apresentam um incipiente bandeamento, formado por bandas claras quartzo-feldspáticas e níveis escuros compostos por biotita e/ou hornblenda ou ainda piroxênio. Acham-se também entrecortadas por veios quartzo-feldspáticos descontínuos, o que lhes confere uma feição bastante irregular.

Regionalmente, predominam migmatitos e granitos anatéticos, sendo que devido ao extenso manto de intemperismo não se pode definir com segurança as relações de contato.

Petrografia:

As rochas cálcio-silicatadas apresentam com freqüência cor esverdeada ou cinzenta, aspecto compacto e grã média. São comuns ainda bolsões ou relictos de material félsico.

Aparentemente, trata-se de rochas híbridas, constituídas de material cálcio-silicatado interpenetrado por apófises de material migmatítico-granítico, responsável pelo metamorfismo da fase cálcica original.

As análises petrográficas definiram as seguintes associações: quartzo-plagioclásio-piroxênio-fels, quartzo-anfibólio-plagioclásio-fels, anfibólio-diopsídio-quartzo-feldspato-fels, diopsídio-quartzo-feldspato-fels e calco-hornfels.

Ao microscópio, mostram texturas variáveis, de granoblásticas a poiquiloblásticas, sendo que as amostras onde ocorrem as primeiras apresentam bandas diopsídicas, atingindo este mineral grande desenvolvimento e mostrando-se polissinteticamente geminado. Os constituintes principais são plagioclásio cálcico, microclina e quartzo; augita-diopsídica, hornblenda, tremolita-actinolita e muscovita representam os mine

rais máficos, enquanto titanita e apatita são os acessórios mais abundantes. Também vários minerais de alteração são registrados, tais como epidoto, escapolita, uralita, clorita, sericita, carbonatos e óxido de ferro.

Os termos fels e hornfels são empregados indiscriminadamente para estas rochas, cuja natureza original foi possivelmente um sedimento pelítico muito impuro que durante a evolução metamórfica comportou-se como resistato à introdução de componentes granitizantes (MEHNERT, 1971).

Aqui, dois fácies metamórficos parecem coexistir: o anfibolítico e o hornblenda-hornfels. Entretanto, no campo não foi possível a individualização das rochas pertencentes a estes fácies.

6.3.1.2.7 - Mica-Xistos e Rochas Cataclásticas

Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo:

Os efeitos de fases recorrentes de tectonismo condicionaram, em muitas regiões, a formação de gnaisses cataclásticos, milonitos, brechas e granitos cataclásticos a partir de rochas do Complexo Basal. A distribuição destas litologias é bastante irregular, predominando, entretanto, em zonas restritas e de aspecto alinhado, próximo a grandes falhas. Em geral, nestas zonas observam-se processos de silicificação, através da percolação de soluções silicosas infiltrantes, ocasionando uma maior compactação e conseqüente endurecimento destas rochas, salientando-se, ainda, a presença de quartzo leitoso de aspecto sacaróide. É freqüente também a xistificação em conseqüência de efeitos tectônicos, formando biotita-muscovita-quartzo-xistos e biotita-epidoto-anfibólio-quartzo-xistos, conforme se verifica em Massangana, São Lourenço e São Sebastião.

Petrografia:

As rochas cataclásticas, devido aos esforços dinâmicos, tiveram suas estruturas e texturas originais completa-

mente mascaradas, sendo que deste modo nem sempre é possível determinar se a rocha pré-existente teria sido granito ou gnaisse. Entretanto, às vezes, pode-se identificar estruturas xistosas, gnáissicas ou isotrópicas, bem como texturas granoblásticas remanescentes.

De maneira geral, observa-se profunda orientação, ajustamento e alongamento dos cristais, assim como forte extinção ondulante e alguma recristalização.

Os minerais principais são quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, sericita, muscovita, epidoto-zoisita, granada e zircão, além de titanita, leucoxênio, opacos, fluorita e alanita. O quartzo apresenta-se bastante estirado, formando por vezes faixas alongadas concordantes com a direção geral da lineação. A biotita geralmente é pouco abundante e apresenta uma coloração pardacenta, podendo ocorrer em palhetas isoladas ou juntamente com acessórios, como zircão, epidoto, leucoxênio e óxidos de ferro. As rochas xistosas mostram evidentes efeitos de reomorfismo e apresentam, com abundância, minerais de alteração como sericita, muscovita e clorita.

6.3.2 - Formação Mutum-Paraná

6.3.2.1 - Histórico

A primeira definição desta seqüência coube a LOBATO (*op. cit.*) que, entretanto, não fez qualquer referência à localidade tipo e/ou secção tipo, restringindo-se a sugerir uma espessura superior a 400 m e uma possível correlação com a Série Minas. Todos os demais autores que posteriormente escreveram sobre a geologia do Território mantiveram a mesma denominação, sem maiores observações.

Como fruto dos trabalhos de campo do Projeto Noroeste de Rondônia, tornou-se melhor caracterizada a litologia desta unidade estratigráfica. Constatou-se que, além da associação quartzito-siltito referida pelo autor acima citado, ocorrem ainda camadas de tufitos intercalados na seqüência, o

que permite identificar sua natureza vulcano-sedimentar.

6.3.2.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo

A principal área de ocorrência da Formação Mutum-Paraná está situada a noroeste do Território, iniciando-se às margens do rio Madeira e prosseguindo para norte até a bacia do rio Curuquetê. Ocupa cerca de 20% da folha SC.20-V-C, constituindo uma feição geomorfológica bem destacável, na forma de espigões orientados NW-SE e SE-NW. A sudeste da área do Projeto, em Marechal Rondon, verifica-se ainda a existência de rochas quartzíticas associadas a metavulcânicas. Trata-se de afloramento muito pouco expressivo, não mapeável na escala do trabalho e, tentativamente, considerado como pequeno testemunho da Formação Mutum-Paraná.

Convém salientar que observações mais detalhadas sobre as rochas desta unidade indicam a existência de um marcante episódio dinamometamórfico, quase que generalizado em toda a sua extensão. Esta cataclase em escala mais ou menos regional propiciou a formação de arenitos "quartzíticos" intensamente silicificados e de aspecto brechóide, exibindo, ao exame de seções delgadas, nítidos efeitos essencialmente dinâmicos, tais como textura em *"mortar"* e microplanos de cizalhamento. A espaços de intervalos relativamente curtos, a natureza brechóide-cataclástica perde sua intensidade e a rocha preserva, em grande parte, o seu caráter ortoquartzítico, sem influência dos efeitos dinâmicos, observando-se grãos de quartzo angulosos associados a uma matriz sericítica, cimentados por material silicoso e exibindo, no conjunto, uma textura clástica deposicional.

Intercaladas aos arenitos "quartzíticos" cataclasados e brechóides, ocorrem camadas de material pelítico que mostram, conjuntamente, os mesmos efeitos dinâmicos. Estes argilitos, bastante compactos e endurecidos, desenvolveram por ação cataclástica um reticulado de fraturas, ao longo de cujos planos ocorreu uma intensa silicificação. Nas zonas de mais

intensa deformação, observa-se o desenvolvimento de alguma sericita e uma pronunciada xistosidade, resultando numa rocha de aspecto filítico ou ardosiano, com placas algo físseis e bastante quebradiças.

Como conseqüência dessa instabilidade tectônica, inúmeras falhas e zonas de falha instalaram-se e se fizeram sentir, propiciando a formação de faixas miloníticas bem como localizadas dobras apertadas tipo *"chevron"*, como se observa ao longo da estrada Bom Futuro-Macisa (foto 37). Ainda ao longo desse perfil, em outros pontos estudados, nota-se a existência de camadas de rochas piroclásticas, tais como tufos e tufitos, intercaladas ao pacote sedimentar e não mostrando efeito metamórfico cataclástico muito acentuado. Não são observadas características metamórfico-regionais que pudessem representar ou evidenciar uma atuação convincente destes processos. (Foto 36).

As observações efetuadas sobre os litotipos da Formação Mutum-Paraná sugerem que os quartzitos e filitos componentes desta unidade não são resultantes de metamorfismo regional progressivo, característico de faixas orogênicas, mas sim de fenômenos estritamente dinâmicos e localizados, espacialmente intermitentes, apresentando-se com heterogeneidade estrutural, ora cataclásticos, ora miloníticos e/ou brechóides e com variáveis graus de intensidade de deformação. Considerando a constante presença de tipos tufáceos e tufíticos intercalados e lembrando a sua origem piroclástica com sedimentação subaérea ou subaquosa, admite-se, então, serem estes litotipos mais antigos que as camadas sobrejacentes, estando igualmente sujeitos a qualquer efeito metamórfico-regional, caso este existisse. Sabe-se, no entanto, que esses piroclastos não apresentam características estruturais xistosas, sendo apenas atingidos por efeitos dînamo-metamórficos e desenvolvendo em alguns locais aspecto brechóide, mantendo todavia as suas originais características texturais.

Em realidade, deseja-se com estas considerações tentar demonstrar, embora a nível de reconhecimento, a necessidade

da não extensão generalizada dos termos quartzito e filito para toda a unidade, conduzindo, equivocamente a preconcebida idéia da existência ou atuação de um metamorfismo regional progressivo. Isto porque os termos acima referidos são normalmente definidos ou relacionados às faixas orogênicas e a Formação Mutum-Paraná é caracteristicamente uma cobertura sedimentar de plataforma de idade pré-cambriana depositada em regiões há longo tempo cratonizadas, estando sujeita apenas a tectônica essencialmente vertical, regionalmente não compressiva.

O contato da Formação Mutum-Paraná com rochas do Complexo Basal não foi identificado no campo, devido à espessa camada regolítica; entretanto, é possível que mantenha com aquela unidade subjacente uma discordância do tipo inconformidade.

Seu contato com os granitos magmáticos de São Lourenço também não foram vistos. No entanto, sabe-se que a seqüência é cortada por rochas básicas (sudoeste do acampamento São Lourenço) e efusivas ácidas (Serra do Pedrão). Admitindo-se que exista uma relação co-magmática granito-efusivas ácidas, a Formação Mutum-Paraná seria então mais antiga que o evento magmático ácido, responsável pela formação destes granitos. LOBATO (*op. cit.*) cita a existência de pequeno efeito de metamorfismo de contato entre o granito de São Lourenço e os quartzitos da Formação Mutum-Paraná, destacando ainda, no km 159,5 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, a ocorrência de um contato por falha entre esta unidade e a Formação Palmeiral.

Idade e Correlação:

A Formação Mutum-Paraná foi primeiramente correlacionada por LOBATO (*op. cit.*) à Série Minas. Segundo o referido autor, aquela formação seria composta apenas por quartzitos e filitos, às vezes grafitosos. Esta associação litológica pode caracterizar tanto o Andar Inferior como o Superior da Série, formados a partir de contribuição de sedimentos pelíticos. O andar médio, marcado pela contribuição de vulcanismo

básico submarinho e sedimentos marinhos, com posterior formação dos itabiritos, talcoxistos e dolomitos, estaria totalmente ausente na Formação Mutum-Paraná.

Esta correlação é neste trabalho julgada prematura, levando-se em conta os seguintes argumentos: a) a Formação Mutum-Paraná parece constituir uma cobertura sedimentar de plataforma, depositada em região já cratonizada, estando sujeita somente a tectônica vertical e não orogênica; b) não foi identificada nenhuma camada de itabirito que corresponderia ao andar médio da Série; c) não existe nenhuma contribuição vulcânica básica submarinha nesta Formação. Em trabalhos mais recentes, como o de ALMEIDA (1971), a seqüência metavulcano sedimentar Mutum-Paraná é correlacionada à Formação Dardanelos de ALMEIDA e NOGUEIRA FILHO (1959), descrita na Cachoeira homônima no rio Aripuanã. Para AMARAL (1974), a Formação Mutum-Paraná é também correlacionável à Formação Dardanelos (Gorotide, Grupo Beneficente), apresentando inúmeras características de cobertura de Plataforma (Paraplataforma) atingida por deformações (tectonismo e metamorfismo, seguido de magmatismo), sugerindo que sua estabilidade tenha se dado a cerca de 1.250 m.a.

Petrografia:

Conforme já foi referido, os principais litotipos que constituem a Formação Mutum-Paraná são quartzitos, filitos e tufos, ocorrendo ainda rochas que variam de ortoquartzitos a folhelhos ou argilitos.

Os quartzitos são rochas claras, média a finamente granulares, fina ou medianamente acamadadas, apresentando às vezes clivagem de fratura. Para sua composição mineralógica concorrem minerais como sílica criptocristalina e microcristalina, sericita, zircão, apatita, biotita e óxido de ferro.

Os filitos e metassiltitos são rochas de cor verde, marrom ou vermelha, com predominância de tons escuros, possuindo boa compactação e granulação muito fina. Mineralogicamente destacam-se quartzo, opacos, sericita, clorita, mine-

rais de argila e zircão. O quartzo aparece nas frações areia muito fina, silte e argila, achando-se misturado com finos agregados de sericita, minerais de argila e clorita.

Os tufitos ocorrem como rochas de cor verde a cinza escuro, com leitos esverdeados mais claros bem definidos, apresentando-se densos, compactos, com granulação muito fina e bastante silicificados. Estão presentes na sua composição grãos de quartzo e feldspatos muito angulosos, de tamanho e forma diversos, além de epidoto, clorita, sericita, material argiloso, sílica criptocristalina, óxido de ferro, leucoxênio, biotita, anfibólio tremolítico e fragmentos de rochas graníticas.

6.3.3 - Unidade PȻ1 - Granitos Magmáticos Anorogênicos

6.3.3.1 - Histórico

Esta litologia, do ponto de vista econômico, representa a unidade litoestratigráfica mais importante na área mapeada, considerando-se que a ela estão ligados os jazimentos de minério de estanho do Território Federal de Rondônia.

LOBATO *et alii* (*op. cit*) consideram que tais rochas teriam se formado a partir de profundo metamorfismo sobre litotipos gnáissicos. KLOOSTERMANN (*op. cit.*), ao analisar mais especificamente sua distribuição, conseguiu identificar cerca de vinte e um complexos graníticos em todo o Território, dos quais dez estão situados na área compreendida pelo Projeto. Este autor, através de estudos tectônico-estruturais e petrográficos, concluiu que tais corpos são comparáveis aos *"younger granites"* que ocorrem na Nigéria.

Posteriormente, outros trabalhos foram desenvolvidos sobre os granitos, incluindo observações de campo e datações geocronológicas (Verschure, Bonn, Priem, *op. cit.*).

Recentemente, AMARAL (*op. cit.*), com base em datações geocronológicas e estudos geotectônicos, propôs o termo Evento Rondoniense para enquadrar os fenômenos magmáticos que originam tais rochas.

O termo "Complexo", aqui empregado, engloba a associação de litotipos infracrustais magmáticos juvenis que intrusionaram rochas do Complexo Basal, especialmente granitos anatéticos.

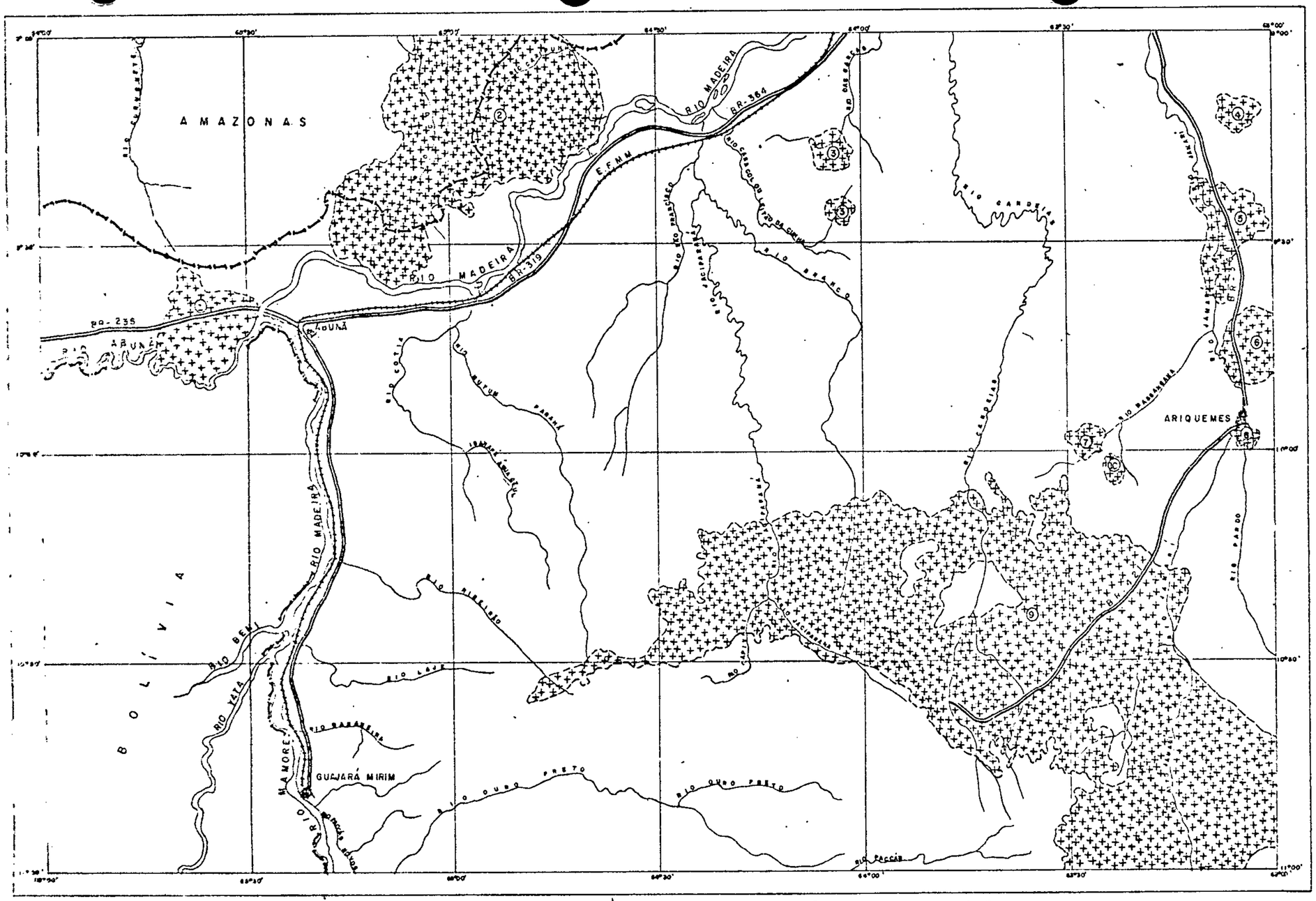
6.3.3.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo
(Fig. 6)

Esta unidade distribui-se nas quatro folhas de 1° x 1°30' que integram a área do Projeto. Os complexos de maior importância recebem as denominações a seguir: Alto Candeias, Massangana-São Domingos, Ariquemes, São Carlos, Emburana, Caritianas, Santa Bárbara, Rio das Garças, São Lourenço-Macisa, Ceriumbrás e Abunã. Destes, destacam-se os complexos de Massangana-São Domingos e Alto Candeias, tanto pela sua expressão em área como pelas reservas de cassiterita neles existentes.

Complexo Alto Candeias - Situa-se no curso superior dos rios Candeias e Jaci-Paraná, no extremo sul da área mapeada. Compreende uma ampla variedade de granitos, não se observando nesta escala de trabalho uma delimitação precisa desses diferentes tipos. O conjunto, visto em fotomosaicos, mostra uma topografia bastante acidentada e um intenso fraturamento de direção geral NW-SE. As exposições mais comuns são em forma de morros arredondados, às vezes despidos de vegetação no topo, ocorrendo também matacões bastante alterados, especialmente nos tipos mais grosseiros.

Complexo de Massangana-São Domingos - Situa-se pouco mais a norte, ainda na bacia dos rios Jamari-Candeias. Em fotomosaicos, distinguem-se perfeitamente duas estruturas circulares, conhecidas localmente como estruturas de Bom Jardim e São Domingos, revelando o conjunto a forma aproximada de um oito. A primeira tem dimensões aproximadas de 12 km x 10 km, com o núcleo mostrando-se excêntrico, enquanto em São Domingos as dimensões situam-se em torno de 10 km x 7 km. Os contatos do maciço de Bom Jardim apresentam continuidade espa-

LINHA DE CORTE



CONVENÇÕES

- RIOS e Igarapé
- Estrada
- Estrada de Ferro
- Cidade
- Povoado
- Limite Interestadual
- Limite Internacional
- Complexos Graníticos

① São Sebastião
② São Lourenço
③ Rio das Garças
④ Santa Barbara
⑤ Caritianas
⑥ Emburana
⑦ Massangana
⑧ Ariquemes
⑨ Candeias
⑩ S. Domingos

SITUAÇÃO

PROJETO NOROESTE DE RONDONIA

ESCALA 1:1 000 000

10KM 0 20 50KM

ARTICULAÇÃO

SC-20-V-A	SC-20-V-B	SC-20-X-A	SC-20-X-B
SC-20-V-C	SC-20-V-D	SC-20-X-C	SC-20-X-D
SC-20-Y-A	SC-21-Y-B	SC-20-Z-A	SC-20-Z-B
SC-20-Y-C	SC-20-Y-D	SC-20-Z-C	SC-20-Z-D

CONVENIO DNPM / CPRM

CPRM AGENCIA PORTO VELHO

FIGURA 6

DISTRIBUIÇÃO DOS COMPLEXOS GRANÍTICOS

LINHA DE CORTE

F. Structura

cial com granitos porfiroblásticos e pegmatóides, sendo que, em São Domingos, os contatos se dão com gnaisses e principalmente com migmatitos oftálmicos. Em ambos os maciços é destacável o grande número de *"ring fractures"*, disto resultando a formação de morros com encostas íngremes muitas vezes intransponíveis.

Complexo de Ariquemes - Localiza-se na vila de mesmo nome, ocupando uma área aproximada de 40 km^2 e mantendo contatos bruscos com migmatitos oftálmicos e granitos pegmatóides, dos quais engloba notáveis exemplos de xenólitos angulosos (foto 31).

Em fotografias aéreas, este maciço se destaca como um pequeno *"plug"* dentro do embasamento, embora no campo forme pequenos morros ou mesmo lajeados.

Complexo São Carlos ou Emburana - Os trabalhos de mapeamento compreenderam apenas o bordo oeste do complexo, onde predominam granitos grosseiros-porfiroblásticos em transição com rochas gnáissicas-migmatíticas. Alguns afloramentos deste complexo, que ocorrem na forma de pequenos lajeados, podem ser vistos ao longo da BR-364, um pouco ao norte de Ariquemes.

A partir de dados bibliográficos (KLOOSTERMANN, *op. cit.*) e observações em imagens de radar, considera-se que este corpo mantém contornos morfológicos circulares. Por outro lado, segundo comunicação pessoal do Geólogo JOSÉ M. M. CANINÉ, a leste da área mapeada ocorrem inúmeros diques de efusivas ácidas. Tais fatos levam a admitir a existência de granitos magmáticos relacionados a este complexo.

Complexo Caritianas ou Cachoeirinha - Constitui um corpo de forma oblonga, ocupando uma área de 320 km^2 com maior comprimento na direção N-S. Situa-se poucos quilômetros ao norte do maciço de São Carlos, apresentando excelentes afloramentos em forma de pedreira no km 133 da BR-364, sendo que a leste, no acampamento Cachoeirinha (mineração Araçazei

ro), ocorre sob forma de matacões que atingem mais de 5 m de diâmetro. Os contatos acham-se geralmente encobertos por uma camada espessa de latossolo; entretanto, a oeste, no leito do rio Jamari, observou-se a ocorrência de migmatitos acamadados e nebulíticos e, a nordeste, furos de sonda determinaram a existência de rochas anfibolíticas e gnáissicas. No corpo central, foram identificados xenólitos de granitos porfiróides de cor cinza, ricos em biotita.

A identificação do complexo em fotografias aéreas é bastante precária, porquanto o relevo mostra um caráter arrasado.

Complexo de Santa Bárbara - Estas rochas graníticas formam um corpo de aproximadamente 110 km^2, possuindo um contorno morfológico ovalar irregular e se encaixando numa zona baixa e mesmo pantanosa, razão pela qual, embora se conheça a existência de rochas gnáissicas migmatíticas nas circunvizinhanças, as relações de contato não puderam ser estabelecidas.

No campo, ocorrem predominantemente sob a forma de grandes matacões e lajeados intensamente fraturados, entrecortados por veios milimétricos e centimétricos de material máfico e quartzo, formando verdadeiras redes em *"stockwork"*. (Fotos 34 e 35).

Complexo Macisa-São Lourenço - Situa-se a noroeste do Território, à margem esquerda do rio Madeira, constituindo um corpo de aspecto alongado segundo NE-SW, com eixo maior de 35 km, atingindo e ultrapassando as bacias dos rios São Lourenço e Caripunas. A topografia é bastante colinosa, com morros arredondados que apresentam encostas íngremes e topo desprovido de vegetação. Esta feição muito se assemelha àquela que caracteriza a região do Alto Candeias.

Como de resto acontece com quase todas as unidades estratigráficas na área do Projeto, também aqui observações concernentes às relações de contato são prejudicadas pela existência de extensos mantos de intemperismo. Sabe-se, entre

tanto, que os granitos nesta região parecem ser intrusivos na Formação Mutum-Paraná, além de mostrarem-se envolvidos por anatexitos que passam gradativamente para rochas gnáissicas-migmatíticas. Os granitos que afloram na região de São Lourenço-Macisa são cortados por rochas efusivas ácidas tipo riolito-riodacito e por rochas básicas (basaltos, gabros). Embora, de maneira geral, estes granitos sejam tipicamente equigranulares, observa-se a existência de textura rapakivi, o que para muitos petrólogos é indicativo da natureza magmática destes litotipos.

Complexo Abunã ou São Sebastião - Localiza-se mais a oeste, sendo drenado por águas dos rios Madeira, Abunã e São Sebastião, compreendendo parte da fronteira Brasil-Bolívia. Não apresenta feição topográfica expressiva, como acontece em São Lourenço-Macisa, estando a região já em avançado estado de pediplanização. Pode ser facilmente confundível, em fotos aéreas, com áreas do Complexo Basal.

Em escala de afloramento, é possível acompanhar a passagem gradativa de migmatitos oftálmicos para granitos porfiróides, seguindo-se a estrada que liga a BR-236 à Fortaleza do Abunã (no rio de mesmo nome). Especialmente nesta vila estão as melhores exposições de granitos porfiróides, que no rio Abunã formam uma cachoeira com mais de 100 m de extensão. Ainda no leito deste rio, próximo à sua foz, afloram lajeados de granito com caracteres anatéticos.

Complexo Rio das Garças - Este complexo não foi referido por KLOOSTERMANN (*op. cit.*). Localiza-se 50 km a sudeste de Porto Velho, na bacia do rio das Garças, último afluente pela margem esquerda do rio Candeias. Como no complexo anteriormente descrito, a topografia aqui é pouco expressiva, embora não sejam raras colinas arredondadas e de encostas relativamente íngremes.

Graças aos trabalhos de mapeamento de detalhe que estão sendo desenvolvidos na área por empresas de mineração, foi possível delimitar entre os granitos anatéticos a ocor-

rência de dois corpos de granitos subvulcânicos, bem como uma colina de forma ovalada e cerca de um quilômetro de raio onde afloram rochas efusivas ácidas (riolitos, riodacitos).

Em cortes da estrada que liga a BR-319 ao acampamento da Mineração Rio das Garças, em atividade na região, pode-se perceber o contato entre as rochas graníticas anatéticas e os granitos considerados magmáticos, que se dá através de zonas intensamente fraturadas e entrecortadas por inúmeros veios de quartzo leitoso.

6.3.3.3 - Petrografia

À exceção de algumas características peculiares a cada um dos complexos acima descritos, os aspectos petrográficos serão aqui analisados de maneira global, considerando-se grande similaridade existente entre eles.

De maneira geral, os granitos apresentam-se estruturalmente isotrópicos, com texturas granulares, holocristalinos e leucocráticos, em cores que variam de cinza a vermelho salmão. Entretanto, podem assumir texturas porfiróides, como acontece no complexo Santa Bárbara onde, em meio a uma massa fundamental granular média, salientam-se cristais tabulares de feldspato alcalino. O mesmo acontece em certos afloramentos em Bom Jardim, onde um granito porfiróide engloba variedades pegmatóides. Feição semelhante ocorre também nos granitos de Abunã, sendo que na cachoeira homônima têm-se exemplos de textura porfiróide, com zonas que mostram desenvolvimento de cristais tabulares de feldspato alcalino perfeitamente orientados e retorcidos, como a indicar movimentação em meio algo fluído.

Mineralogicamente estas rochas graníticas compõem-se de quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio e biotita, podendo ocorrer ainda hornblenda (hastingsita) e muscovita como minerais máficos. Entre os acessórios, destacam-se zircão, apatita, fluorita, titanita, topázio, alanita e, mais raramente, turmalina; clorita, sericita, caolinita e óxido de ferro são minerais comuns de alteração.

O quartzo, embora informe, apresenta em alguns casos, maior desenvolvimento, aparecendo como cristais de contornos arredondados e cor azulada, inclusos nos feldspatos. Este aspecto é bem visível no *"plug"* de Ariquemes e sempre quando ocorre uma associação dos granitos com efusivas ácidas, como acontece na Macisa e no rio das Garças. Esta forma cristalina é normalmente conhecida como idiomórfica ou *"drop like"* e representa o quartzo de alta temperatura (MEHNERT, 1971).

O feldspato alcalino é ortoclásio pertitizado, como acontece em São Lourenço e Massangana, podendo, todavia, ocorrer também microclina. Em geral, os feldspatos triclínicos parecem estar ligados aos granitos de textura mais grosseira, enquanto os monoclíticos se relacionam aos tipos equigranulares e microgranulares.

O plagioclásio é invariavelmente do tipo sódico, aparecendo mais comumente oligoclásio. Biotita e hornblenda constituem os principais máficos, aparecendo a primeira em palhetas bem desenvolvidas com pleocroísmo marrom, mais comum nos granitos equigranulares e às vezes alterada à clorita, enquanto a hornblenda, menos freqüente, ocorre associada com biotita, preferencialmente onde se percebe uma evolução textural de granitos equigranulares para porfiróides-pegmatóides.

Entre os minerais acessórios, merece destaque especial o topázio, levando-se em conta sua origem pneumatolítica. Este mineral ocorre com certa freqüência nos granitos dos complexos de Massangana e São Lourenço, porém, os melhores exemplos podem ser encontrados no complexo Caritianas, numa pedreira existente no km 133 da BR-364. Em cavidades miarolíticas ou em bolsões pegmatíticos desenvolvem-se cristais ortorrombicos prismáticos hialinos de topázio azul, juntamente com quartzo hexagonal e octaedros de fluorita roxa. Cristais bem mais desenvolvidos e já com certo abrandamento de suas arestas ocorrem nas aluviões ligadas ao complexo de Massangana, porém, a ocorrência primária não foi identificada. Como características petrográficas destacáveis, além das pertitas

dos feldspatos alcalinos, são comuns os intercrescimentos micrográficos e a presença de textura rapakivi (São Lourenço).

Origem, Idade e Correlação:

Os corpos graníticos magmáticos são considerados anorogênicos, sendo que estudiosos da geologia do Craton Guaporé, como AMARAL (*op. cit.*) e ISSLER (1974), admitem que tais rochas tiveram origem num evento magmático ácido a intermediário, iniciado na borda leste do Craton e desenvolvido para oeste até o Território Federal de Rondônia. Assim, o granito Serra dos Carajás e comagmáticos foram datados pelo método K/Ar (anfibólio), em torno de 1.800 m.a., enquanto que outros, pelo método Rb/Sr, forneceram idades de 1.708 m.a. e 1.614 m.a. Segundo o último autor, há cerca de 1.800 m.a. teria ocorrido um vulcanismo subseqüente no mega bloco do Guaporé, manifestando-se então intensos falhamentos que estariam intimamente relacionados a vulcanitos ácidos e intermediários. O final desta manifestação seria marcado por intrusões de granitos subvulcânicos circulares, anorogênicos e mineralizados a estanho, enquanto que nas bacias intermontanas acumulava-se uma sedimentação vulcano-sedimentar. O conjunto granitos anorogênicos e seqüência vulcano-sedimentar foi denominado Grupo Uatumã. A isócrona Rb/Sr dos riolitos deste grupo deu resultados em torno de 1.693 ± 21 m.a., enquanto que a do granito associado (Granito Velho Guilherme), rocha total, acusou valor de 1.383 ± 53 m.a. Em Rondônia, os granitos datados pelo método K/Ar deram 970 - 930 m.a. (PRIEM *et alii*, *op. cit.*). BARRETO (comunicação pessoal), utilizando o método Rb/Sr, datou uma amostra de riolito procedente de Rondônia em 1.100 m.a., sendo possível que tal idade não seja consistente, uma vez que os dados de campo indicam as efusivas ácidas mais jovens que os granitos anorogênicos. Para ALMEIDA (*op. cit.*) estes granitos pertencem ao ciclo Uruaçuano (900 - 1.300 m.a.) e são de natureza cratônica.

6.3.3.4 - Rochas Associadas

Muitos desses complexos graníticos estão em íntima associação com rochas efusivas ácidas, como riolitos-riodacitos e quartzo-pórfiros, além de apresentarem localmente fenômenos de graisenização. Encontram-se também cortados por diques ou pequenos corpos lenticulares aplíticos, sienito-microsieníticos e traquíticos.

As efusivas formam diques ou corpos lenticulares com contato gradacional para granito pórfiro e granito propriamente dito. As características mineralógicas são praticamente idênticas nestes litotipos efusivos, variando apenas as texturas, tipicamente vulcânicas ou hipabissais, tendo as rochas uma côr geral avermelhada. Exemplos desta associação são conhecidos especialmente no complexo São Lourenço-Macisa e no rio das Garças.

No complexo de Massangana, o núcleo central do corpo de São Domingos é cortado por diques de sienitos, microsienitos e traquitos. Os sienitos e microsienitos são corpos de pequena largura (da ordem de 15 cm), têm côr esverdeada e para sua constituição mineralógica contribuem ortoclásio pertítico, plagioclásio (oligoclásio), hornblenda e/ou biotita, podendo aparecer ainda piroxênio uralitizado. Como acessórios incluem-se zircão e opacos, enquanto sericita, caolinita, clorita e calcita são produtos de alteração.

6.3.4 - Formação Palmeiral

6.3.4.1 - Histórico

Esta seqüência foi primeiro descrita por LOBATO (*op. cit.*) que, além de tecer considerações sobre a sua litologia, admite que sua deposição ocorreu no Pré-Cambriano A. Como acontece na Formação Mutum-Paraná, o autor omitiu a caracterização de localidade e secção tipos, não comentando também sobre camada-guia. A descrição desta seqüência é na verdade muito sucinta, propondo o autor uma possível correlação com os arcóseos de Castro, na bacia do Paraná. Outros auto-

res, em trabalhos posteriores, mantiveram a mesma denominação e posição cronoestratigráfica.

As observações de campo do Projeto Noroeste de Rondônia não foram ao nível de detalhamento desta unidade, muito embora se tenha acrescentado mais alguns dados quanto à natureza dos conglomerados basais desta formação, bem como a definição do caráter diagênico avançado (próximo a zonas de falha) dos arcóseos sobrepostos a estes conglomerados. Além disso, o pacote de arenitos que constitui a serra dos Pacaás Novos, considerado por LOBATO como Formação Parecis, é constituído por sedimentos admitidos como idênticos aos da Formação Palmeiral, razão pela qual esta denominação foi estendida às rochas daquela serra. As maiores espessuras deste pacote ocorrem no lado oriental da serra dos Pacaás Novos, onde podem atingir mais de 400 m. Mais para norte, onde forma a serra dos Moraes, próximo ao rio Madeira, estas espessuras são bem menores e, na bacia do rio Curuquetê, no extremo norte, os sedimentos desta formação estão bastante arrasados, ao nível dos gnaisses e migmatitos do Complexo Basal.

6.3.4.2 - Distribuição, Relações de Contato e Aspectos de Campo

A Formação Palmeiral tem distribuição algo expressiva na área compreendida pelo Projeto. Desenvolve-se próximo à Vila de Jaci-Paraná, na bacia do rio das Garças e ao norte de Guajará-Mirim; na bacia do rio Curuquetê, no extremo noroeste do Território e na serra dos Pacaás Novos, onde atinge maiores proporções. Morfologicamente, pode-se observar que esta unidade mostra características topográficas distintas em suas porções sul e norte, com um relevo progressivamente mais arrasado no sentido oeste. Assim, a serra dos Pacaás Novos constitui verdadeiros chapadões topograficamente realçados; a serra dos Moraes, mais a norte, já mostra um grau de erosão bem mais acentuado, enquanto que na bacia do rio Curuquetê a seqüência ocupa, finalmente, uma área de típica pediplanização.

A Formação Palmeiral mantém normalmente contatos de falha com o Complexo Basal. Na serra dos Pacaás Novos inicia-se a grande falha Três Irmãos (THORMAN e MEDINA, Rel.Inéd.), que prossegue por mais de 300 km até os limites da Formação Mutum-Paraná, a noroeste da área mapeada.

Na serra dos Pacaás Novos, como na serra dos Moraes, os pacotes sedimentares estão limitados por falhas e fraturas de direção geral NW-SE, fato que leva a supor sua deposição em estrutura tipo *"gabren"*. Segundo LOBATO (*op. cit.*), a Formação mantém contato vertical com a unidade Mutum-Paraná (km 159,5 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré).

6.3.4.3 - Petrografia

A Formação Palmeiral engloba arcóseos, arcóseos conglomeráticos e conglomerados. Os conglomerados são do tipo petromítico (polimítico), de côr avermelhada, contendo seixos centimétricos a decimétricos de quartzitos, quartzo leitoso e siltitos epimetamórficos, além de efusivas ácidas do tipo riolito e riodacito. O arredondamento dos seixos é de grau elevado, enquanto a esfericidade é pouco pronunciada, sendo a matriz tipicamente arcoseana. Normalmente, tais conglomerados ocorrem na base da seqüência sedimentar ou numa relação gradacional com os arenitos arcoseanos sobrepostos.

Os arenitos são, de modo geral, mal classificados, apresentando via de regra *"graded bedding"*, estratificação cruzada planar tipo escama de peixe e *"clay ball"*, além de seixos pingados e níveis argilosos. A sua mineralogia é caracterizada pela presença de feldspatos, que perfazem mais de 12% da rocha, quartzo, sericita e muscovita, ocorrendo subsidiariamente ilmenita, zircão, caolinita e outros minerais argilosos. São comuns leitos subparalelos escuros de grãos de óxido de ferro e óxido de manganês, além de titanita alterada a leucoxênio. O epidoto, às vezes presente, provavelmente originou-se da alteração dos plagioclásios.

Os arcóseos conglomeráticos ocorrem como cunhas ou lentes entre os dois litotipos descritos acima, atingindo às ve

zes espessuras apreciáveis, porém sem grande expressão longitudinal. Constituem termos transicionais dentro da Unidade Palmeiral, só ocorrendo porém em exposições muito localizadas.

6.3.4.4 - Idade, Origem e Correlação

LOBATO (*op. cit.*) cita a ocorrência no km 168 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré de um contato por falha, onde aparecem gnaisses limitados verticalmente com quartzitos e arcóseos, sendo que estes foram os últimos a se depositar. Pela falta de bases paleontológicas, aquele autor sugere colocar a Formação Palmeiral no Pré-Cambriano A e correlaciona-a aos arcóseos de Castro, no Paraná.

ALMEIDA (*op. cit.*) considera a Formação Palmeiral (Pacaás Novos) como uma cobertura detrítica da Plataforma do Guaporé, sugerindo que sua deposição teria ocorrido entre 620 - 900 m.a., dentro do Ciclo Brasiliano.

AMARAL (*op. cit.*) sugere que a Formação Palmeiral representa importante sedimentação clástica tipo molassóide, ocorrida no Evento Paraense, o qual culminou com um magmatismo básico datado entre 1.500 m.a. a 1.600 m.a. Segundo o mesmo autor, dessa época são também as Formações Gorotire, Riozinho do Anfrísio, Parecis (pró-parte) e Roraima.

Observações feitas quanto à estrutura interna e natureza petrográfica dos sedimentos da Unidade Palmeiral levam a supor que estes sedimentos são de origem continental, provavelmente fluvial. A sua idade relativa é aceita como Pré-Cambriano superior, não se sugerindo, entretanto, no presente trabalho correlação com outras coberturas sedimentares Pré-cambrianas do Craton do Guaporé, considerando que as informações sobre o assunto assumem um caráter um tanto especulativo.

6.3.5 - Unidade PЄ2 - Rochas Básicas Uralitizadas

6.3.5.1 - Generalidades

Tanto o Complexo Basal como as demais unidades até aqui descritas são cortados por rochas básicas, que vão desde dioritos, gabros, diabásios até olivina-basaltos, apresentando-se todas bastante uralitizadas.

A associação destas rochas básicas constitui um evento especial e mais recente do que outros tipos básicos, intimamente relacionados ao Complexo Basal, principalmente aos migmatitos, onde se apresentam como anfibolitos ou mesmo quartzo-dioritos nas partes melanocráticas e paleossomáticas, assimiladas durante os processos de migmatização. Também os charnoquitos do Complexo Basal podem, especulativamente, ter suas origens ligadas aos processos metamórficos destas rochas desenvolvidas a grandes profundidades na crosta terrestre.

6.3.5.2 - Distribuição, Aspectos de Campo e Relações de Contato

A maior área de distribuição destas rochas está situada nas cabeceiras dos rios Jamari e Candeias, no bordo nordeste da serra dos Pacaás Novos, onde apresentam uma feição morfológica facilmente identificável em mosaicos radargramétricos e em fotos aéreas convencionais, escala 1:70.000. Esta feição parece prolongar-se aproximadamente até 20 km ao norte das nascentes do braço direito do rio Candeias. Entretanto, no campo, ainda é possível encontrar-se rochas básicas ao longo do rio Jamari, na área de Marechal Rondon.

O Geólogo OSCAR PAULO GROSS BRAUN, ao analisar as fotos aéreas da serra dos Pacaás Novos, caracterizou outras ocorrências de rochas básicas, tais como: extensos diques, expressiva estrutura, provavelmente um *"sill"*, além de um corpo intrusivo em forma de ferradura que arqueou, abruptamente, as camadas de arenito no extremo bordo sudeste da serra. Estas significantes ocorrências não foram constatadas no cam

po, uma vez que, de acordo com o prazo estipulado para o Projeto, o acesso às áreas só poderia ser feito por meio de helicópteros. Por outro lado, as análises das amostras de sedimentos de corrente e concentrados de batéia coletadas nas bacias dos rios Ouro Preto, Pacaás Novos e cabeceiras do Jaci-Paraná não indicaram elementos químicos ou minerais tipomorfos destas rochas, conforme representado no mapa geológico, a partir dos èstudos das fotos aéreas.

De maneira geral, constituem um relevo plano ondulado no bordo nordeste da serra, onde estão sobrepostas aos granitos anatéticos e charnoquitos do Complexo Basal e sotopostas aos arcóseos da serra dos Pacaás Novos. As feições indicadas como diques formam alinhamentos de direções SW-NE e E-W, com relevo rebaixado em relação aos arenitos e com vegetação luxuriante à semelhança de matas de galeria. O corpo em forma de *"sill"* apresenta um relevo plano ondulado, cotas inferiores aos arenitos e vegetação mais exuberante. Desenvolve-se como uma superfície alongada de direção NW-SE desde as nascentes do rio Pacaás Novos até o alto rio Jaci-Paraná, aproximadamente paralelo ao bordo nordeste da serra onde se prolonga o outro corpo a que nos referimos anteriormente. É mister salientar que, em 1972, o Geomorfólogo Dr. RONALDO RAMALHO, em seu trabalho inédito sobre a geomorfologia da área do Projeto Noroeste de Rondônia, já assinalava as áreas de ocorrências destas rochas básicas na serra dos Pacaás Novos como uma possível subunidade argilo-arenosa dentro da então denominada Formação Parecis, conforme LOBATO (*op. cit.*), aventando ainda a possibilidade de tratar-se de derrames basálticos. O corpo situado a sudeste da serra tem relevo bem característico, marcado por formas bem acidentadas com vegetação abundante e aspecto de uma ferradura, apresentando no centro restos de arenito e a parte côncava voltada para o sul.

Em Marechal Rondon, nas cabeceiras do igarapé São Raimundo, afluente esquerdo do alto rio Jamari, aparecem, cortando charnoquitos do Complexo Basal, gabros ofíticos, diabá

sios, epidositos e metavulcânicas. O conjunto destas rochas visto em superfície tem forma de U aberto com a parte côncava voltada para o ocidente, ou seja, nascentes do igarapé Nova Floresta, bacia do rio Jamari.

Na serra dos Moraes, já bem próximo ao rio Madeira, constatou-se, no km 113 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, um pequeno dique de diorito-diabásio que corta verticalmente os arcóseos da Formação Palmeiral.

As ocorrências de gabros, diabásios e basaltos na área do Complexo São Lourenço-Macisa, margem esquerda do rio Madeira, são menos expressivas quando comparadas à área da serra dos Pacaás Novos. Entretanto, formam extensos diques com larguras de 5 a 10 m e cortam os granitos do Complexo Basal e a Formação Mutum-Paraná.

Em todos os afloramentos as rochas estão intensamente fraturadas com arestas bem avivadas, quase lembrando fraturamentos do tipo hexagonal. Esta característica é especialmente típica das rochas de textura afanítica. Os gabros, embora também fraturados, já têm as arestas mais desbastadas e os matacões apresentam formato subanguloso. Com respeito à erosão das rochas faneríticas, como os gabros, são constantes as formas esféricas, totalmente desprovidas de arestas.

6.3.5.3 - Petrografia

São rochas essencialmente compostas por plagioclásio (labradorita) saussuritizado, augita diopsídica ou titano-augita e olivina, além de biotita cloritizada, apatita, óxido de ferro e sulfetos como minerais acessórios. Com menor frequência aparecem hornblenda, epidoto e algum quartzo. Uralita, sericita e caolinita são minerais de alteração, cuja presença caracteriza a diaftorese que atingiu estas rochas.

Com base nas texturas, são identificados os gabros subofíticos e ofíticos, diabásios e basaltos, havendo marcado destaque de ripas de felspatos nos primeiros.

Em zonas de falhamento, como na área de Marechal Ron-

don (igarapé São Raimundo), estas rochas foram percoladas por soluções hidrotermais, dando lugar à formação de epidositos. Disseminações de minerais sulfetados como covelita, calcosina e calcopirita são comuns.

Nota-se, em escala de afloramento, uma variação granulométrica de gabro ofítico a diabásio, sendo que, nos bordos dos corpos ou em zonas cataclasadas, aparecem epidositos.

6.3.5.4 - Idade e Origem

BARRETO (comunicação pessoal) datou pelo método Rb/Sr uma amostra de diabásio (CM-R-233a) em 992 ± 028 m.a., determinando ainda a idade convencional em 1.186 ± 235 m.a. Entretanto, este autor admite que a idade normal para estas rochas deve ser menor que 900 m.a., uma vez que o Complexo Granítico de São Lourenço, datado em 940 m.a., é cortado por idênticos diques de diabásio-basalto. Também no km 113 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, verificou-se um dique de diabásio cortando rocha riolítica.

LIBERATORE (1972) refere-se à ocorrência de diabásios e basaltos epimetamorfizados (uralitizados) nos rios Aripuanã, Alto Sucunduri, Guariba e Urucu. Estas rochas em forma de diques, ou supostamente *"sills"* ou derrames, foram estratigraficamente situadas pelo autor como pré-grupo Beneficente e pós-Efusivas Ácidas, com idade, portanto, pré-cambriana superior.

6.3.6 - Terciário-Quaternário Detrito-laterítico

6.3.6.1 - Generalidades

Esta unidade encontra-se distribuída aleatoriamente na área mapeada, podendo ocorrer na forma de crostas lateríticas sobre todos os tipos litológicos até aqui descritos. Nas proximidades da vila de Abunã, lateritas juntamente com sedimentos predominantemente argilosos constituem um terraço elevado bastante expressivo na margem do rio Madeira. Também ao norte de Guajará-Mirim, observam-se crostas lateríticas reco

brindo litotipos do Complexo Basal, enquanto que são quase constantes nos barrancos e leitos de rios (Jaci-Paraná, Jamari) lateritas associadas com arenitos ferruginosos, mostrando inclusive estratificação cruzada fluvial. Na calha do rio Madeira chegam a formar espessos afloramentos, capeando rochas gnáissicas-migmatíticas (km 212 da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré).

6.3.6.2 - Petrografia

As lateritas possuem normalmente côr avermelhada a arroxeada, estrutura que varia de planar cavernosa e nodular até vesicular, granulação fina a média e um grau de compactação bastante elevado. Em geral, formam couraças com nódulos ferruginosos e aluminosos que atingem 10 a 15 cm de espessura e apresentam porosidade quase nula. Para sua composição mineralógica concorrem principalmente minerais como quartzo, ilmenita e argilo-minerais. Não é possível diferenciar lateritas procedentes dos diversos tipos litológicos, razão pela qual são aqui descritas de maneira geral.

Os arenitos ferruginosos possuem uma granulação fina, são bastante compactos e de côr avermelhada pálida a arroxeada, com grãos subangulosos a angulosos de quartzo, distribuídos em uma matriz argilosa e síltica de natureza coluvionar. Ocorrem, de maneira geral, associados com as crostas lateríticas.

6.3.7 - Quaternário-aluvionar

Nesta unidade, são consideradas as aluviões ou coluviões friáveis, que ocorrem como coberturas recentes ou nas calhas e planícies de inundações dos rios, compreendendo frações variadas, destacando-se entretanto a fração areia. Mostram-se invariavelmente inconsolidados, embora em raros casos possa-se perceber uma diagênese muito incipiente.

7. - SINOPSE SOBRE FÁCIES METAMÓRFICOS

Não obstante o caráter geral deste trabalho, praticamente ao nível de reconhecimento geológico, pode-se tentativamente elaborar um esboço esquemático preliminar dos eventos metamórficos que atuaram sobre os diversos litotipos expostos na parte norte-ocidental do Território Federal de Rondônia.

A provável seqüência vulcano-sedimentar original foi submetida a um metamorfismo regional do fácies anfibolito, resultando num processo generalizado de migmatização e posterior granitização, constituindo o Complexo Basal gnáissico-migmatítico-granítico. Os sedimentos primários foram provavelmente do tipo pelítico, muito ricos em alumínio e potássio, sendo que em conseqüência o metamorfismo atuante gerou especialmente na parte oeste da área (bacia do rio Madeira), migmatitos ricos em granada do tipo almandina e contendo alguma sillimanita, além de granitos a duas micas, estes nas cabeceiras do rio Mutum-Paraná. Admite-se ainda a ocorrência localizada entre estes sedimentos de intercalações pelítico-carbonáticas (margas), que no desenvolvimento da migmatização atuaram como resistatos parciais, resultando em rochas cálcio-silicatadas (calcofels e calcohornfels - estes em zonas internas), contendo diopsídio e impregnadas de minerais sulfetados, conforme ocorrências nas bacias dos rios Ribeirão e Lajes. Também a contribuição de sedimentos areno-feldspáticos conglomeráticos, possivelmente algo pelíticos na sua matriz, é sugerida pela ocorrência de leptinitos ricos em quartzo e feldspatos, contendo subordinadamente biotita e hornblenda, conforme pode ser visto em expressivo afloramento de um metaparaconglomerado, no km 72 da BR-319 (foto 16). A seqüência vulcânica original é representada por diques ou corpos de rochas básicas, que se comportaram de modo refratário à granitização e em muitos casos foram apenas anfibolitizadas. Forças mecânicas que atuaram em conjunto com o metamorfismo foram responsáveis pelo quebramento e retorcimento destes anfibolitos, que aparecem nas rochas migmatíticas na

forma de *"schollen"*, imersos na massa quartzo-feldspática do neo-soma (foto 21). A intensidade da migmatização e granitização, no entanto, foi quase sempre suficiente para provocar, através de processos metatéticos avançados, o surgimento de estruturas mais homogêneas e, através de processos anatéticos, a homogeneização completa do conjunto vulcano-sedimentar, formando neste último caso as massas graníticas que aparecem especialmente no bordo norte da serra dos Pacaás Novos. A evolução destes corpos graníticos ocorreu de maneira gradual, passando por estágios de migmatitos com estruturas que vão de agmáticas até oftálmicas e nebulíticas, podendo ser acompanhada em exposições na bacia do rio Jaci-Paraná, onde é possível observar o papel preponderante de blastésis feldspática potássica na formação destas rochas. As associações mineralógicas aí representadas são pertencentes ao fácies metamórfico anfibolito.

As falhas que afetaram as rochas do Complexo Basal foram responsáveis pela formação de cataclasitos, milonitos e xistos de baixo grau, às vezes bastante ricos em sericita e biotita. A distribuição destes litotipos é bastante aleatória.

Ao sul de Ariquemes, localiza-se uma faixa charnoquítica-granulítica de certa extensão, como também no curso médio do rio Candeias e na bacia do rio Jaci-Paraná foram determinadas pequenas ocorrências. Estas rochas representam o fácies metamórfico mais elevado dentro da área do Projeto, supondo-se que representam as partes mais antigas do Craton do Guaporé, que resistiram à migmatização e granitização. Exemplo semelhante deste tipo de ocorrência é citado por WERNICK & PENALVA (1974), em seu trabalho sobre charnoquitos e granulitos do leste de São Paulo e sul de Minas Gerais. De acordo com DELHAL *et alii* (1965) e CORDANI (1973), citados por aqueles autores, a fase de remigmatização das rochas granulíticas e charnoquíticas dessa região ocorreu no Ciclo Brasiliano. Entretanto, em Rondônia as datações realizadas por BARRETO (comunicação pessoal) indicam para gnaisses e granitos a-

natéticos idades em torno de 1.300 m.a., ou seja, Ciclo Urua çuano de ALMEIDA (*op. cit.*).

Os granitos anorogênicos intrusionaram as rochas do Complexo Basal e provavelmente a Formação Mutum-Paraná, embo ra neste trabalho não seja reconhecido nenhum metamorfismo de contato. Entretanto, LOBATO (*op. cit.*) afirma que a unida de Mutum-Paraná, na região de São Lourenço, apresenta efei tos de metamorfismo termal, causado pelas intrusões granítica cas do complexo de mesmo nome.

As formações de cobertura, Mutum-Paraná e Palmeiral, mostram apenas efeitos de metamorfismo cataclástico, que trouxe como conseqüência a formação de cataclasitos e rochas do fácies xisto-verde. No caso da primeira seqüência este fe nômeno atingiu proporções bastante amplas, resultando que os litotipos a ela pertencentes apresentam-se totalmente destituídos, pelo menos em escala mesoscópica, de suas caracterís ticas originais e mostram um aspecto metamórfico generaliza- do.

8. - GEOLOGIA ESTRUTURAL

As principais feições estruturais da área compreendida pelo Projeto Noroeste de Rondônia estão representadas por extensas zonas de falha, embora efeitos rígido-plásticos possam ser individualizados em determinadas unidades.

Na folha Pacaás Novos, observam-se conspícuos lineamentos estruturais, tanto no Complexo Basal como nos granitos intrusivos do Complexo de Massangana, enquanto que a sudeste de Ariquemes verifica-se que litotipos da primeira unidade mostram um alinhamento sinforme, com charnoquitos-granulitos dispondo-se no bordo oriental desta estrutura. O comportamento geral das rochas do Complexo Basal em toda a área do Projeto é WNW-ESE, havendo entretanto direções secundárias NNE-SSW e E-W. No campo, verifica-se que as fraturas NW-SE são interceptadas por aquelas de direções NE-SW, E-W e N-S.

A falha Três Irmãos (THORMAN & MEDINA, *op. cit.*), determinada por fotointerpretação e confirmada nos trabalhos de campo, representa o maior elemento estrutural da região, afetando os pacotes sedimentares da serra dos Pacaás Novos e prolongando-se por mais de 300 km, até a porção noroeste da folha de Abunã, na bacia do rio Curuquetê. As estruturas de falha mantêm uma predominância NW-SE. Outra importante feição da mesma natureza, aqui denominada falha Marechal Rondon, ocorre a sudeste da vila de Ariquemes, na folha homônima, mantendo a mesma direção geral.

As observações de campo foram insuficientes para determinar a natureza destes falhamentos; entretanto, através de análise radargramétrica e consulta bibliográfica, pode-se admitir que esforços orogênicos de compressão, dirigidos aproximadamente N-S, tenham determinado falhamentos transcorrentes, abertos em ângulos obtusos, de direções NW-SE, NE-SW e secundariamente N-S e E-W (LOCZY, 1972). Segundo o mesmo autor, estes esforços teriam sua origem ligada a movimentos de translação e rotação dos blocos das Guianas e Guaporé.

THORMAN & MEDINA (relatório inédito), citando VERSCHURE,

admitem que o Complexo Basal parece ter sofrido sua maior orogenia há cerca de 1.250 m.a.

COSTA (1962), em seu trabalho sobre as jazidas estaníferas do Brasil, conclui que as grandes falhas de direção geral NNE-SSW são correspondentes ao diastrofismo Huroniano e aquelas de direção NW-SE relacionam-se ao diastrofismo Penoqueano.

Finalmente, AMARAL (*op. cit.*) admite que o fenômeno que afetou o Complexo Basal na parte ocidental da Amazônia relaciona-se ao evento Madeirense, sendo que as estruturas dele decorrentes não apresentam características nem de processos geossinclinais nem de plataforma.

O Pré-Cambriano superior foi caracterizado por um evento tectono-magmático de natureza vulcânica epirogenética, resultando na formação de grandes falhas (falhas São Lourenço e Jaci-Paraná, de THORMAN & MEDINA, *op. cit.*). Nessa época deu-se a deposição da Formação Mutum-Paraná, que foi posteriormente dobrada e falhada. Esta unidade, realmente, apresenta estruturas tipo sinclinal, anticlinal, braquisinclinal e braquianticlinal, todas com os eixos grosseiramente dispostos na direção geral NE-SW, com caimentos para NE e SW. No campo pode-se observar, ainda, que os membros pelíticos desta formação estão apertadamente dobrados em forma de *"chevron"*, constituindo localmente um sistema sinclinório (foto 37).

Os granitos anorogênicos são marcados por uma estrutura circular, bastante visível no Complexo de Massangana e, menos claramente, nos complexos de Embu rana e São Lourenço-Macisa. Estas rochas afetaram os litotipos do Complexo Basal, impondo-lhes também um alinhamento de aspecto circular (folhas Pacaás Novos e Ariquemes).

Para COSTA (*op. cit.*), estes granitos teriam se intrusionado nos pontos de cruzamento dos eixos Penoqueano e Huroniano, de direções respectivamente NW-SE e NNE-SSW. Esta suposição, no entanto, não pôde ser confirmada durante os tra-

balhos de campo.

KLOOSTERMANN, VERSCHURE, BONN e PRIEM consideram os granitos estaníferos de Rondônia como anorogênicos subvulcânicos, de idade pré-cambriana superior (940 m.a.). Estas rochas apresentam-se cortadas por veios aplíticos, micrograníticos e de quartzo, além de sienitos, microsienitos, traquitos e riolitos. Na região do Complexo de Santa Bárbara, *"veinlets"* se entrelaçam, formando uma estrutura tipo *"stockwork"* nos biotita-granitos porfiróides (fotos 34 e 35). Várias medidas destes pequenos veios, no caso de quartzo, foram tomadas nesta região, observando-se uma predominância da direção N60°W.

AMARAL (*op. cit.*) relaciona as intrusões graníticas ao Evento Rondoniense, ocorrido no Pré-Cambriano superior e definido como essencialmente magmático ácido, com associação de rochas efusivas tipo riolitos e riodacitos.

ALMEIDA (*op. cit.*) atribui a estes granitos idades entre 900 - 1.300 m.a., relacionando-os ao Ciclo Uruaçuano.

Finalmente, constata-se na área a ocorrência de estruturas tipo *"graben"*, nas quais teria se desenvolvido a deposição dos sedimentos arcoseanos-conglomeráticos da Formação Palmeiral. Estes sedimentos constituem as serras dos Moraes e Pacaás Novos, ambas limitadas em seus bordos norte e sul por falhas e extensos fraturamentos aproximadamente NW-SE. É notável em ambas as feições topográficas a presença de dobramentos com eixos dispostos preferencialmente na direção NE-SW. As camadas sedimentares da serra dos Pacaás Novos apresentam mergulhos em geral suaves, podendo, entretanto, localmente atingir valores da ordem de 40° ou mais. Estes mergulhos se dispõem para norte e para sul, resultando o conjunto num amplo sinclinal aberto, com eixo disposto grosseiramente E-W. A formação dos pacotes sedimentares foi causada, provavelmente, pela erosão e deposição acelerada de rochas de natureza composicional granítica, em conseqüência de movimentos epirogenéticos.

A grande falha marcada no bordo sul da serra parece ter características de falha transcorrente complexa. Movimento vertical associado com um deslocamento horizontal dextógiro teria sido responsável pelo levantamento do lado oriental da serra. A intrusão dos *"sills"* básicos foi facilitada por este falhamento. O corpo básico situado no bordo sudeste da serra arqueou as camadas sedimentares, imprimindo-lhes fortes mergulhos divergentes.

As falhas supostas transcorrentes, como a Três Irmãos, teriam sido apenas reativadas sobre estes sedimentos.

9. - GEOLOGIA ECONÔMICA

9.1 - Generalidades (Fig. 7)

Durante os trabalhos de campo desenvolvidos pelo Projeto Noroeste de Rondônia, foram cadastradas um total de 70 (setenta) ocorrências minerais. Destas, destacam-se as de cassiterita, algumas das quais já caracterizadas como jazidas, além das aluviões auríferas do rio Madeira e uma ocorrência restrita do mesmo metal, de caráter primário, todas em fase de pesquisa. As demais ocorrências foram em sua maior parte determinadas através de análise de concentrados de batéia, carecendo de maiores estudos para uma avaliação econômica real.

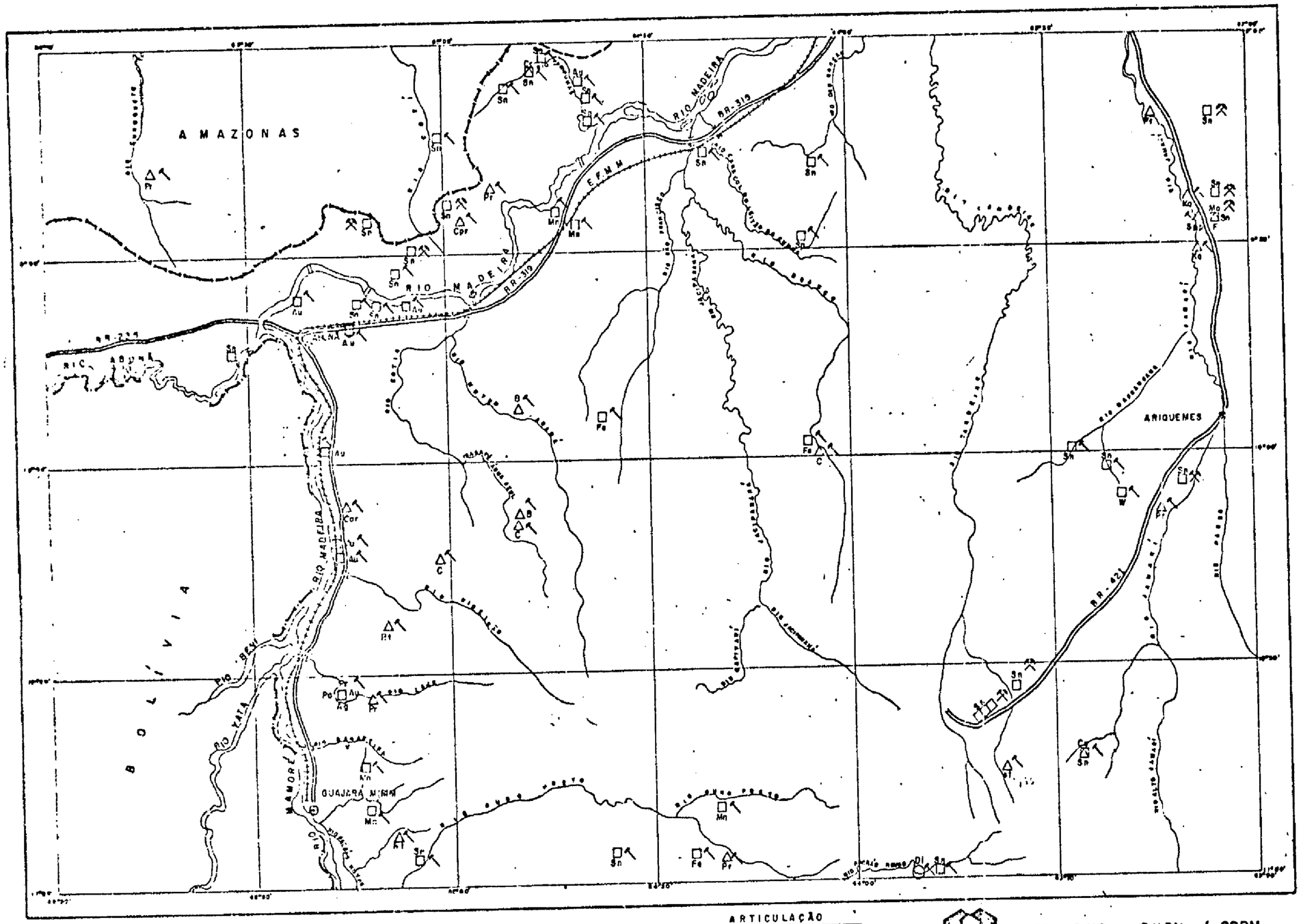
9.2 - Ocorrências de Minerais não Metálicos

9.2.1 - Diamante

A presença deste mineral está relacionada aos sedimentos da serra dos Pacaás Novos, nos cascalhos do rio do mesmo nome, onde inclusive se desenvolveram há pouco tempo atividades incipientes de garimpagem. Foi registrada no seringal Manoel Lucindo, situado às margens do rio, no bordo sul da serra. Segundo informações obtidas, parece tratar-se de jazimentos pouco expressivos, quer seja pela sua extensão como pela qualidade, predominando os diamantes do tipo industrial e "xibiu". Dentre os minerais satélites são dignos de nota apenas pequenos seixos arredondados de quartzo leitoso, conhecidos como "ovos de pombo".

9.2.2 - Grafita

Foi observada em três ocorrências, distribuídas nas cabeceiras do igarapé Muquém, afluente direito do rio Ribeirão; no alto rio Mutum-Paraná e na cachoeira do Oriente no rio Branco, tributário do rio Jaci-Paraná. Está associada predominantemente aos gnaisses do Complexo Basal, próximo ao contato com rochas graníticas pegmatóides, ocorrendo na for-



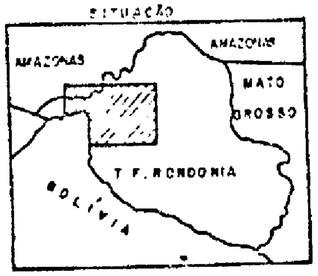
CONVENÇÕES

- Rios e Igarapés
- Estrada
- Estrada de Ferro
- Cidade
- Povoado
- Limite Interestadual
- Limite Internacional

- △ ↖ OCORRENCIAS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS
- □ ↖ OCORRENCIAS DE MINERAIS METÁLICOS
- □ ⚒ JAZIDAS DE MINERAIS METÁLICOS

Cassiterita	Sn	Manganês	Mn
Cromita	Cr	Ouro	Au
Calcopirita	Cpr	Paládio	Pd
Caolim	Ka	Prata	Ag
Cobre	Cu	Pirita	Pr
Diamante	Di	Rutilo	Rt
Fluorita	F	Sulfetos	Fs
Grafita	C	Topazio	Top
Hematita	Fe	Turmalina	B
Magnetita	Fe	Wolframita	W
Molibdenita	Mo		

SITUAÇÃO



PROJETO NOROESTE DE RONDONIA

ESCALA 1:1.000.000

ARTICULAÇÃO

CPRM

CONVENIO DNPM / CPRM

AGENCIA PORTO VELHO

MAPA DE OCORRENCIAS MINERAIS

FIGURA 7

ma de pequenas lentes ou em disseminações, sempre com a rocha hospedeira em elevado estado de alteração. Apenas a ocorrência do igarapé Muquém, onde aparecem lentes com até 10 cm de espessura, parece revelar certa expressividade.

9.2.3 - Turmalina

Este mineral ocorre em veios, associado a pequenos blocos de quartzo leitoso ou ainda em pegmatitos ligados a litotipos do Complexo Basal ricos em muscovita, sendo registrada ainda a sua presença em concentrados de batéia. A ocorrência situa-se no alto rio Mutum-Paraná, ocupando uma área de cerca de 50 m^2. Trata-se da variedade schorlita, de côr preta, hábito prismático e faces caracteristicamentes estriadas, que se desprende do quartzo ou do pegmatito onde se formou e vai integrar as aluviões dos rios que drenam a região. Os cristais chegam a atingir 10 mm de diâmetro por 5 cm de comprimento. Atualmente não existe interesse econômico para esta espécie mineral, valendo apenas salientar que nas proximidades de sua área de ocorrência primária são registrados elevados teores de ítrio e boro.

9.2.4 - Caolim

As duas ocorrências deste mineral estão provavelmente relacionadas à alteração do granito de Cachoeirinha, localizando-se na margem do rio Jamari e no km 127 da BR-364. Constituem camadas com cerca de 2 m de espessura, sotopostas à cobertura laterítica. A identificação desta variedade de argilo-mineral foi realizada por análises de raios-X. As ocorrências não apresentam maior importância econômica.

9.2.5 - Fluorita

Este mineral tem distribuição restrita, ligando-se normalmente a rochas graníticas de origem magmática anorogênica. Apenas uma ocorrência bem característica pode ser citada e associa-se ao granito Cachoeirinha, no km 133 da BR-364. Os cristais de fluorita desenvolvem-se em veios pegmatóides com até 20 cm de espessura ou nas paredes de fraturamentos, jun-

tamente com topázio e apatita, apresentando via de regra côr arroxeada e geminação do tipo Baveno, especialmente nos bolsões pegmatíticos. As ocorrências até então registradas não se enquadram nos tipos que ocorrem economicamente em outras províncias como, por exemplo, Santa Catarina, embora mostrem uma certa semelhança descritiva.

9.2.6 - Topázio

O topázio encontra-se geralmente associado a granitos magmáticos anorogênicos. Uma das melhores exposições pode ser apreciada no km 133 da BR-364 (pedreira Caritianas), onde se apresenta tipicamente idiomórfico, de côr branca hialina ou azulada e com clivagem segundo 001, desenvolvendo-se em bolsões pegmatíticos, a exemplo de fluorita e apatita, minerais com os quais comumente se associa. Outra ocorrência de grande expressão verifica-se na área de influência do complexo de Massangana, onde o topázio foi detectado e mesmo explorado por garimpagem em sedimentos aluvionares. Os jazimentos primários ocorrem em veios de quartzo com até 30 cm de largura que cortam biotita-granitos magmáticos do complexo, caracterizando assim eventos pneumatolíticos relacionados à intrusão daquelas rochas.

9.3 - Ocorrências de Minerais Metálicos

9.3.1 - Manganês

O manganês normalmente aparece associado aos sedimentos arcoseanos da Formação Palmeiral, tanto na serra dos Pacaás Novos como na serra dos Três Irmãos. Na primeira, observam-se duas ocorrências de pirolusita, situadas próximas ao igarapé Palheta, onde a mineralização se dispõe em níveis concordantes com a altitude das camadas areníticas ou em dendritos disseminados, praticamente na base do pacote sedimentar.

As ocorrências da serra dos Três Irmãos mostram maior expressão, pelo menos em área, ocorrendo na forma de concre-

ções vermelho-amarronadas que contêm quantidade relativamente elevada de quartzo disseminado. As principais exposições localizam-se nas vilas do Jirau e Jaci-Paraná, ao longo da BR-319, bem como nas margens do rio Mutum-Paraná, apresentando, todavia, baixas concentrações que diminuem consideravelmente a viabilidade econômica da ocorrência.

Estas concentrações manganesíferas mostram características residuais bem definidas e, provavelmente, tiveram sua origem ligada à alteração de minerais primários ricos em manganês, que acompanharam os processos sedimentares de formação da unidade Palmeiral.

9.3.2 - Hematita-Magnetita

Estes minerais, juntamente com ilmenita, estão comumente associados com rochas do Complexo Basal, ocorrendo na forma de disseminações e/ou nódulos. Entretanto, registrou-se também a ocorrência de lentes de hematita compacta de até 30 cm de espessura, intercaladas à litologia da Formação Mutum-Paraná, especialmente na bacia do igarapé Saubão, afluente do rio São Lourenço, além de uma expressiva exposição com quase 1 km^2 de hematita com estrutura tipo itabirito, no curso médio do rio Jaci, que, embora ocorra em área de litotipos do Complexo Basal, não deve guardar nenhuma relação genética com estes. Várias amostras analisadas desta última ocorrência revelaram teores de FeO de 54%, MnO 5,1%, P_2O_5 0,3% e SiO_2 33,5%.

Acredita-se que a mineralização ligada à Formação Mutum-Paraná tenha uma origem vulcanogênica, uma vez que nesta seqüência é comum a presença de litotipos tufáceos. A hematita-magnetita associada ao Complexo Basal tem provavelmente sua gênese a partir de reações mútuas de minerais máficos sob a ação de metamorfismo regional. Tem aspecto de mineral terroso de côr marrom escuro e, às vezes, lembra também a estrutura de um itabirito.

9.3.3 - Minerais Sulfetados

Sob esta denominação estão agrupadas as ocorrências de pirita, calcopirita, covelita, arsenopirita, calcosina e pirrotita. A pirita aparece normalmente disseminada em rochas gnáissicas/migmatíticas, especialmente na porção ocidental da área do Projeto, além de ocorrer ligada a litologias vulcânicas ácidas e básicas. Uma de suas principais exposições é encontrada no km 32 da BR-319 (corte do Yata), onde se desenvolvem cristais cúbicos, massas de estrutura agregada e pequenos cristais disseminados ao longo de dobras e fraturas, associada a grande quantidade de pirrotita, esta também cadastrada como ocorrência.

Covelita, calcopirita, calcosina e arsenopirita aparecem com maior destaque na área de Marechal Rondon, na forma de disseminações generalizadas em olivina-basaltos, gabros e charnoquitos. Análises de sedimentos de corrente coletados nesta região confirmam estas mineralizações, revelando teores bastante anômalos de cobre. Vale citar, ainda, ocorrências restritas de pirita e arsenopirita associadas com efusivas ácidas do tipo riolito e riodacito.

Até o momento não se tem idéia do potencial econômico destas ocorrências. Apenas, a mineralização da região do Yata pode ser caracterizada como jazida, uma vez que associados à pirita ocorrem prata, paládio e ouro em teores considerados econômicos. Este jazimento está geneticamente relacionado à rocha do Complexo Basal, como sillimanita-muscovita gnaisse, que revela efeitos cataclásticos e se acha entrecortada por inúmeros veios de quartzo, veios pegmatóides e graisens. Este aspecto permite supor-se uma efetiva ação hidrotermal responsável pelo desenvolvimento da mineralização.

Também na área de Marechal Rondon, acredita-se que os sulfetos tenham se mobilizado e concentrado através de soluções hidrotermais, fato este que pode ser comprovado pela associação com epidositos.

A disseminação em rochas do Complexo Basal é considera

da singenética ao metamorfismo regional que afetou estas rochas, tendo em vista o caráter pelítico provável dos sedimentos preexistentes e seu ambiente redutor de deposição.

As ocorrências associadas com efusivas ácidas guardam, por outro lado, uma possível origem hidrotermal, uma vez que aparecem normalmente em veios de quartzo que cortam riodacitos e riolitos.

9.3.4 - Molibdenita-Wolframita

Estes minerais têm ocorrências pouco expressivas e sem maior interesse econômico. Estão normalmente associados aos jazimentos de cassiterita em depósitos alúvio-eluvionares ou em jazimentos primários, como veios de quartzo que cortam biotita-granitos magmáticos anorogênicos. Uma das principais exposições localiza-se no complexo granítico de Massangana, na bacia do igarapé Três Bocas, sendo que sua origem, à semelhança dos depósitos estaníferos, é caracterísicamente pneumatolítica-hidrotermal.

9.3.5 - Cromita

A cromita aparece em aluviões nas bacias dos rios Caripunas e São Sebastião, que se desenvolvem em áreas de ocorrência de granitos anatéticos, não tendo as ocorrências cadastradas maior interesse econômico. Levando-se em conta que a associação cromita-rochas ácidas é geneticamente incompatível, supõe-se que este mineral tenha sua origem ligada a enclaves de rochas básicas no Complexo Basal.

9.3.6 - Rutilo

O rutilo constitui uma expressiva ocorrência, localizada na bacia do igarapé Misericórdia, mais especificamente no seringal do mesmo nome. Aparece nas aluviões dos igarapés ou associado a rochas graníticas na forma de disseminações, mostrando tanto num caso como no outro a forma de prismas tetragonais bem formados, que atingem até 12 mm de comprimento.

Sua origem está provavelmente ligada ao alto grau de

metamorfismo que atingiu rochas do Complexo Basal, pela remobilização do titânio disperso em minerais de mais baixa temperatura de formação.

9.3.7 - Prata e Paládio

Estes elementos ocorrem distribuídos na rede cristalina de sulfetos tipo pirita, que aparecem no km 32 da BR-319 (corte do Yata). As pesquisas levadas a efeito nessa região de ocorrência pela empresa GEODATA S.A. revelaram teores elevados desses metais nobres, podendo os mesmos serem considerados como subprodutos economicamente rentáveis da lavra de ouro que será desenvolvida no local.

9.3.8 - Ouro

Foram cadastradas na área compreendida pelo Projeto Noroeste de Rondônia 10 (dez) ocorrências deste metal. Ao que parece, três tipos de jazimentos podem ser caracterizados, sendo que, dentre estes, as aluviões do rio Madeira revestem-se de maior importância econômica, não só pela sua extensão de mais de 300 km (trecho entre Guajará-Mirim - Porto Velho), bem como pelos teores que chegam a atingir 2,5 g/t, como acontece nas cachoeiras do Ribeirão e Araras. O ouro é normalmente de fina granulação e deposita-se juntamente com sedimentos do tipo areia fina. Não é conhecida sua origem, mas há a possibilidade de a mesma estar ligada aos jazimentos que procedem das bacias dos rios Beni e Mamoré.

Esta ocorrência vem sendo pesquisada desde 1968 pela Mineração Treves do Brasil e I.B. Sabbá. Normalmente tais trabalhos foram concentrados na calha do rio Madeira e desenvolveram-se através de sondagem com sonda BANKA de 4", sendo os furos plotados de quilômetro em quilômetro, ao longo do curso do rio e de 100 x 100 m transversalmente à calha desta drenagem. Estes trabalhos foram executados a partir da Vila Murtinho e atingiram até a cachoeira das Araras.

Um outro modo de ocorrência, por sinal de interesse econômico, está ligado a rochas do Complexo Basal tipo musco

vita-sillimanita gnaisse cataclasado, podendo as melhores exposições serem apreciadas no km 32 da BR-319, no chamado corte do Yata.

Este bem mineral aparece como inclusões na rede cristalina de minerais sulfetados tais como arsenopirita e pirita, desenvolvendo-se esta em forma de filonetes ou concreções sulfetadas.

A área está requerida por um consórcio germano-brasileiro denominado GEODATA S.A., o qual realizou pesquisa geológica de detalhe sobre o jazimento, com abertura de trincheiras e furos de sonda a diamante que atingiram profundidades da ordem de 130 m. Como resultados destes trabalhos, foram avaliados teores de ouro na base de 8 g/tonelada, prata 50 g/tonelada e paládio 10-12 g/tonelada. Atualmente, estão sendo levados a efeito ensaios de beneficiamento em laboratório da Alemanha Ocidental, com vistas a futura lavra.

Um terceiro tipo de jazimento aurífero parece estar relacionado aos corpos graníticos magmáticos anorogênicos, como se pode observar nas áreas de Massangana, São Lourenço e Santa Bárbara.

Até o presente, nenhum estudo de detalhe foi feito sobre este tipo de jazimento, pelo que só se pode considerá-lo como simples ocorrência (*"showing"*).

9.3.9 - Cassiterita

9.3.9.1 - Generalidades

A cassiterita (SnO_2) representa o mais importante bem mineral do Território Federal de Rondônia, região que hoje constitui-se no maior produtor nacional deste mineral-minério.

As primeiras descobertas datam do início da década de cinqüenta, nos garimpos de diamante do rio Machadinho, afluente do rio Machado, e no seringal do Sr. Joaquim Pereira da Rocha situado nas proximidades do mesmo tributário. A partir

de então, desenvolveu-se intensa atividade de garimpagem, especialmente nas áreas de Massangana, São Lourenço, Candeias e Santa Bárbara.

O Governo Federal providenciou, através do DNPM, o reconhecimento geológico do Território, no que resultou um mapa ao Milionésimo, bem como um relatório, onde ênfase especial foi dada aos depósitos de cassiterita.

Paralelamente às atividades de garimpagem, verificou-se um grande afluxo de empresas de mineração para o Território objetivando a pesquisa e lavra dos depósitos estaníferos.

Em março de 1971, foram suspensas as atividades de garimpagem em toda a Província Estanífera, por força de legislação específica do Governo Federal.

Como será visto mais adiante, a atuação das empresas de mineração nem sempre tem sido bem sucedida, quer pela falta de infra-estrutura adequada, quer pelas peculiaridades dos depósitos estaníferos que, em alguns casos, não são adequados às lavras mecanizadas de grande ou médio porte.

9.3.9.2 - Gênese e Tipos de Depósitos (Fig. 8)

As mineralizações estaníferas em Rondônia estão relacionadas ao Evento Rondoniense (AMARAL, *op. cit.*) de idade Pré-Cambriano Superior (940 m.a.), quando ocorreu extenso magmatismo, essencialmente ácido no Craton do Guaporé.

Formaram-se corpos de biotita granitos alcalinos que foram cortados por diques de rochas efusivas ácidas tipo riolitos e riodacitos. As mineralizações de estanho, aproximadamente sincrônicas às intrusões graníticas, desenvolveram-se em veios de quartzo, graisens e peraciditos (*Zwittergreisen*) e em estruturas tipo *"stockworks"*. Sua natureza é pneumatolítica-hidrotermal, fato que se depreende da sua associação com minerais como topázio, muscovita, fluorita, arsenopirita, wolframita e tantalita-columbita. Correspondem, portanto, ao tipo genético II.1 de DOROKHINE *et alii* (1967). KLOOSTERMANN (*op. cit.*) admite a possibilidade de a mineração es

TIPOS DE JAZIMENTOS ESTANIFEROS NO TERRITÓRIO FEDERAL DE RONDONIA

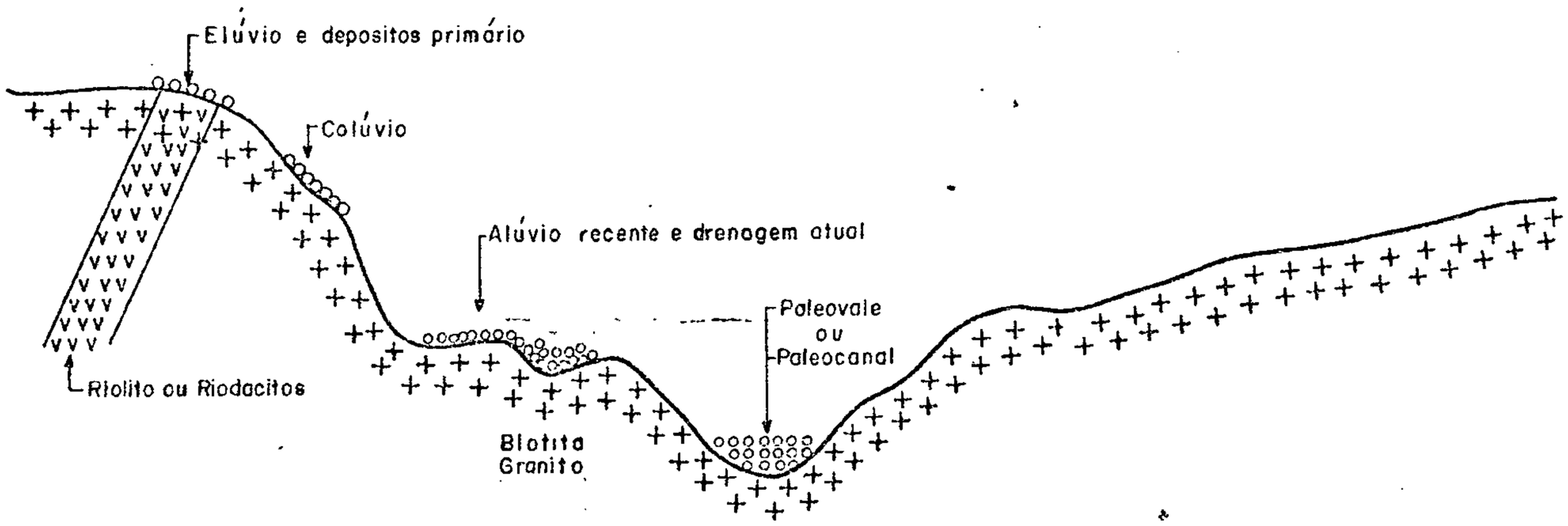


FIGURA 8

FS

tanífera estar ligada a pegmatitos em São Domingos-Massangana bem como a pequenas ocorrências do Complexo São Carlos e do alto Candeias. Para este autor, um outro tipo de fonte primária de estanho seria a cassiterita fina dispersa em biotita granitos grosseiros do Complexo Oriente.

Os diferentes tipos de jazimentos primários acima citados não constituem depósitos econômicos de estanho. Apenas um expressivo veio de quartzo (30 cm de largura) no Complexo Santa Bárbara é favorável à lavra econômica semimecanizada. Na localidade de Pau Baixo (Massangana), explorou-se, por algum tempo, um pequeno veio de quartzo portador de cassiterita e algo de wolframita.

A cassiterita, especialmente nos veios de quartzo, apresenta-se bem desenvolvida em cristais denominados, localmente, como palanquetas. Sua côr é em geral cinza a preta azulada, podendo existir várias cores vermelho escura, vinho, marrom e tonalidade clara de amarelo. Sua susceptibilidade magnética é variável e seu brilho vai de submetálico até vítreo.

Graças ao intenso processo erosivo sobre os jazimentos primários formaram-se expressivos depósitos secundários de natureza elúvio-colúvio-aluvionar. As mais ricas concentrações de cassiterita são encontradas em geral na base dos pacotes sedimentares, em contato com o *"bed-rock"* alterado. Em diversos casos, a cassiterita encontra-se distribuída em toda a coluna sedimentar. Estes depósitos sedimentares são de natureza argilo-arenosa, areno-argilosa ou areno-cascalhosa. Em certas áreas verifica-se intenso processo de lateritização onde, então, o cimento limonítico torna bastante compacta a coluna sedimentar. As espessuras destes sedimentos são muito variáveis, sendo, entretanto, maiores nos colúvios e alúvios para os quais pode-se tomar uma média de 12 m. Os teores são bastante erráticos, fato aliás comum em depósitos aluvionares. Entretanto, pode-se tomar como média geral de teor de kg/m^3 ou, de acordo com LOBATO (*op. cit.*), um valor mais seguro seria uma disseminação de cassiterita da ordem

de 1 kg/m^3 com teor de 65% de estanho.

Recentes trabalhos de pesquisa levados a efeito por empresas de mineração têm revelado depósitos aluvionares com profundidades superiores a 30 m (Santa Bárbara, Cachoeirinha, Jacundá e São Sebastião), contendo cassiterita. São considerados como paleovales e sua pesquisa virá definir um novo tipo de depósito que pode ter importância econômica. Estes depósitos são de natureza argilosa e especialmente na área do Complexo São Sebastião encontra-se espessa camada de argila verde contendo, inclusive, pedaços de madeira piritizada, fato que indica um ambiente redutor e parálico.

9.3.9.3 - Prospecção e Pesquisa

As pesquisas foram inicalmente desenvolvidas por garimpeiros, de maneira empírica. Percorrendo igarapés das áreas do Oriente, Massangana e Santa Bárbara, bateavam material sedimentar e o concentrado obtido era queimado com ácido clorídrico em cadinho de zinco.

Após o trabalho de LOBATO (*op. cit.*) e KLOOSTERMANN (*op. cit.*), as empresas de mineração, com base no mapa geológico e em folhas planimétricas, deram início a programas de sondagem, utilizando sondas tipo Banka de 4"e os furos eram feitos ao longo de igarapés que banham regiões graníticas. Entretanto, estas sondagens nem sempre obedeciam a uma malha regular ou não alcançavam o contato sedimento *"bed-rock"*, onde, normalmente, dever-se-iam encontrar maiores concentrações do mineral-minério. Por outro lado, a situação de garimpeiros nas áreas de pesquisa tornava difícil a avaliação acurada das reservas existentes nos depósitos.

A partir de 1970, a retomada das pesquisas em diversas áreas veio trazer valores bem mais otimistas do que os anteriormente existentes.

Os trabalhos de prospecção são desenvolvidos em áreas selecionadas, ou através de informantes, ou com base na análise de fotografias aéreas convencionais ou ainda imagens de radar para identificação de feições geológicas favoráveis,

como seja: estruturas circulares em rochas graníticas e drenagens radiais. Na região de Rondônia, a interpretação de tais feições é em muito dificultada devido ao avançado estágio de arrasamento das rochas somado à espessa cobertura vegetal de natureza tropical.

O passo seguinte na prospecção consiste na abertura de seções longitudinais (linhas base) ao longo dos igarapés e vales e secções transversais. Nestas seções são realizados furos de sondagem, sendo que o espaçamento entre os furos das seções transversais deve ser sempre menor que entre aqueles das seções longitudinais. Os pontos amostrados são plotados em mapa e o material do furo é bateado e identificado mineralogicamente. A constatação de cassiterita na área permite então a programação dos trabalhos de pesquisa, que se desenvolve em cinco fases:

1. Geologia de Detalhe e Topografia

Compreende o mapeamento geológico sistemático com amostragem de rochas, medidas de elementos estruturais e estudo dos depósitos alúvio-colúvio-aluvionares. Os trabalhos de topografia abrangem o levantamento taquiométrico da área de pesquisa, levantamento das drenagens, locação dos pontos de observações geológicas e locação dos pontos da malha de sondagem com a determinação de suas respectivas cotas.

2. Sondagem Preliminar

Nesta fase, são executados alguns furos espaçados, porém obedecendo ao traçado da malha planejada para a sondagem de detalhe. Durante estes trabalhos, prosseguem as observações geológicas bem como os levantamentos topográficos. Como resultado desta fase, pode-se estabelecer uma reserva possível para a área em estudo.

3. Sondagem Detalhada

Esta fase é desenvolvida com base nas observações realizadas nas fases anteriores e visa principalmente a estabelecer as reservas provadas e prováveis da área pesquisada. De-

ve-se, ao final desta etapa, ter-se um conhecimento o mais acurado possível das características dos depósitos alúvio-coluvio-aluvionares, principalmente no que concerne a espessura e granulometria, ou melhor, as relações porcentuais entre as diversas frações granulométricas existentes nestes depósitos, além da presença de possíveis *"boulders"* granitos dispersos nos depósitos.

O espaçamento das malhas de sondagem nesta fase de pesquisa é em função direta da natureza peculiar a cada tipo de depósito em diferentes regiões. Em Rondônia, têm sido usadas malhas de 20 x 100 m e 10 x 100 m para o cálculo de reservas provadas e de 40 x 200 m ou 20 x 400 m para reservas prováveis.

Para o controle dos teores calculados a partir dos furos de sondagem, bem como para coleta de material para ensaios de beneficiamento, são feitos diversos poços retangulares, geralmente de seção 1 x 1,5 m.

4. Análises e Ensaio de Concentração

As análises químico-mineralógicas são levadas a efeito durante o desenvolvimento da fase de sondagem de detalhe. Também são consideradas as características físicas do mineral-minério, como: granulometria, densidade e susceptibilidade eletromagnética. A natureza física dos minerais associados a cassiterita, bem como a do material considerado estéril, é levada em conta, nos ensaios de beneficiamento, considerando-se que se trata de importante fator para o planejamento dos mais adequados métodos de lavra e de tratamento do mineral-minério.

5. Elaboração de Relatórios

Integração de todos os dados obtidos ao final das fases anteriores, indicando as reservas e estudos de viabilidade econômica de lavra.

9.3.9.4 - Lavra e Tratamento

A lavra de cassiterita na Província Estanífera de Rondônia é do tipo "céu aberto".

Durante a garimpagem, ao longo dos igarapés, eram abertos poços quadrangulares denominados catas. O material era desmontado por meio de pás e concentrado em batéias ou em pequenas caixas *"sluice"*. Os concentrados vendidos a concessionários de área de pesquisa ou empresas de mineração eram tratados em concentradores eletromagnéticos para a eliminação de impurezas como ilmenita e magnetita.

As empresas de mineração desenvolvem a lavra obedecendo, em geral, às seguintes fases:

a) desmatamento;

b) remoção da capa estéril *"overburden"*, retirada de raízes e troncos;

c) construção de barragens para armazenamento de água, devido a escassez durante o período de estiagem;

d) desmonte de camada mineralizada e

e) concentração gravimétrica e eletromagnética.

O desmonte pode ser feito por meio de pás mecânicas e *"draglines"*, sendo o material levado para a planta de tratamento por meio de basculantes ou colocados diretamente sobre uma esteira alimentadora. Em geral, este processo fica bastante prejudicado, em áreas onde os depósitos são caracteristicamente argilosos, uma vez que torna-se difícil o deslocamento dos caminhões basculantes até a frente de tratamento, ou durante a alimentação da frente o material fica empolado formando bolas de argila, o que determina grande perda na recuperação do minério.

O desmonte hidráulico constitui uma segunda alternativa para a desagregação das camadas mineralizadas. Neste processo são usados monitores que, através de jatos d'água sob forte pressão, desagregam o material, formando uma polpa, a

qual é seccionada por meio de possantes bombas de cascalho e transportada até a planta de tratamento.

O método de dragagem tem se mostrado muito eficiente no desmonte de depósitos subaquáticos. Utiliza-se uma unidade flutuante dotada de equipamentos que executam simultaneamente a operação de desmonte por meio de correntes de caçambas e o tratamento até uma concentração semifinal com a utilização de ciclones de deslamagem, baterias de *jigs* e mesas vibratórias tipo WIFLEY.

Durante a fase de tratamento, são utilizados diversos equipamentos tais como:

Palongs ou *sluices*
Bombas de cascalho
Peneiras rotativas
Peneiras vibratórias
Hidrociclones
Baterias de *jigs* tipo YUBA e DENVER
Espirais de Humphrey
Mesas vibratórias tipo WIFLEY

A fase final de tratamento compreende a separação dos concentrados em separadores eletromagnéticos para o descarte de ilmenita e magnetita, secagem em fornos e a embalagem final.

9.3.9.5 - Reservas e Produção

LOBATO *et alii* (*op. cit.*), considerando 12.000 km^2 de áreas graníticas detríticas contendo disseminação de cassiterita, calculou tentativamente a reserva provável no Território como sendo de 3.000.000 toneladas, admitindo uma disseminação da ordem de 1 kg/m^3 contendo o concentrado 65% de estanho.

CURVELO & SOUZA (1971), considerando duas hipóteses para o teor de cassiterita como sendo 0,5 kg/m^3 até 2 kg/m^3 em cascalho com 20 cm de espessura e baseados no fato de que o DNPM já havia autorizado cerca de 200.000 ha de terras com al

varás de pesquisa, estimaram os seguintes intervalos de reservas: 280.000 - 1.120.000 toneladas, respectivamente, para os teores de 0,5 kg e 2 kg/m^3 de SnO_2.

De acordo com CARNEIRO (relatório inédito), as estimativas atuais, com base nos trabalhos de pesquisa realizados por empresas de mineração, colocam as reservas de toda a Província Estanífera (compreendendo o Território Federal de Rondônia e partes dos Estados do Amazonas e Mato Grosso) na modesta faixa das 100 mil a 150 mil toneladas. Trata-se de uma estimativa de todo discutível e que não leva em conta o conceito de reserva cubada (provada, provável e possível) para cada grupo minerador.

As principais áreas com as maiores reservas de cassiterita são, em ordem decrescente, as seguintes: São Lourenço-Macisa, Oriente Novo, Candeias, Santa Bárbara, São Sebastião e Rio das Garças.

O Território de Rondônia responde por 90% da produção nacional de concentrados de cassiterita. Diversas empresas de mineração estão atuando no Território e as produções desenvolvidas por cada uma delas podem ser apreciadas nas figuras 9, 9a e 9b para os anos de 1972, 1973 e 1974. Tomando-se o quadro da figura 10, elaborada por CARNEIRO (relatório inédito), verifica-se que a contribuição dos garimpeiros no período 1959-1970 foi significativa. Isto poderia ser explicado pelo grande número de pessoas que participavam desta atividade e também pelo fato de que as áreas garimpadas foram sempre aquelas de maiores teores, pois o minério superficial ou de teor inferior a 7,5 kg SnO_2/m^3 era considerado antieconômico.

Entretanto, as empresas de mineração, além de implantar infra-estrutura para os serviços de pesquisa (em muitos casos reavaliação de áreas anteriormente pesquisadas), tiveram sérios problemas na montagem das frentes de lavra. Também para elas certas áreas que embora apresentassem teores elevados em cassiterita, pelo seu pequeno volume não se prestavam para lavra mecanizada, podendo, entretanto, serem trabalhadas por processos menos sofisticados.

LINHA DE CORTE

PRODUÇÃO DE CASSITERITA NA PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDONIA

ANO DE 1972

Kg. de Concentrado de $Sn O_2$

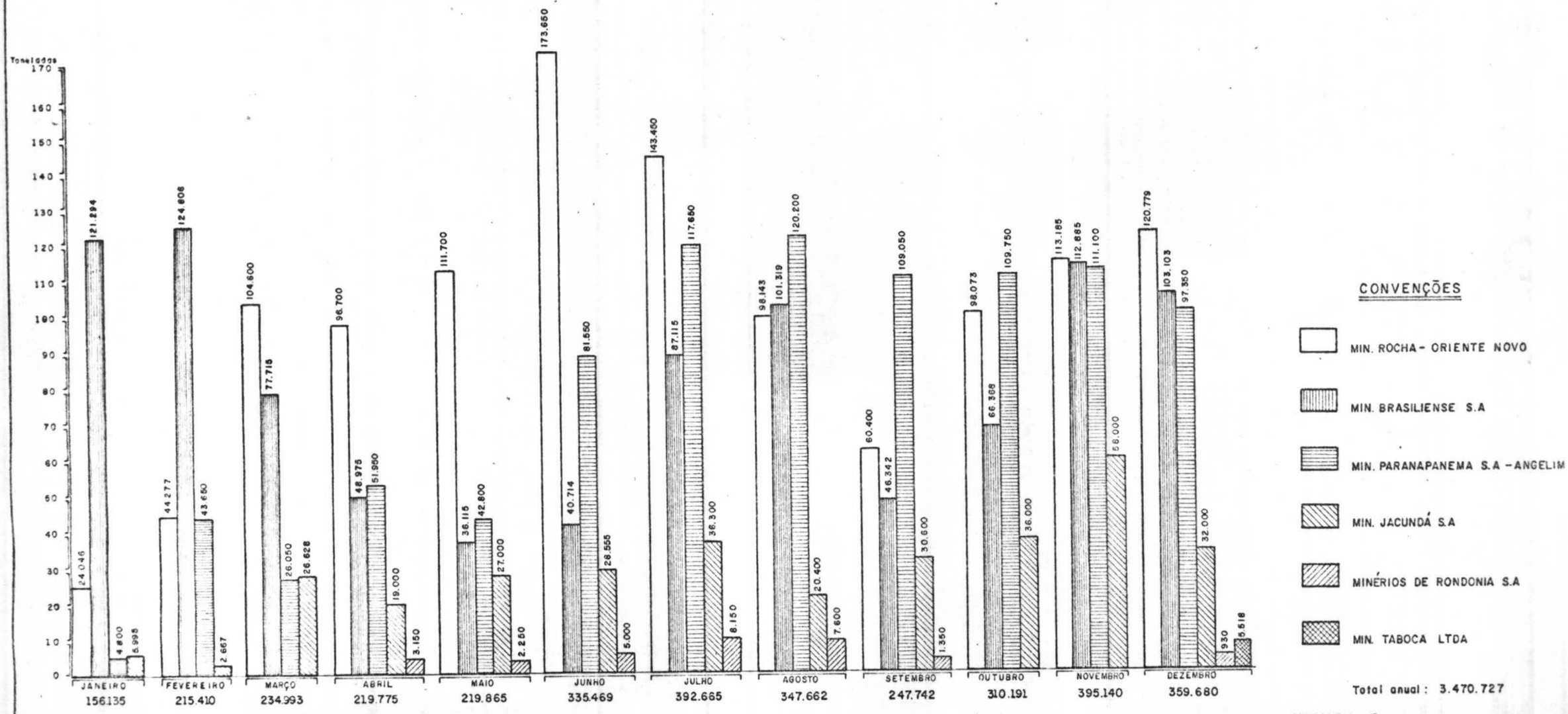


FIGURA 9

PRODUÇÃO DE CASSITERITA NA PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDONIA

ANO DE 1973

Kg. de Concentrado de SnO_2

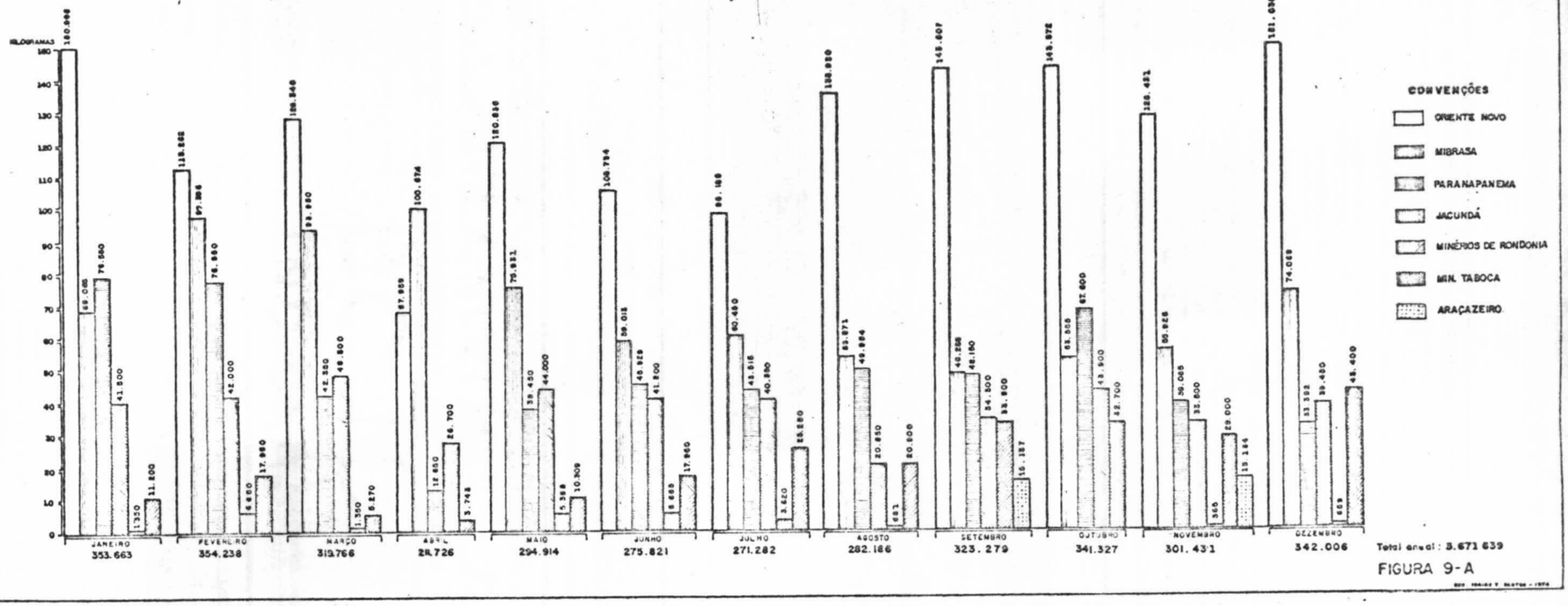
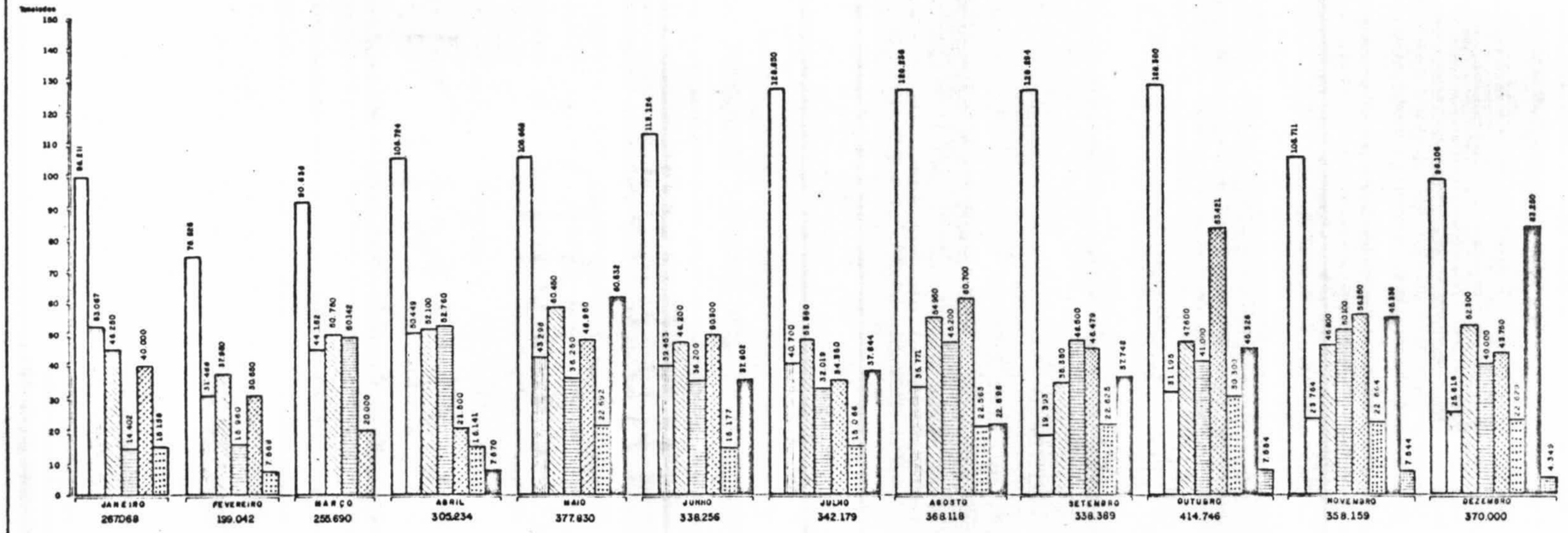


FIGURA 9-A

LINHA DE CORTE

PRODUÇÃO MENSAL DE CASSITERITA POR EMPRESAS DE MINERAÇÃO NA PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDONIA

ANO DE 1974
(65% - 66% Sn)



Total anual : 3.934.711

FIGURA 9-B

PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE RONDONIA - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

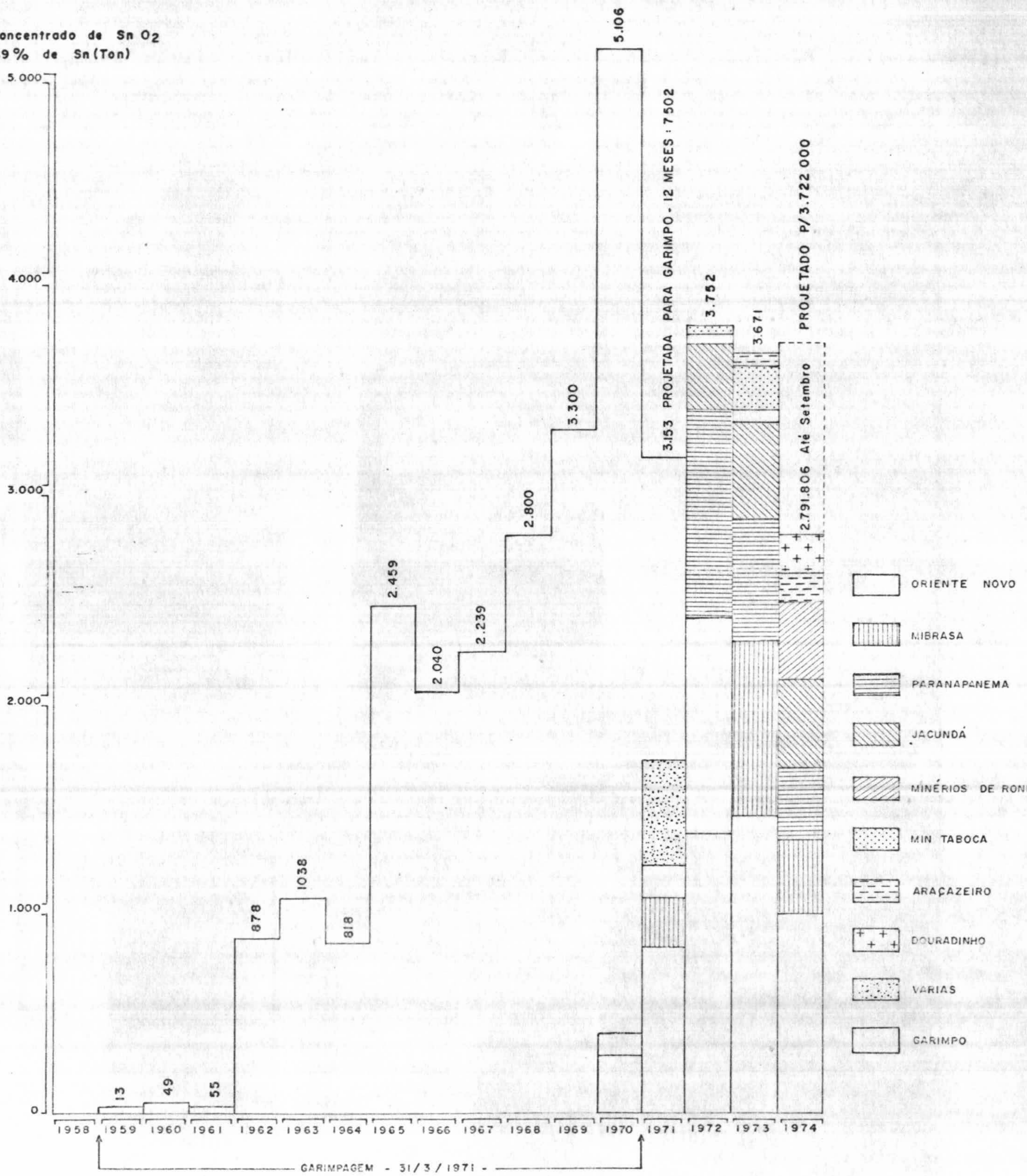


FIGURA 10

LINHA DE CORTE

ISÓCRONA GEOCRÓNOLOGICA

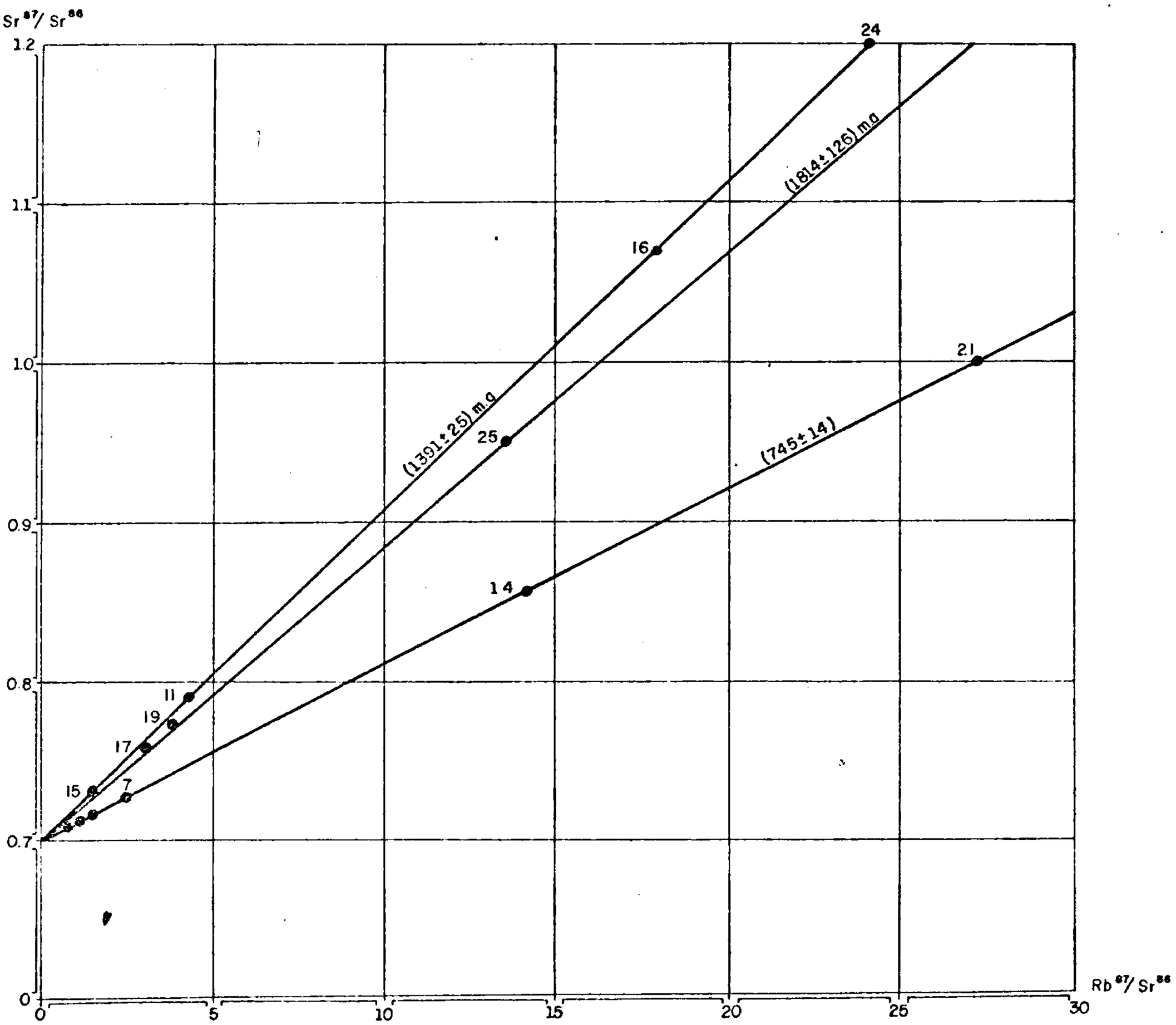


FIGURA 11

ESCALA

HORIZ· 1:200

VERT 1:300

10. - CONCLUSÕES

A litologia do Complexo Basal, dentro das limitações do mapeamento na escala 1:250.000, está bem caracterizada petrograficamente. Os pontos abaixo enumerados permitem-nos admitir que a orogenia que afetou as rochas desta unidade estratigráfica foi do tipo Hercino e não Alpino (MIYASHIRO, op. cit.):

a) abundante granitização e migmatização;
b) ausência de ofiolitos e rochas ultrabásicas;
c) não identificação de estrutura tipo "nappe";
d) as rochas mostram em geral efeito de metamorfismo de baixa pressão;
e) os sedimentos originais, que sob o efeito do metamorfismo deram origem ao atual Complexo Basal, foram predominantemente pelíticos, havendo também, a contribuição de rochas vulcânicas básicas.

O fácies anfibolito é o predominante no Complexo Basal. Outros com menos frequência são granulito e xisto-verde. O granulito é mais característico no setor sudeste do Projeto, enquanto o xisto-verde ocorre relacionado às zonas de falha, como efeito de diaftorese. Nas bacias dos rios Misericórdia e Ribeirão, ocorrem rochas classificadas como calcofels e calcohornfels. Trata-se, provavelmente, de rochas híbridas decorrentes da migmatização atuante sobre material pelítico impuro, como uma marga, ou então rocha de natureza básica que se comportou como "resistato" ao processo de migmatização. O metamorfismo geral na área parece ter crescido de oeste para leste.

Com base em observações de campo, análises petrográficas e estudos geoquímicos, foi possível, à exceção do Complexo do Alto Candeias, individualizar os granitos considerados de anatexia e os magmáticos sensu stricto.

Nos granitos de anatexia, predominam as texturas porfi

CPRM

rõide e pegmatõide. É bastante comum a metassomatose potássica, resultando na formação de megablastos de microclina de forma tabular ou ovalada. A microclinização dos plagioclásios é fenômeno bastante comum, dando como resultado uma textura anti-rapakivi. Os efeitos de tectonismo sobre tais rochas são denunciados a partir da extinção ondulante dos cristais de quartzo e embricamento dos cristais na rocha, além de fraturamento e estiramento dos mesmos.

Os granitos magmáticos, considerados como anorogênicos, formam, especialmente em Massangana, Emburana e São Lourenço-Macisa, estruturas circulares e estão associados a rochas, como sienito, traquito, riolito e riodacito. Apresentam geralmente textura equigranular média e o feldspato alcalino mais comum é o ortoclásio. A textura rapakivi foi identificada no complexo São Lourenço-Macisa. O topázio e a fluorita são minerais acessórios comuns. No *"plug"* de Ariquemes, pode-se observar xenólitos de migmatitos oftálmicos ou granitos anatéticos grosseiros.

Através de estudo da relação Ba/Rb e dos teores de flúor, foi possível, à exceção do Complexo do Alto Candeias, a identificação dos granitos potencialmente mineralizados em estanho e julgados granitos magmáticos anorogênicos.

O alinhamento do Complexo Basal é predominantemente NNW-SSE, havendo, porém, outro de direção NNE-SSW. As grandes falhas (Três Irmãos, Marechal Rondon) são de direção NW-SE.

Embora não tenha sido possível identificar no campo a natureza destas falhas, admite-se, como hipótese de trabalho, que se trate de falhas transcorrentes. Esta idéia é aliás defendida por LOCZY (*op. cit.*). Outros falhamentos menores têm direção NE-SW, N-S e E-W. Estes fraturamentos devem ter sido causados por esforços compressionais de direção aproximada N-S.

Algumas datações feitas por BARRETO (comunicação pessoal - fig. 11) pelo método Rb/Sr, colocam o Complexo Basal na faixa de 1.300 - 1.500 m.a. Segundo AMARAL (*op. cit.*), a

sua evolução ocorreu no evento Madeirense. Os granitos anorogênicos, datados de 940 m.a. (PRIEM, *op. cit.*), foram formados durante o evento Rondoniense, assim denominado por AMARAL (*op. cit.*). Portanto, estes dados geocronológicos indicam que o Complexo Basal é bem mais novo do que o ciclo Transamazônico compreendido entre 2.600 - 1.800 m.a. (FERREIRA, *op.cit.*). Entretanto, é possível que as faixas de charnoquitos-granulitos de Marechal Rondon, situadas a sudeste do Projeto, possam representar núcleos mais antigos do Complexo Basal.

A Formação Mutum-Paraná de LOBATO (*op. cit.*) foi caracterizada como uma seqüência vulcano-sedimentar, devido às intercalações de tufos e tufitos aí encontradas. O intenso tectonismo dinâmico, ao qual esta formação foi submetida, resultou em extensas falhas e dobramentos apertados do tipo *"chevron"* (foto 37). A notável silicificação que transformou os arenitos desta unidade em quartzitos bastante compactos pode ter evidência nos afloramentos encontrados na estrada Porto Bom Futuro - Mineração São Lourenço (serra do Pedrão).

É possível que estudos de maior detalhe confirmem a correlação da Formação Mutum-Paraná com a Formação Dardanelos, proposta por ALMEIDA (*op. cit.*) e AMARAL (*op. cit.*). Neste trabalho, é rejeitada sua correlação com a Série Minas conforme proposta por LOBATO (*op. cit.*).

Uma extensa ocorrência de olivina basalto-gabro e diabásio foi localizada na encosta nordeste da serra dos Pacaás Novos e nas cabeceiras do igarapé São Raimundo, afluente do rio Jamari. Trata-se, aparentemente, das mesmas rochas que ocorrem sob forma de diques cortando a Formação Mutum-Paraná, a noroeste do Projeto. BARRETO (comunicação pessoal) datou duas amostras destas rochas pelo método Rb/Sr dando valores da ordem de 900 m.a. É provável que tais rochas sejam produtos de ativação tipo reflexa, ocorrida após o evento Rondoniense (AMARAL, *op.cit.*).

Com base nas semelhanças físicas observadas entre os arcóseos da serra dos Moraes (Formação Palmeiral de LOBATO,

op. cit.) e os da serra dos Pacaás Novos, resolveu-se no presente trabalho considerar estes como pertencentes à Formação Palmeiral e, portanto, de idade Pré-Cambriano A e não mais Mesozóico, conforme era sugerido pelo referido autor.

As características físicas destes sedimentos como sejam: imaturidade, presença de *"graded bedding"*, seixos pingados, *"clay ball"* (foto 43), estratificação cruzada tipo escama de peixe, caráter arcoseano, côr vermelha e presença de caolinita ao invés de ilita (PETTIJOHN, 1965), sugerem que estes sedimentos são de natureza continental e de origem fluvial. A sua deposição teria ocorrido em estruturas tipo *"graben"* uma vez que eles estão limitados a sul e a norte por falhas consideradas normais.

Estruturalmente os arenitos dos Pacaás Novos comportam-se como um sinclinal bastante aberto com o bordo norte mergulhando para o sul, e o bordo sul para norte. Os eixos estão dispostos de modo geral na direção E-W.

Apesar de autores como ALMEIDA e AMARAL terem correlacionado estes arenitos a outros existentes na Plataforma Amazônica, no presente trabalho não se possuem elementos suficientes para discutir tais correlações. Por uma questão de respeito à prioridade, adotou-se a idade Pré-Cambriano Superior A estabelecida por LOBATO.

Do ponto de vista econômico, merecem destaque as ocorrências de cassiterita em depósitos sedimentares com tantalita-columbita, wolframita, prata, ouro, topázio e zircão, associados subordinadamente. Apenas uma ocorrência primária está sendo explorada economicamente no Complexo Santa Bárbara. De grande interesse são as aluviões auríferas do rio Madeira, bem como os sulfetos que ocorrem em um afloramento de sillimanita-gnaisse no corte do Yata (km 32 da BR-319), aos quais estão associados ouro, prata e paládio, em teores considerados econômicos. Os sulfetos associados às rochas básicas da área de Marechal Rondon e aos calcofels e calcohornfels da área de Misericórdia são de certo interesse. Atualmente está em desenvolvimento um projeto específico na área de São Lourenço para

estudar as ocorrências de sulfetos ligadas, possivelmente, à Formação Mutum-Paraná, aos granitos anorogênicos ou às rochas básicas ali existentes. Os diamantes da serra dos Pacaás Novos têm sido garimpados esporadicamente, sem que qualquer estudo quanto à sua potencialidade tenha sido levado a efeito.

As ocorrências de cromita a noroeste da área do Projeto, na bacia do rio São Sebastião, provavelmente não têm valor econômico, uma vez que não existe neste local condicionamento geológico favorável (rochas ultrabásicas).

11. - RECOMENDAÇÕES

A análise integrada dos resultados do mapeamento geológico e da prospecção geoquímica desenvolvidos no Projeto Noroeste de Rondônia permite evidenciar áreas potencialmente favoráveis à mineralização de sulfetos.

Recomenda-se um mapeamento geológico de semidetalhe na parte ocidental do Projeto, utilizando-se, concomitantemente, aeromagnetometria e prospecção geoquímica com densidade não inferior a 1:10. A área em questão abrangeria as bacias dos rios Araras, Ribeirão, Misericórdia, Lajes e Bananeira.

Semelhantes trabalhos são sugeridos também para a área de Marechal Rondon, abrangendo a faixa de ocorrência de rochas charnoquíticas, noritos, gabros, basaltos e epidioritos.

Há necessidade de um melhor estudo da Formação Mutum-Paraná, quer do ponto de vista estratigráfico como também econômico. O estabelecimento da sua localidade tipo, espessura e seção tipo poderá elevá-la a categoria de Grupo.

Com relação aos granitos magmáticos estaníferos, muito embora a relação geoquímica Ba/Rb e o teor em flúor tenham trazido resultados positivos na delimitação desses corpos, deve-se ter em mente a necessidade de uma melhor programação de amostragem dos mesmos e uma melhor caracterização petrográfica, utilizando-se análises modais, natureza dos feldspatos alcalinos e sua relação temporal com os plagioclásios, além do tipo de pleocroísmo das biotitas e hornblenda. Importante também é o estudo dos minerais acessórios como topázio e zircão. Embora se saiba, a priori, das dificuldades encontradas nos estudos das relações de campo destes corpos com as rochas encaixantes, é indispensável um esforço no sentido de definir tais parâmetros.

As ocorrências de manganês e diamante associados aos arcóseos da Formação Palmeiral carecem de melhores definições quanto à sua potencialidade econômica.

Recomenda-se, com ênfase, que se elabore um vasto pro-

grama visando o levantamento global dos depósitos estaníferos, especialmente dos paleovales, para permitir um real posicionamento das reservas deste bem mineral no Território Federal de Rondônia.

Por fim, é recomendável a elaboração de dois projetos de mapeamento básico regional nos setores sudoeste e nordeste do Território, utilizando-se nesta fase geoquímica e métodos aerogeofísicos (cintilometria e magnetometria) pois, com isto, poder-se-á, provavelmente, localizar novas áreas com granitos potencialmente estaníferos, além de rochas básicas. Nestes mapeamentos, dever-se-á dar especial atenção à possibilidade de ocorrências auríferas e diamantíferas na parte sudeste do Território.

O mapeamento da serra dos Pacaás Novos merece revisão para melhor definir as estruturas da Formação Palmeiral neste acidente geográfico, bem como a possível ocorrência de rochas básicas em forma de *"sill"*, diques e outras estruturas intrusivas, conforme assinalado em fotos aéreas pelo Geólogo OSCAR PAULO GROSS BRAUN.

12. - BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. DE - Geologia do Centro-Oeste Matogrossense: Brasil: Div. Geol. Min., Rio de Janeiro, B., nº 150, 92 p., agosto, 1954 (il. mapas e fotos).

ALMEIDA, F.F.M. DE - Geologia do Centro-Oeste Matogrossense: Brasil: Div. Geol. Min., Rio de Janeiro, B., nº 215, 137 p., 1964.

ALMEIDA, F.F.M. DE - 1967 - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. Div. Geol. Min. DNPM Bol. (241) 36 p.

ALMEIDA, F.F.M. DE & NOGUEIRA FILHO, J.V. - Reconhecimento Geológico no Rio Aripuanã. Brasil. DNPM. DGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 199, 43 p., 1959, il.

ALMEIDA, F.F.M. DE - 1968 - Evolução Tectônica do Centro-Oeste Brasileiro no Proterozóico Superior. An. Acad. Bras. Ciênc. 40 (Suplemento): 285-295.

ALMEIDA, F.F.M. DE - 1971 - *Geochronological Division of the Precambrian of South America*. Rev. Bras. Geoc. 1 (1): 13-21.

AMARAL, G. - Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica - Tese de Livre Docência. Relatório Inédito Instituto de Geociências - USP. 1974, 212 pp., il.

BADGLEY, P.C. - *Structural and Tectonic Principles*. New York, Harper & Row, Publishers, 1965, 521 pp. il.

BARTH, T.F.W. *et alii* - *Die Entstehung der Gesteine. Ein Lehrbuch der Petrogenese*. Berlim, Verlag Von Julius Springer, 1939, 422 pp.

BARTH, T.F.W. - *Theoretical Petrology*. New York, John Wiley & Sons, Inc. 2nd. ed. 1962, 416 pp., il.

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

BRAUN, O.P.G. - 1973b - Principais Aspectos Estruturais e Tectônicos do "Escudo Amazônico" e seu Relacionamento com os Sistemas Orogênicos Limítrofes. Bol. XXVII Congr. Bras.Geol. (2): 188-190.

BRAUN, O.P.G. - Principais Traços Estruturais do Escudo Brasileiro. Brasil. XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 551-553

CARNEIRO, J.M. - Situação Atual da Produção de Cassiterita na Província Estanífera de Rondônia. Brasil. CPRM. Superintendência de Porto Velho. 1974, 9 pp., il., Relatório Inédito.

CÓDIGO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA - *American Comission on Stratigraphic Nomenclature*. Trad. livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 42 p., 1968.

DEQUECH, V. - Relatório da Comissão para o Estudo das Jazidas Auríferas de Urucumacuam. Brasil. Div. Geol. Min., Relatório Inédito, nº 765, Rio de Janeiro, jun.1943 (cópia datilografada).

DIDIER, J. - *Granites and their Enclaves* - *The Bearing of Enclaves on the Origin of Granites*. Amsterdam. Elsevier Scientific Publishing Company, 1973, 393 pp., il.

D.N.P.M. - 1969 - Contribuição do Departamento Nacional da Produção Mineral no Desenvolvimento Geoeconômico da Região Norte. Publ. Especial (7): 105 pp.

DOROKHINE, I. *et alii* - *Gisements de Mineraux Utiles et leur Prospection*. URSS. 1967, 410 pp., il.

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

EVANS, J.W. - 1906 - *The Rocks of the Cataracts of the River Madeira and the Adjoining Portions of the Beni and Mamoré*. Quat. Jour. Geol. Soc. London 62 (1): 88-124.

FERREIRA, E.O. - Contribuição à Litologia da Série Uatumã. Brasil. DNPM. DGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 185, 31 p., 1959, il.

FERREIRA, E.O. - 1972 - Carta Tectônica do Brasil. Nota explicativa. MME - DNPM Bol. (1): 19 pp.

FRANCISCO, B.H.R. & LOEWENSTEIN, P. - Léxico Estratigráfico da Região Norte do Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, Avulso, Belém, nº 9, 93 p., 1968.

GUIMARÃES, D. - 1969 - Considerações sobre a Origem dos Depósitos de Cassiterita do Território de Rondônia. DNPM - DFPM Avulso (98): 7 pp.

GUIMARÃES, D. - O Arenito Parecis e sua Posição Cronogeológica. Brasil. DNPM. DGM, Notas Preliminares e Estudos, Rio de Janeiro, nº 150, 12 p., 1971.

HARKER, A. - *Metamorphism*. London, Methuen, 1970, 362 p., il.

HATCH, F.H. *et alii* - *Petrology of the Igneous Rocks*. London, Thomas Murby, 1961, 515 p., il.

ISSLER, R.S. - Esboço Geológico-Tectônico do Craton do Guaporé. Brasil. XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 659-665

JUNG, J. & ROQUES, M. - Introdução ao Estudo Zoneográfico das Formações Cristalofilianas. Trad. livre do Centro Acadêmico da Escola de Geologia, Porto Alegre, 1964, 46 p., il.

KLOOSTERMANN, J.B. - 1966 - *Granites and Rhyolites of São Lourenço: a Volcano-Plutonic Complex in Southern Amazonia*. Eng. Min. Met. 44 (262): 169-171.

KLOOSTERMANN, J.B. - 1967a - *A Tin Province of the Nigerian Type in Southern Amazonian*. Tech. Conf. Int. Tin. Council, London, Proc. II: 381-400.

KLOOSTERMANN, J.B. - 1967b - *Ring Structures in the Oriente and Massangana Granite Complexes, Rondônia*. Brazil, Eng. Min. Met. 45 (266): 73-77.

KLOOSTERMANN, J.B. - 1970 - *A Twofold Analogy between the Nigerian and the Amazonia Tin Provinces*. II Tech. Conf. on Tin, Bangkok (1969), 1: 3-29.

KLOOSTERMANN, J.B. - 1973 - *Giant Ringvolcanoes on the Guiana Shiel*. Texto mimeografado distribuído no II Congresso Latino-Americano de Geologia (Caracas): 14 pp.

LASA S.A. - 1964 - Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. DNPM - DFPM. Avulso (88): 62 pp.

LEAL, J.W.L. *et alii* - Esboço Geológico da Folha SC.20 MADEIRA. Brasil. XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 237-242.

LIBERATORE, G. - 1972 - Projeto Aripuanã-Sucunduri. Relatório Final. CPRM-MANAUS. DNPM, 8 volumes, R.A.T. nº 2000.

LOBATO, F.P.N.S. *et alii* - Pesquisas de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, B., nº 125, 191 p., 1966 (Relatório Final).

LOCZY, L. DE - 1966 - Contribuição à Paleogeografia e História do Desenvolvimento Geológico da Bacia do Amazonas. Div. Geol. Min. DNPM Bol. (223): 96 pp.

LOEWENSTEIN, P.; SILVA, O.F.; FRANCISCO, B.H.R. e SILVA, G.G. - 1969 - Bibliografia e Índice da Geologia da Amazônia Legal Brasileira. Museu Paraense Emílio Goeldi. Publ. avulsa, (11): 291 pp.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

LJUNGGREN, P. - 1964 - *The Tin Deposites of Rondonia, Brazil, as Comparede with the Bolivian Tin Mineralization.* Geol. Fören. Stockholm Förh. 85: 431-435.

MARMO, V. - *Granite Petrology and the Granite Problems*. Amsterdam, 1971, 244 pp., il.

MEDEIROS, N. - Perfil Analítico do Estanho. Brasil, MME-DNPM. Bol. nº 13, 1973, 39 pp.,il.

MEHNERT, K.R. - *Migmatites and the Origin of Granitic Rocks*. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1968, 393 p., il.

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

MOORHOUSE, W.W. - *The Study of Rocks in Thin Section*. New York, Harper & Row, 1959, 514 p., il.

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

PADILHA, A.V. *et alii* - Projeto Centro-Oeste de Mato Grosso. Brasil: DNPM-CPRM, Relatório Inédito il., V.IV, 1974, Relatório Final.

PETTIJOHN, F.J. - *Sedimentary Rocks*. New York, Harper & Row Publishers, 2nd ed., 1957, 718 pp., il.

PRIEM, H.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.M.; HEBEDA, E.H.; VERSCHURE,R. H. e BON, E.H. - 1966b - *Isotopic Age of Tin Granites in Rondonia*, N.W. Brazil. Geol. em Mijn. 45: 191-192

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

ROUTHIER, P. - *Les Gisements Métallifères. Geologie et principes de recherche*. Paris, Masson et Cie., Editeurs. 1963, Tome I et II, il.

SANTOS, J.O. *et alii* - Projeto Jamanxim: Brasil. DNPM-CPRM, Relatório de Compilação Bibliográfica - Inédito (S.I.) 1974.

SNELLING, N.J. e MCCONNELL, R.B. - 1969 - *The Geochronology of Guyana*. Geol. en Mijn. 48 (2): 201-213.

SNELLING, N.J. e BERRANGE, J.P. - 1969 - *The Geochronology of Guyana, 2. Results obtained in the period 1966 - 1969. Paper presented at the 8th Guiana Geol. Conf.*, Georgetown.

SOUZA, W.O. e CURVELO, J.L. - Província Estanífera de Rondônia. Métodos de Lavra e Tratamento de Cassiterita. Brasil. DNPM - Delegação Especial em Rondônia 1971, 23 pp., il. e anexo. Relatório Inédito.

SOUZA, E.C. e MARQUES, W.J. - Granito Porfiroblástico Sincinemático de Santo Antônio. Brasil: XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 410-412.

SPOONER, C.M; BERRANGE, J.P. e FAIRBAIRN, H.W. - 1970 - *Rb/Sr Whole-Rock Age of the Kanuk Complex, Guyaba. Mass. Inst. Tech. 18th Ann. Progr. Rep. (1970) for the U.S. Atom. Enn. Comm.:* 13-16.

STANTON, R.L. - *Ore Petrology*. New York. McGraw-Hill Book Company. 1972, 713 pp., il.

SUSZCZYNSKI, E. - 1970 - *La Geologie et la Tectonique de la Plateforme Amazonienne*. Geol. Rundsch. 59 (3): 1232-1253.

THORMAN, C.H. e MEDINA, A.I.M. - Nova Interpretação Estrutural do NW de Rondônia. Brasil XVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 555-557.

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

TURNER, F.J. - *Metamorphic Petrology Mineralogical and Field Aspects*. New York, McGraw-Hill Book Company, 1969, 403 pp. il.

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

VERSCHURE, R.H. e BON, E.H. - 1972 - *Geology and Geochronology of Tinbearing Volcano-plutonic Complexes in Rondonia (Western Brazil); reflection on the genesis of this type of magmatism*. Z.W.O. Laboratoriun voor Isotopen Geologie Ann. Rep.: 177-198.

VILLWOCK, J.A. & ISSLER, R.S. - Considerações sobre a Metalogenia do Estanho: Granitos Estaníferos. Miner.Metal., Rio de Janeiro, 318: 221-226, jun.1971; e 319: 35-40, jul.1971.

WERNICK, E. e PENALVA, F. - Migmatização e Feldspatização de Charnoquitos e Granulitos no Leste Paulista e Sul de Minas Gerais - Brasil: XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974, pp. 445-448.

WINKLER, M.G.F. - *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. New York Springer-Verlag 1967, 237 pp., il.

FOTO 1 - Vista aérea de PORTO VELHO, capital do TERRITORIO FEDERAL DE RONDONIA.

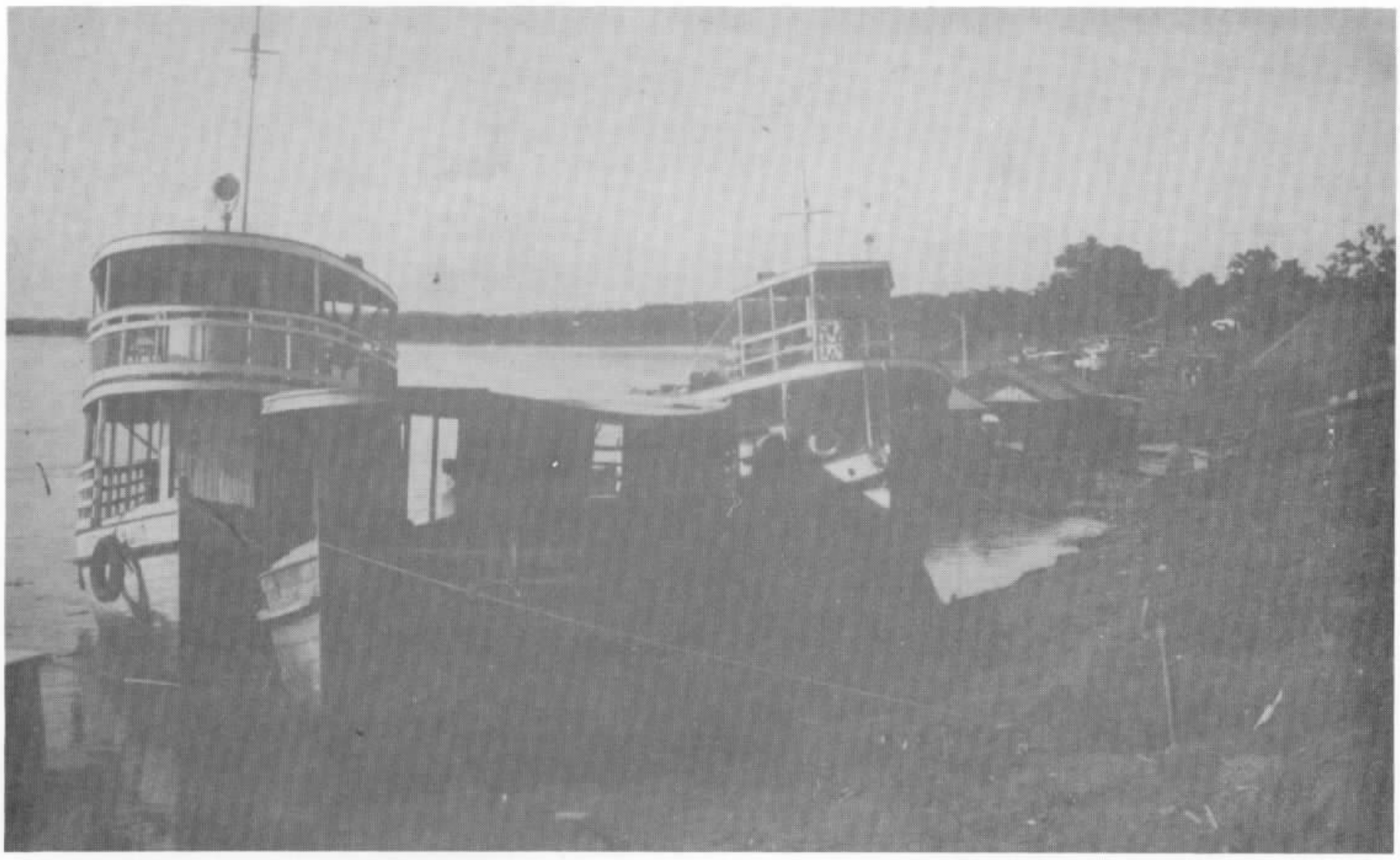


FOTO 2 - Aspecto do porto de PORTO VELHO, no rio Madeira. Através deste rio é feito o movimento de importação e exportação de mercadorias entre o Territorio e os Estados do Amazonas e Pará.

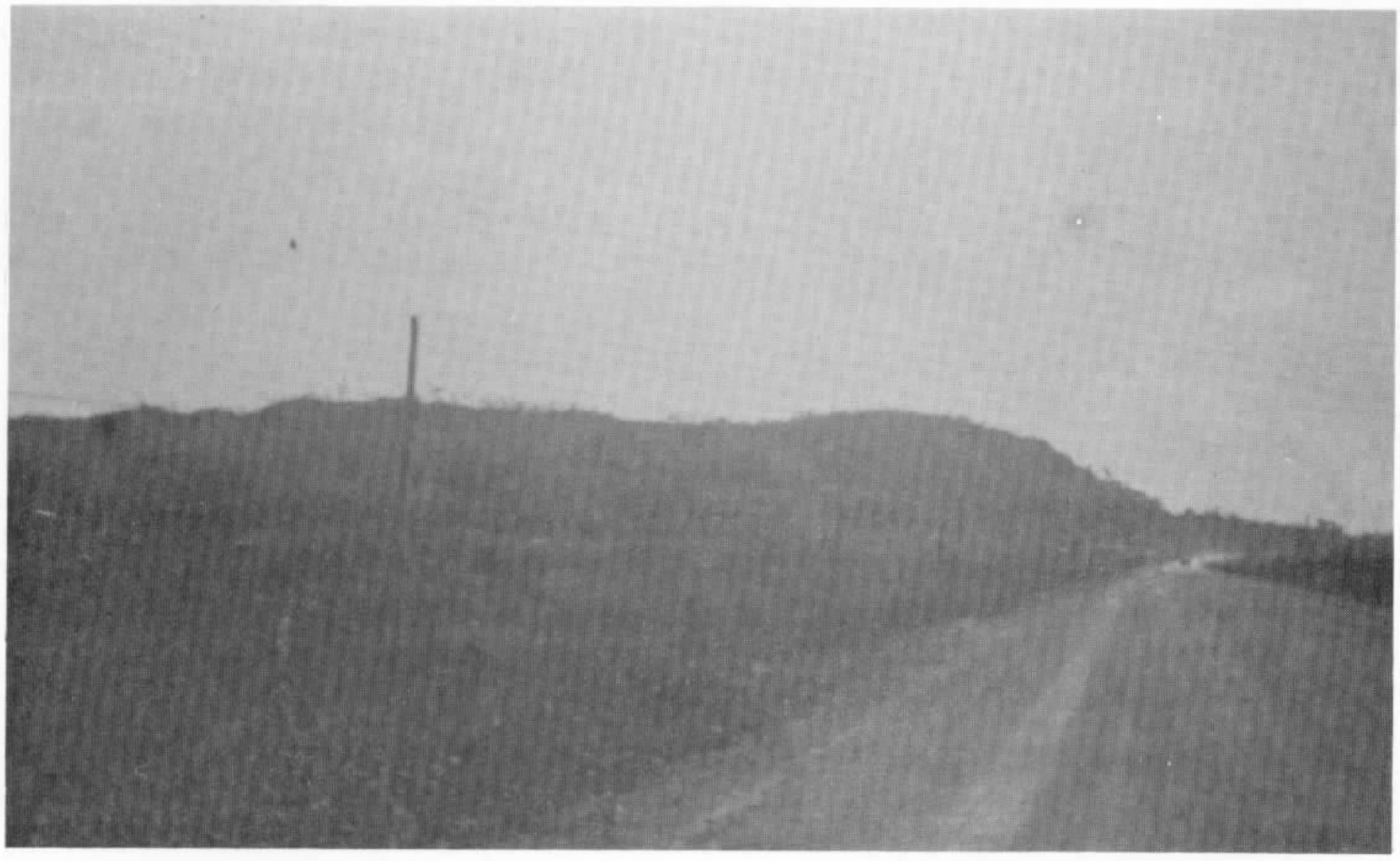


FOTO 3 - Rodovia BR-319, ligando Porto Velho a cidade de Guajará-Mirim, na fronteira com a Bolívia.

FOTO 4 - Impedimento de tráfego na BR-319 por ocasião de período de chuvas na região (dezembro a maio). A conservação da estrada é de responsabilidade do 5º Batalhão de Engenharia e Construção.

FOTO 5 - Rodovia BR-364, que liga o Território com os Estados do Sul.

FOTO 6 - Vista de uma balsa atravessando o rio Madeira em direção a frente de lavra da Mineração S. Lourenço.

FOTO 7 - O uso de helicópteros é de grande importancia como apoio aos trabalhos de campo, no resgate de pessoal e no transporte de mercadoria para acampamentos.

FOTO 8 - O uso de barcos tipo chata ou barcos de duraluminio facilita em muito o deslocamento de pessoal e o acesso aos cursos medio-superiores dos rios da região.

FOTO 9 - Morro de granito, desprovido de vegetação. Localmente esta forma é conhecida como "piroca".

FOTO 10 - Outro aspecto de uma "piroca", em meio a uma floresta do tipo sempre verde.

FOTO 11 - Aspecto da vegetação tipo xerófita que comumente ocorre na parte superior de morros graníticos, conhecidos localmente como "pirocas".

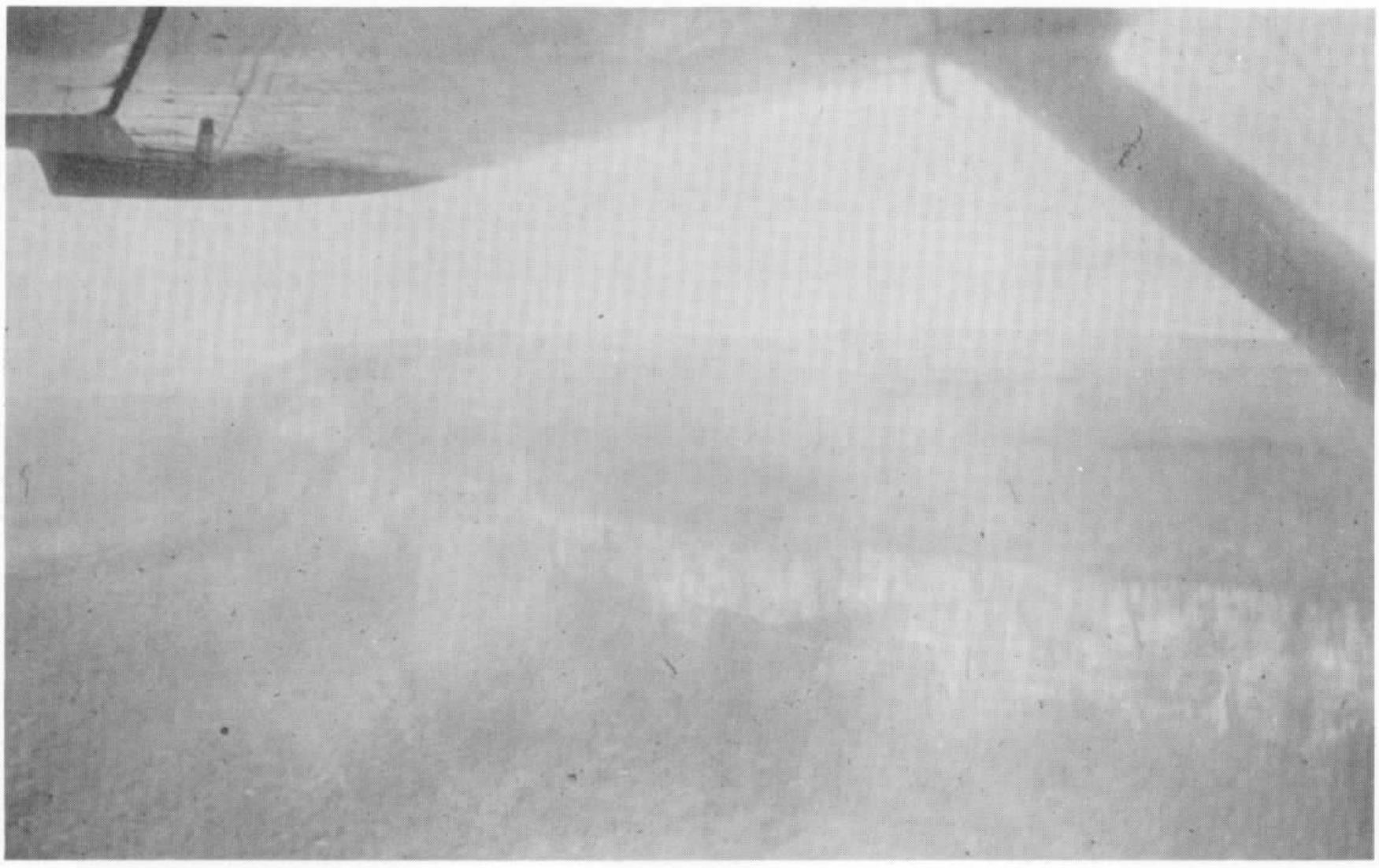


FOTO 12 - Borda norte da Serra dos Pacaas Novos, vendo-se a escarpa de arenito arcósico branco, desprovida de vegetação e a mata tipo campo no patamar.

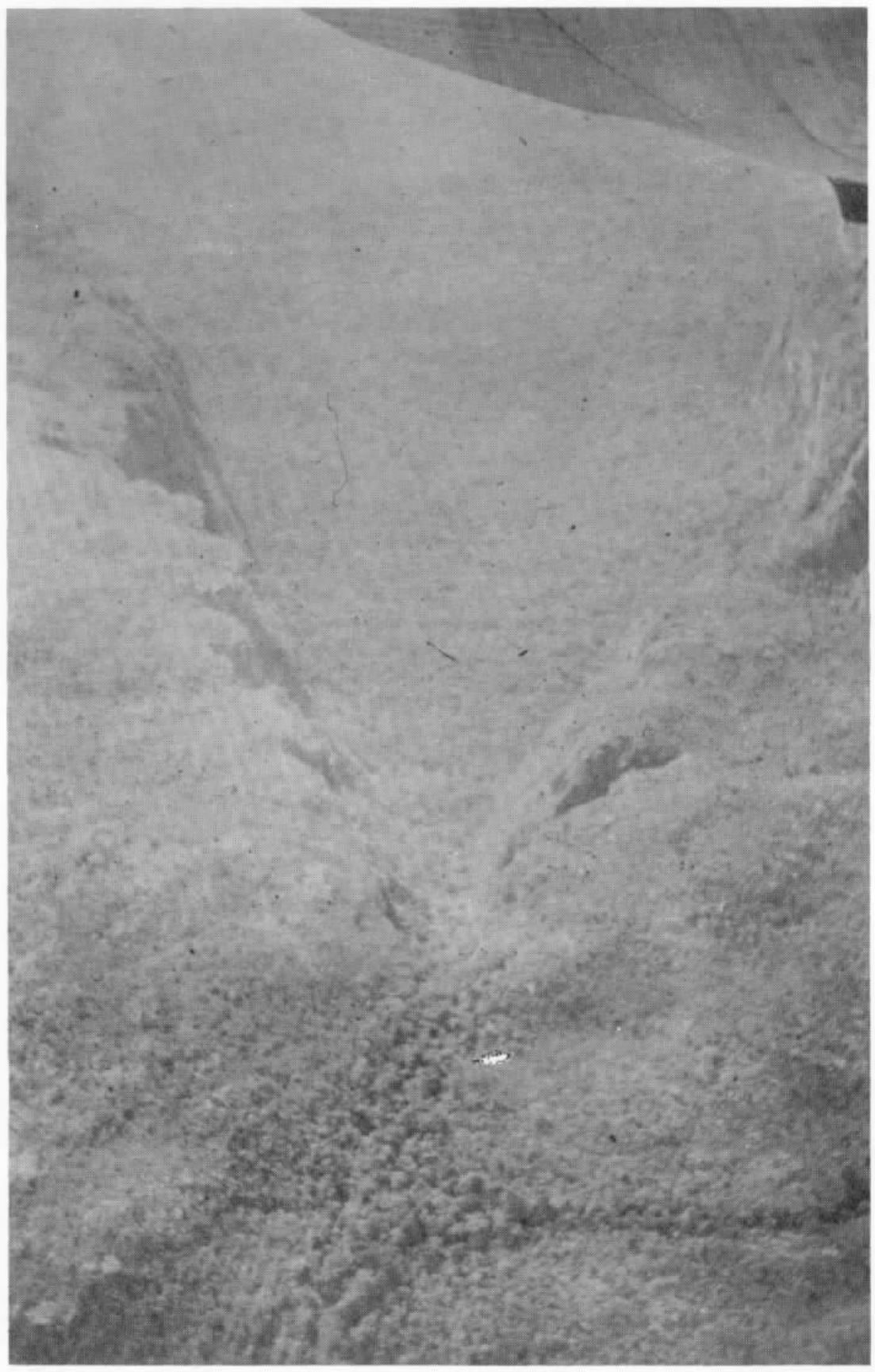


FOTO 13 - Vales profundos e em forma de V são formados na Serra dos Pacaas Novos.

FOTO 14 - Vale do rio Madeira, mostrando uma das diversas corredeiras existentes no trecho Guaiará-Mirim, Porto Velho

FOTO 15 - Vale do rio Jamari, importante via de penetração no "interland" do Territorio. Este rio atravessa zonas onde se desenvolve grandes atividades de mineração.

FOTO 16 - Metaparaconglomerado com grande desenvolvimento de cristais de granada. Esta rocha mostra uma evolução para migmatito oftálmico e posteriormente a um granito de anatexia. Esta evolução pode ser apreciada na área do Yata, próximo a Guajará-Mirim. O afloramento ocorre no km 72 da BR-319.

FOTO 17 - Mesmo afloramento anterior. Note-se o grande desenvolvimento de granada a partir do metaparaconglomerado.

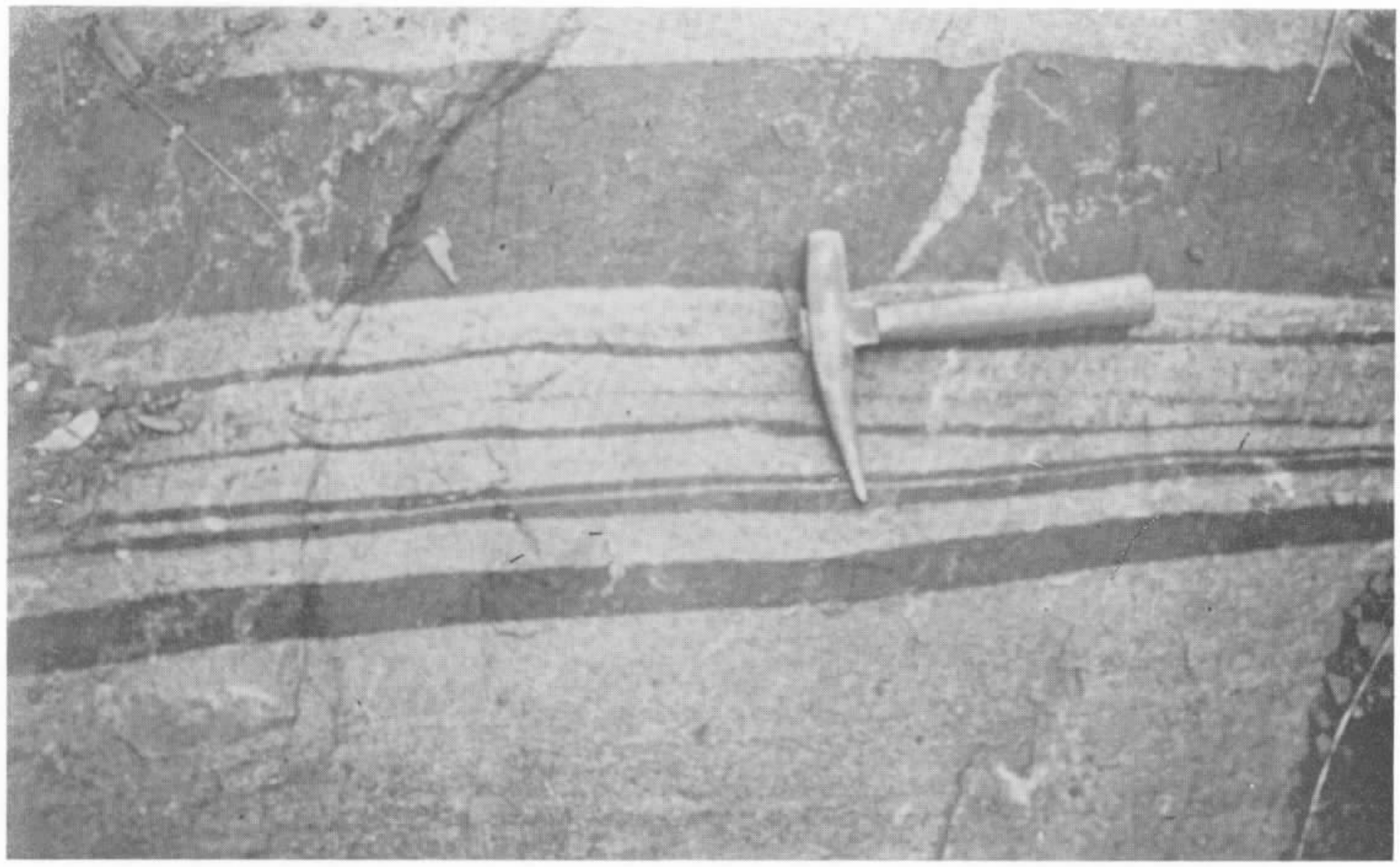


FOTO 18 - Migmatito bandeado, notando-se a penetração do neossoma na porção máfica.

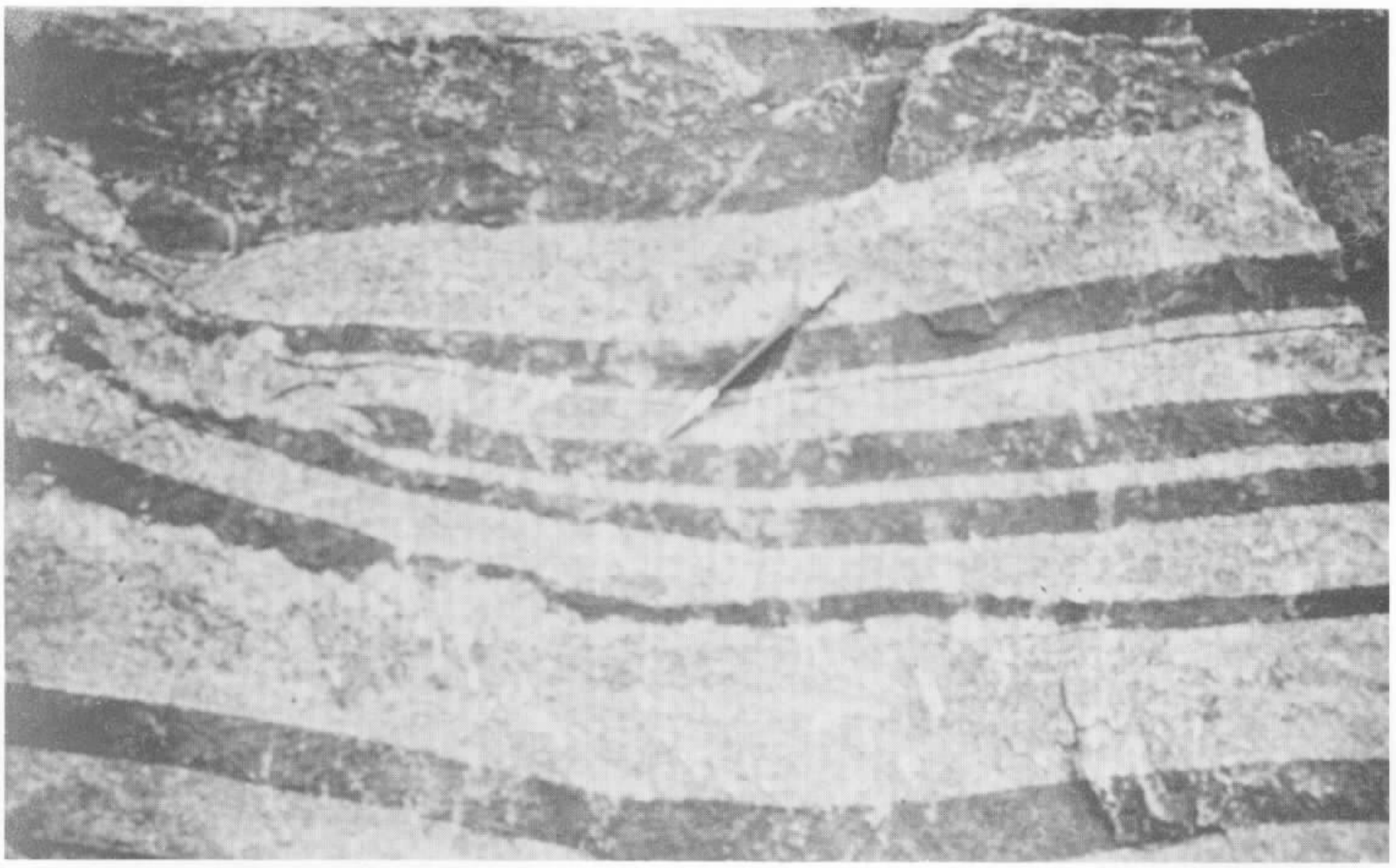


FOTO 19 - Migmatito bandeado mostrando descontinuidade das bandas melanocráticas e evidencia de digestação destas pelo neossoma quartzofeldspático.

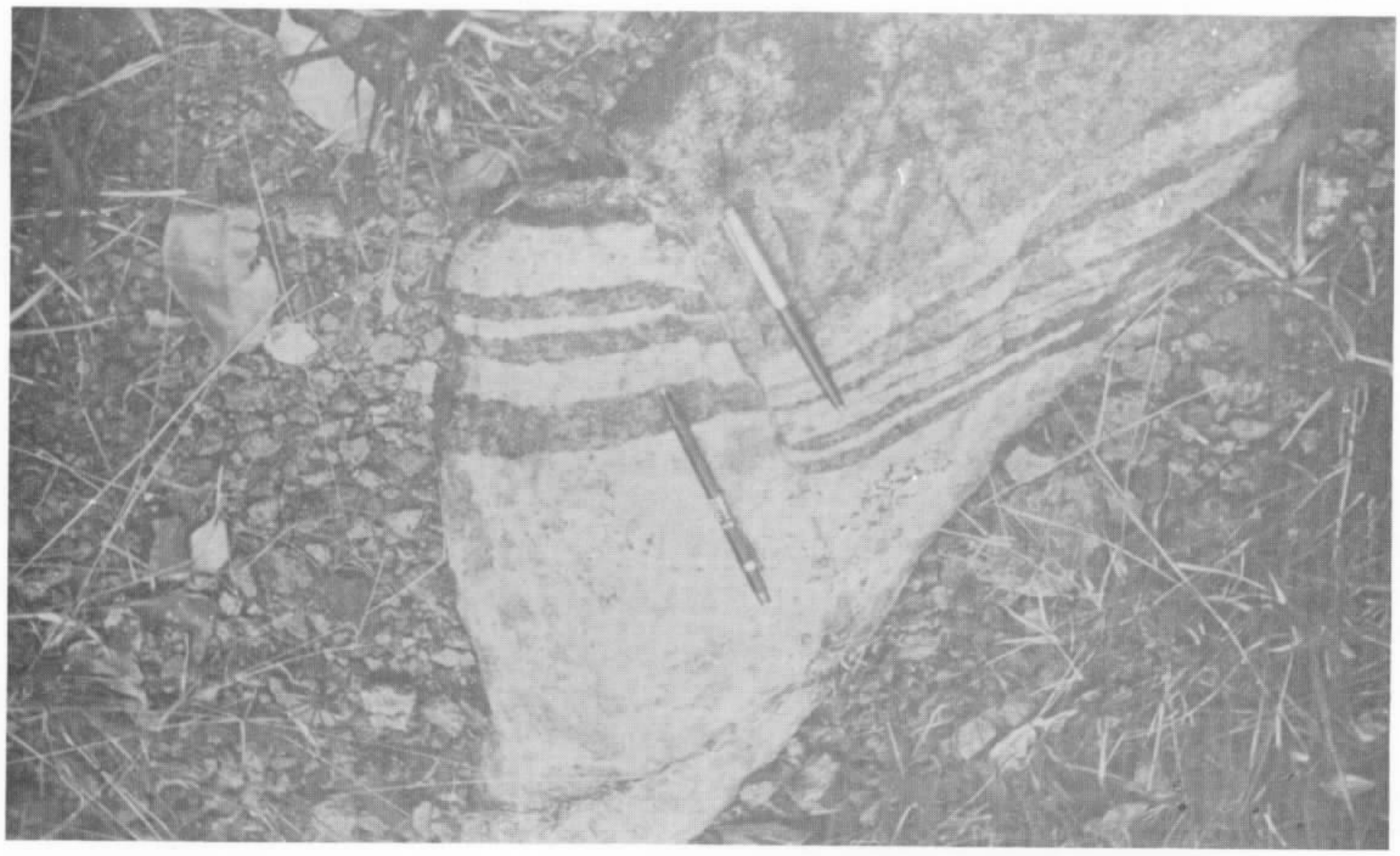


FOTO 20 - Estágio evolutivo do migmatito, mostrando aqui uma estrutura bandeada. A rocha mostra também falhamento com rejeito horizontal.

FOTO 21 - Migmatito com estrutura bandeada, porém mostrando já grande irregularidade das bandas melanocráticas, com tendencia a uma estrutura "schollen".

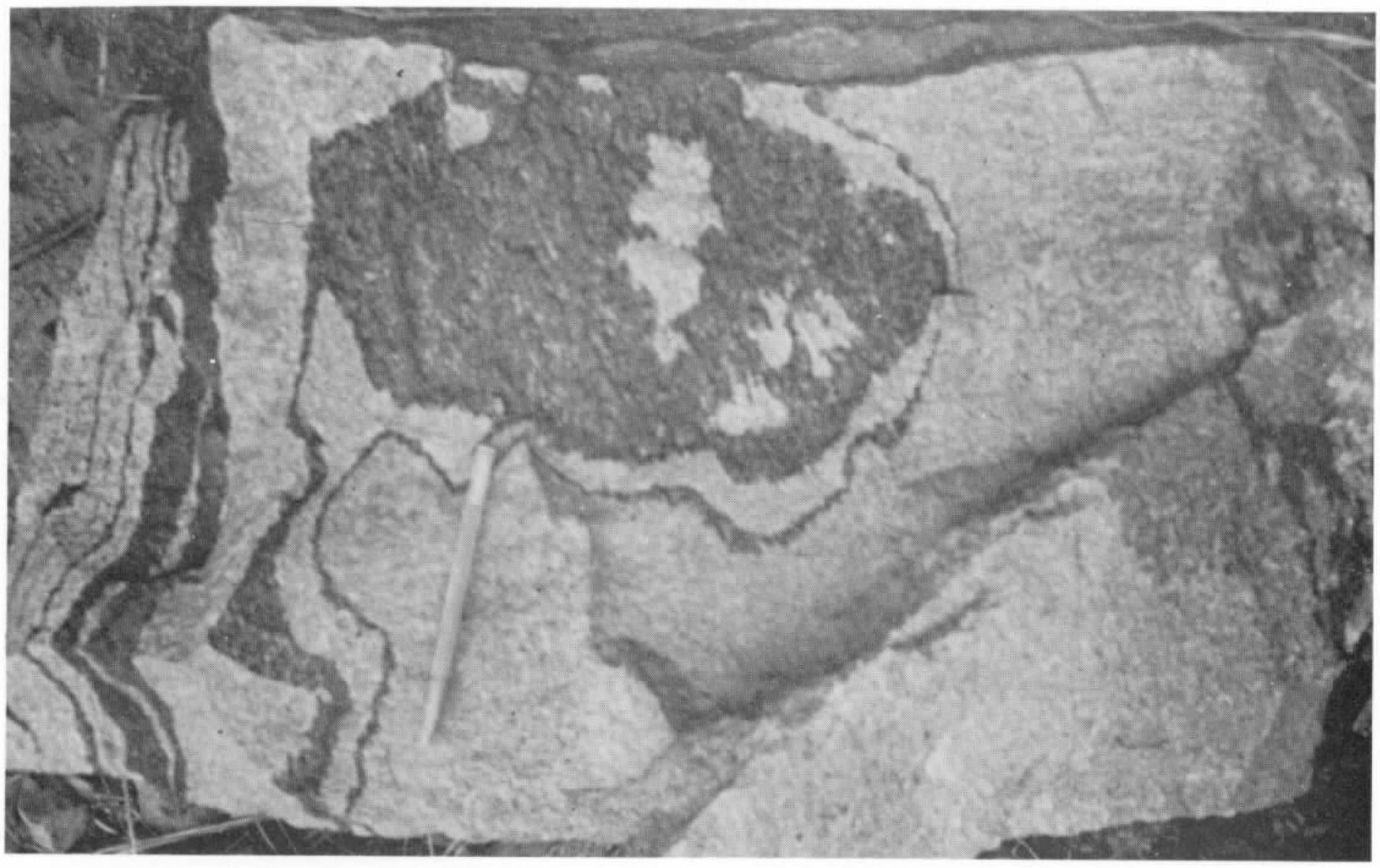


FOTO 22 - Migmatito tipicamente de estrutura "schollen" vendo-se no lado esquerdo da foto remanescente de estrutura bandeada.

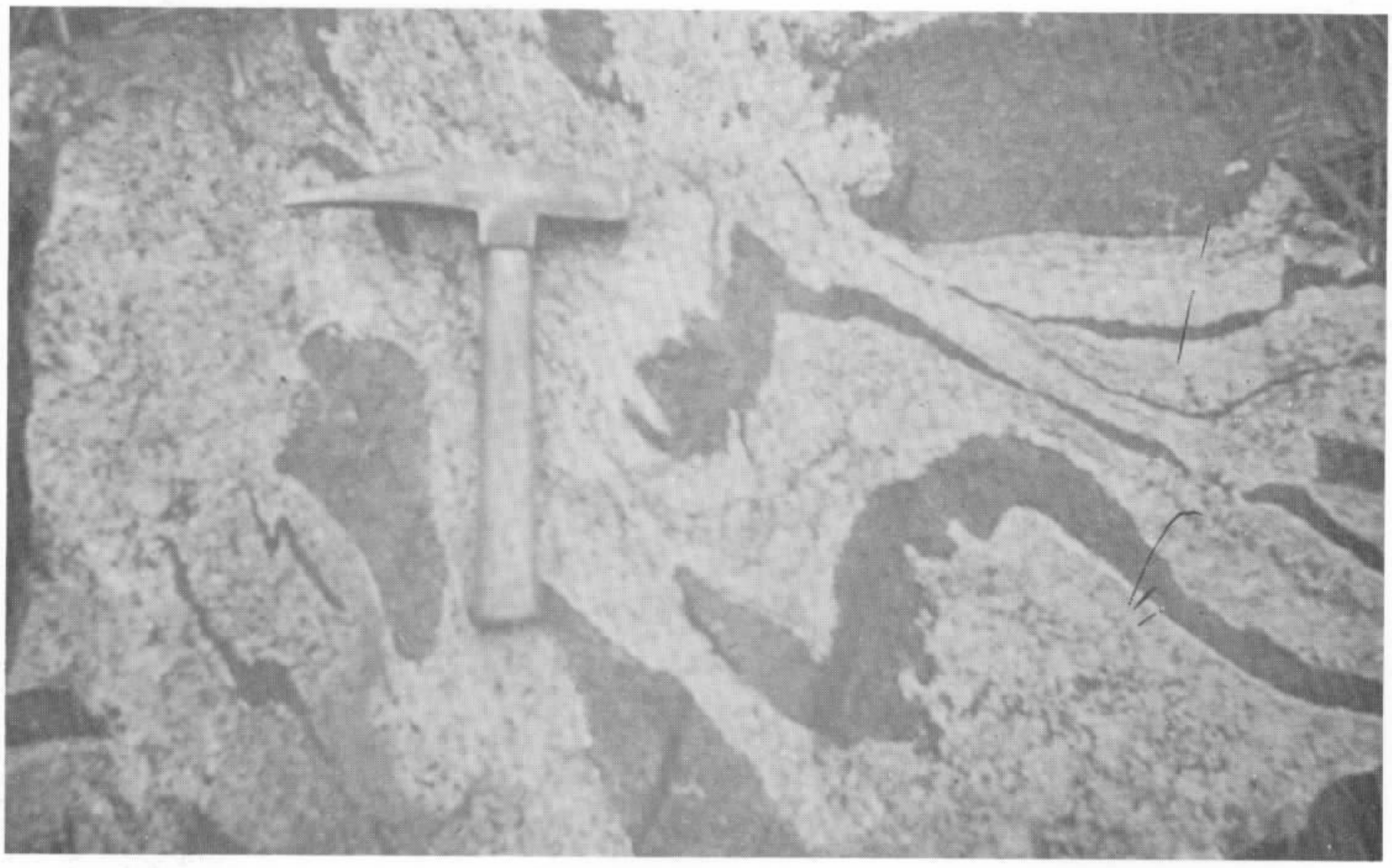


FOTO 23 - Migmatito de estrutura "schollen", mostrando uma leve evolução para estrutura dobrada, denotando um ambiente bastante plástico.

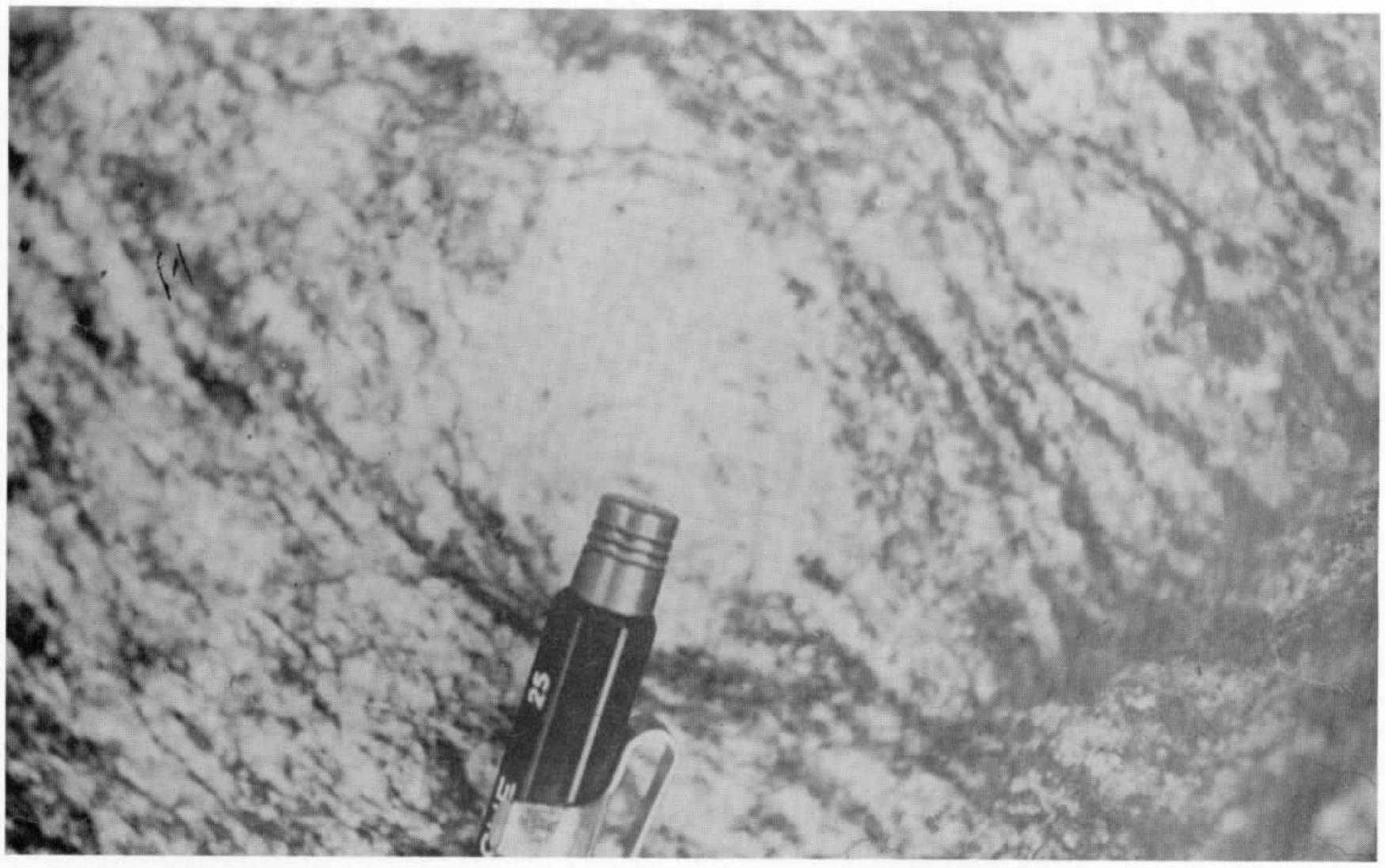


FOTO 24 - Migmatito já em avançado estágio de blastesis, onde se nota o forte desenvolvimento de megablastos de feldespato alcalino (microclina).

FOTO 25 - Em consequencia da blastesis tem-se a formação de um "augen" migmatito, correspondendo aos embrechitos de JUNG e ROQUES.

FOTO 26 - Estágio final da evolução do migmatito, mostrando-se a rocha com um aspecto quase isotrópico e com estrutura porfiróide

FOTO 27 - Granito porfiróide com um "restito" gnaíssico-migmatítico, ou "enclave" segundo DIDIER.

FOTO 28 - Granito sincinemático de Santo Antônio. Observe-se a estrutura antirapakivi através do zoneamento de feldspato. Aqui é intensa microclinização dos plagioclásios.

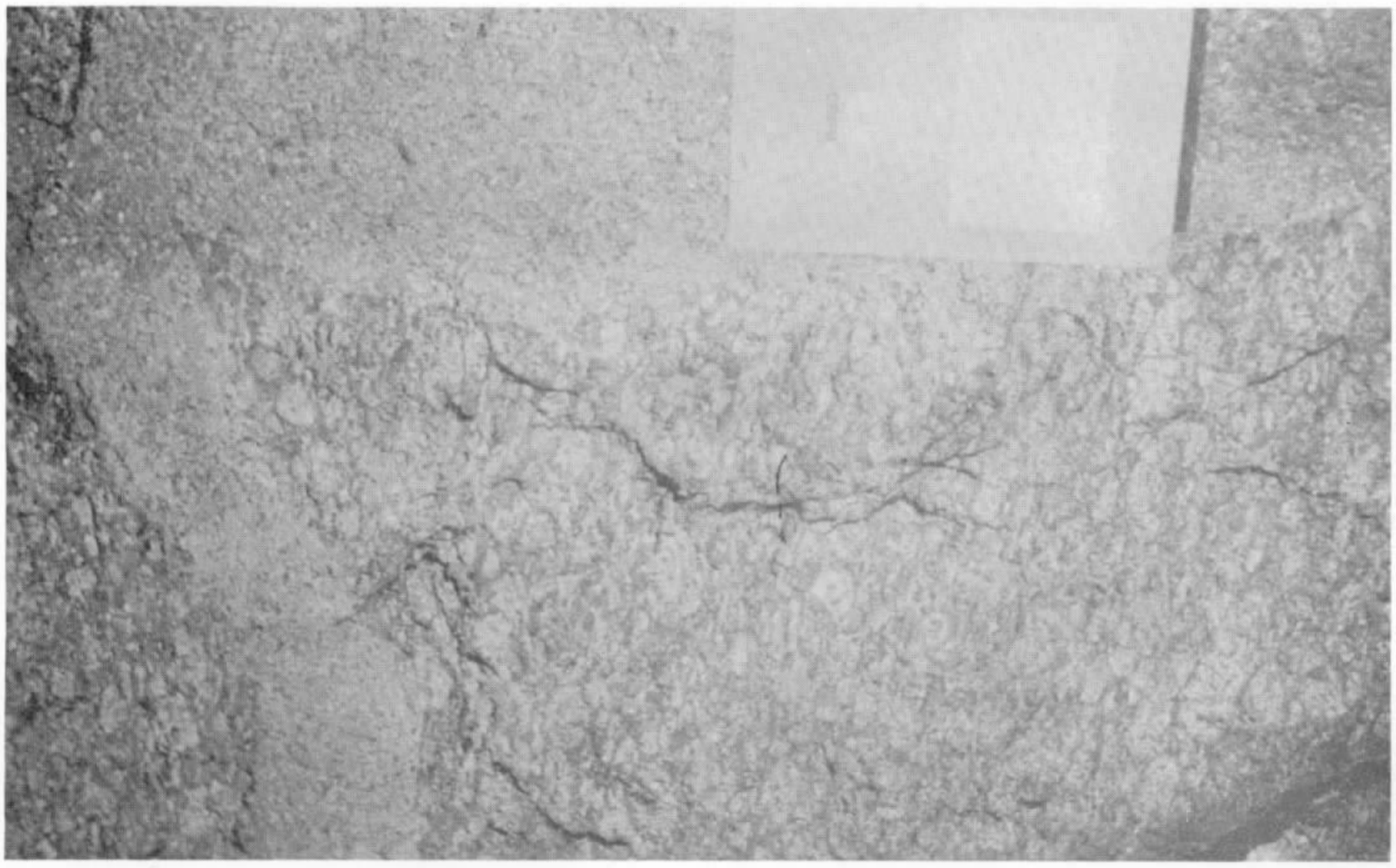


FOTO 29 - Granito intrusivo de Ariquemes (km 191 da BR-364) mostrando xenólitos de granito de anatexia com carater porfiróide.

FOTO 30 - Vista geral do granito intrusivo de Ariquemes com xenólito de granito sincinemático porfiróide.

FOTO 31 - Granito intrusivo de Ariquemes mostrando autólitos "surmicaceous".

FOTO 32 - Lente de peracidito com 50 cm de eixo ocorre encaixada num granito pegmatóide aflorante na Cachoeira Monte Líbano (curso superior do braço esquerdo do rio Candeias.

FOTO 33 - Granito intrusivo de Massangana, no local denominado Taboca.

FOTO 34 - Granito salmão de Santa Barbara (km 101 da BR-364) Neste granito foi intenso o desenvolvimentos de pequenos veios que formam estrutura em "stock-work" quase sempre mineralizada em estanho.

FOTO 35 - Granito de Santa Barbara onde se nota o exame do pequenos veios formando a estrutura "stock-work".

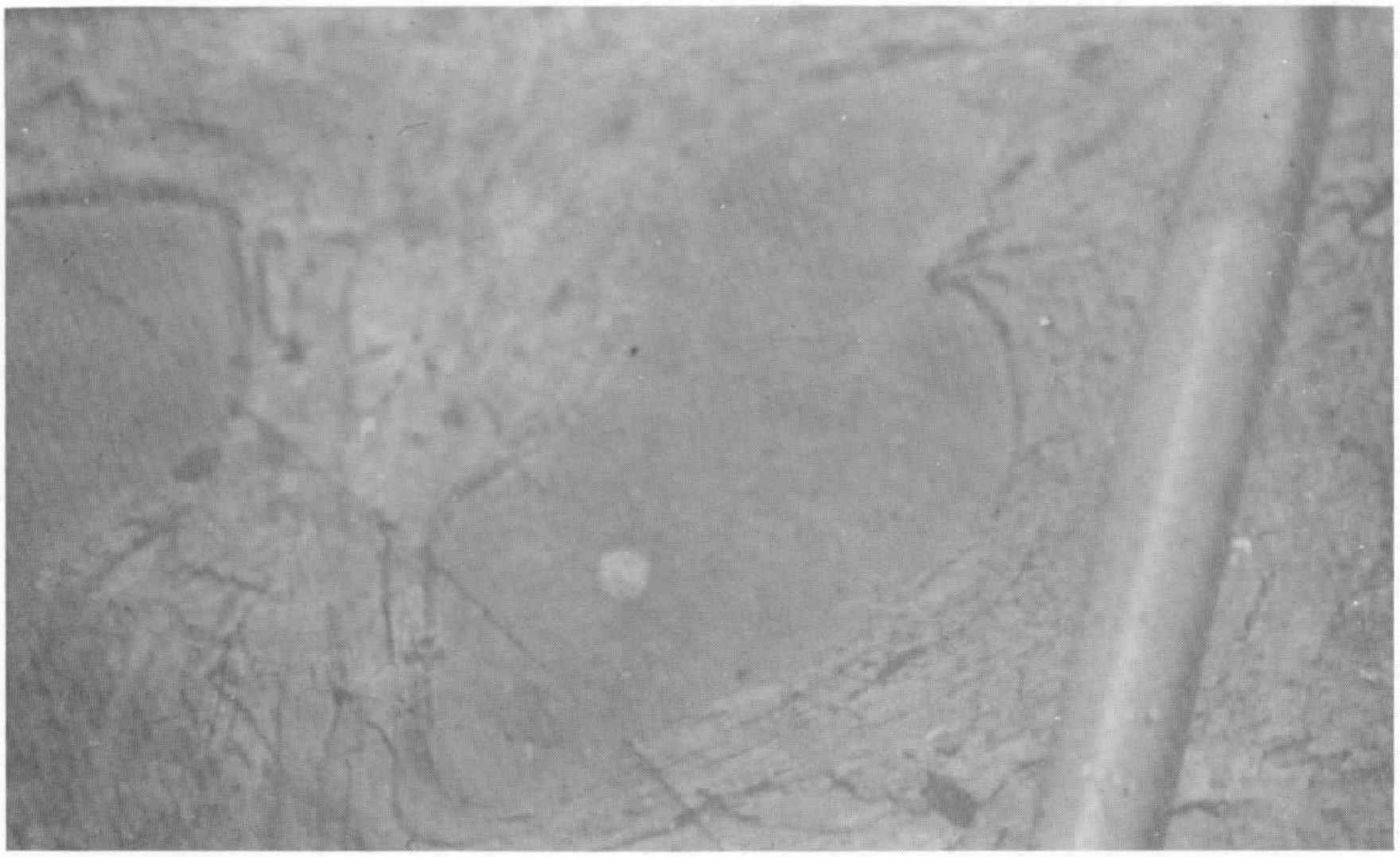


FOTO 36 - Tufito silicificado pertencente a formação Mutum Paraná. Excelentes afloramentos ocorrem a noroeste na área de S. Lourenço Macisa, nos igarapés Areia Branca e Saubão.

FOTO 37 - Sucessão de pequenas inclinais e anticlinais em lutitos da Formação Mutum Paraná, observando-se a ausência de foliação metamórfica. Estrada Porto Bom Futuro - Mineração S.

FOTO 38 - Detalhe de conglomerado polimícto da base de Formação Palmeiral. Além do quartzo e quartzito ocorrem também seixos de riolito e metasiltitos envoltos por uma matriz arcosiana. BR-319, km 147.

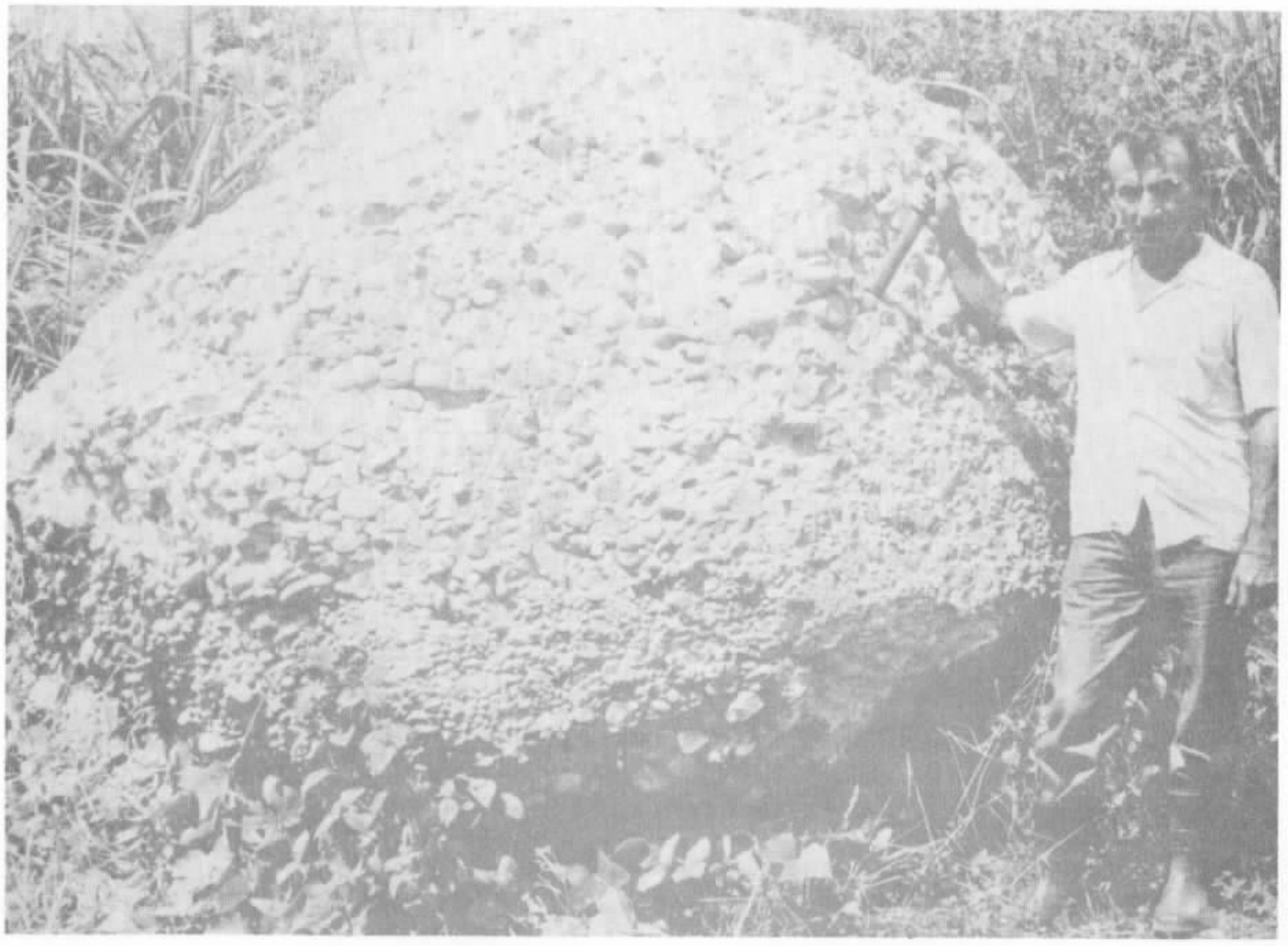


FOTO 39 - Conglomerado basal da Serra dos Pacaas Novos com as mesmas características daquele sotoposto aos arcózios da Formação Palmeiral (Torre da Embratel, próximo a cidade de Guajará-Mirim).

FOTO 40 - Mesmo afloramento mostrando agora um seixo de um metasiltito.

FOTO 41 - Ainda o mesmo afloramento, dando uma idéia do grau de arredondamento e esfericidade dos seixos de quartzitos que compõem o "fabric" do conglomerado.

FOTO 42 - Arenito arcosiano da Serra dos Pacaas Novos, mos - trando estratificação cruzada planar, típica de ambiente con tinental.

FOTO 43 - Arenito arcosiano da Formação Palmeiral tendo em sua massa diversas bolas de argila. Km 125 da BR-319.

FOTO 44 - Matações do granito intrusivo de Santa Barbara. Trata-se se um granito algo porfiróide e mineralizado em estanho, tântalo, prata, columbio. Sofreu intenso processo de greisenização. Km 101 da BR-364.

FOTO 45 - Vista parcial do acampamento de Santa Barbara. Todas as unidades são de alvenaria e além de residencias para os funcionários casados e solteiros existem também um pequeno hospital e escola, além de clube recreativo. Km 101 da BR-364.

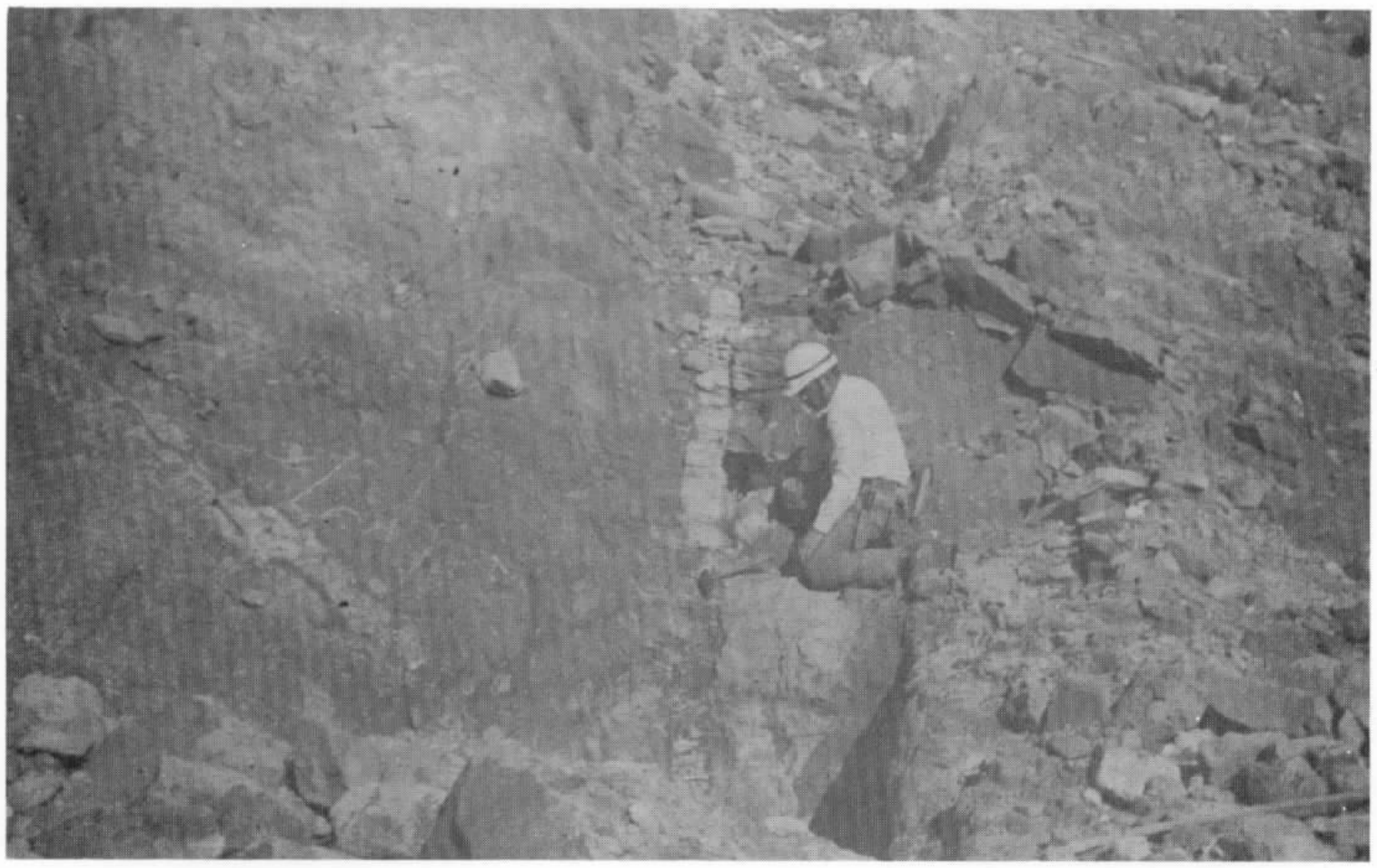


FOTO 46 - Veio de quartzo (30 cm de largura) mineralizado em cassiterita. Ocorre na área de Santa Barbara e está sendo lavrado por meio de desmonte hidráulico e concentração em "palong".

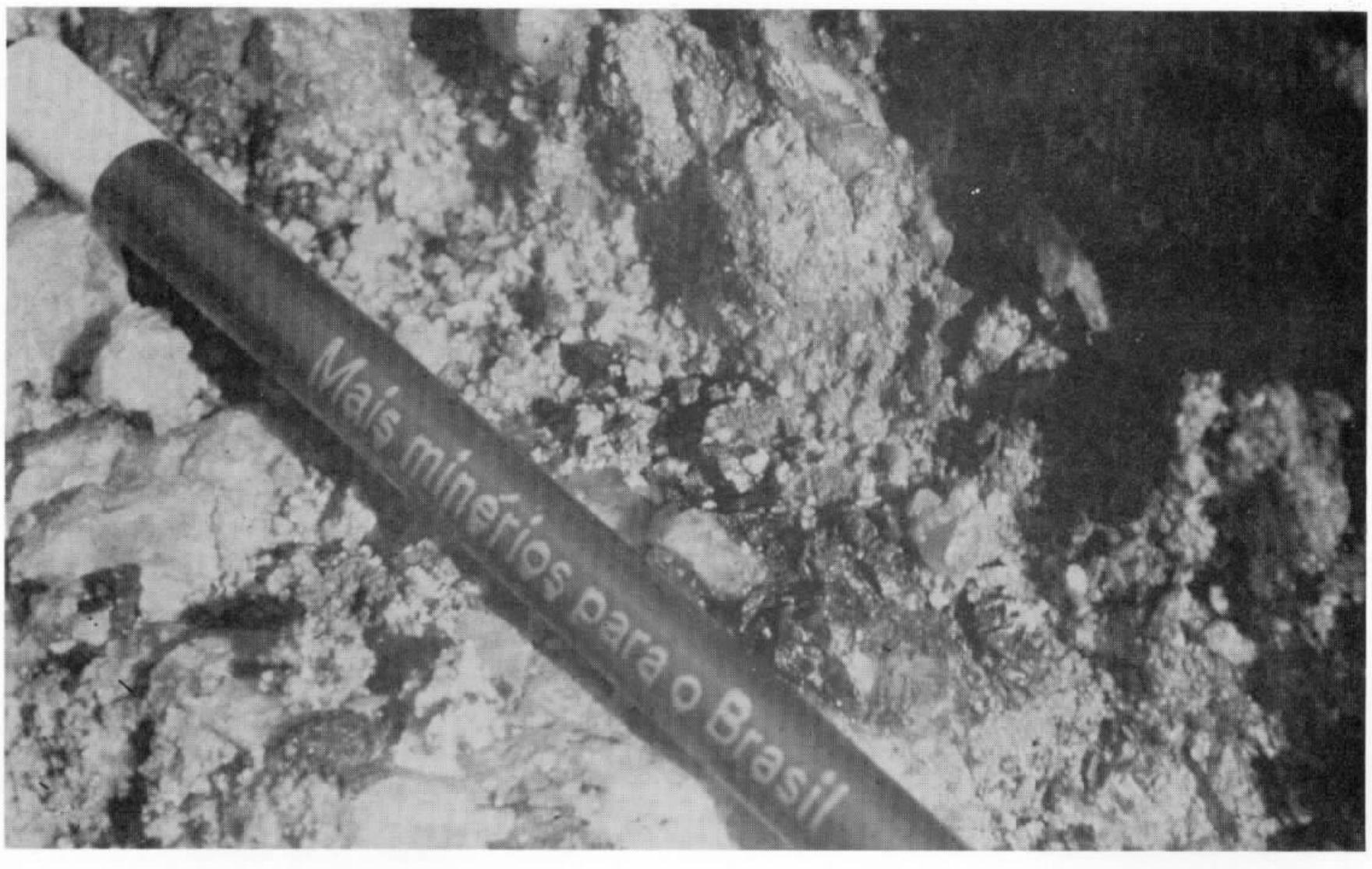


FOTO 47 - Vista em detalhe do veio de quartzo mineralizado em cassiterita. Ocorre tambem tantalita columbita e prata porém em pequenas quantidades (Santa Barbara).

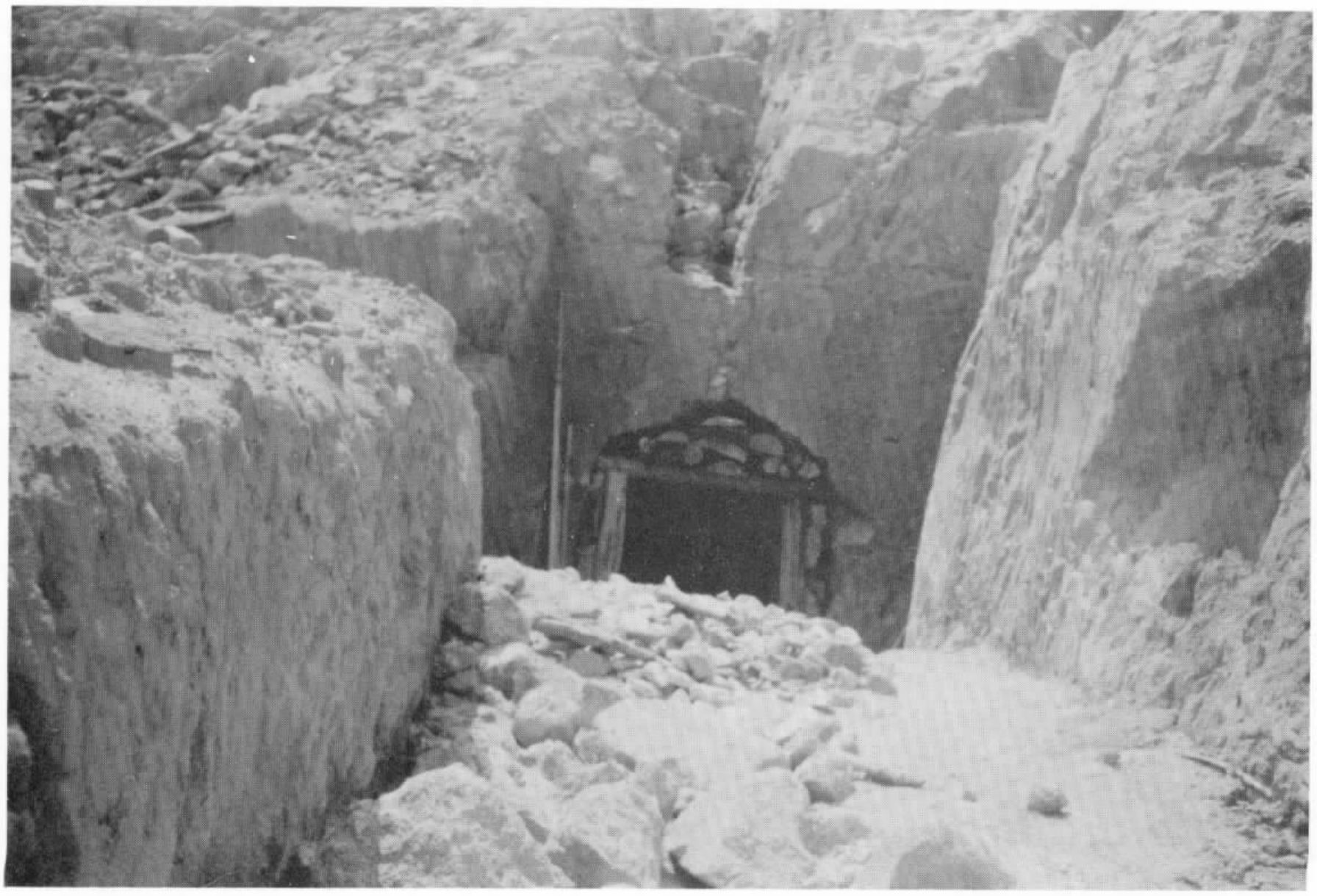


FOTO 48 - Vista da entrada do tunel para pesquisar a exten - são do veio de quartzo mineralizado em cassiterita na área de Santa Barbara.

FOTO 49 - Desmonte hidráulico do veio de quartzo mineralizado em cassiterita. Aqui também é lavrado o depósito eluvio - nar. (Santa Barbara).

FOTO 50 - Vista da draga lavrando o depósito aluvionar de cassiterita na área de Santa Barbara, concessão da MIBRASA - Minérios Brasileiros S.A., do grupo CESBRA - Companhia Estanífera do Brasil. Km 101 da BR-364.

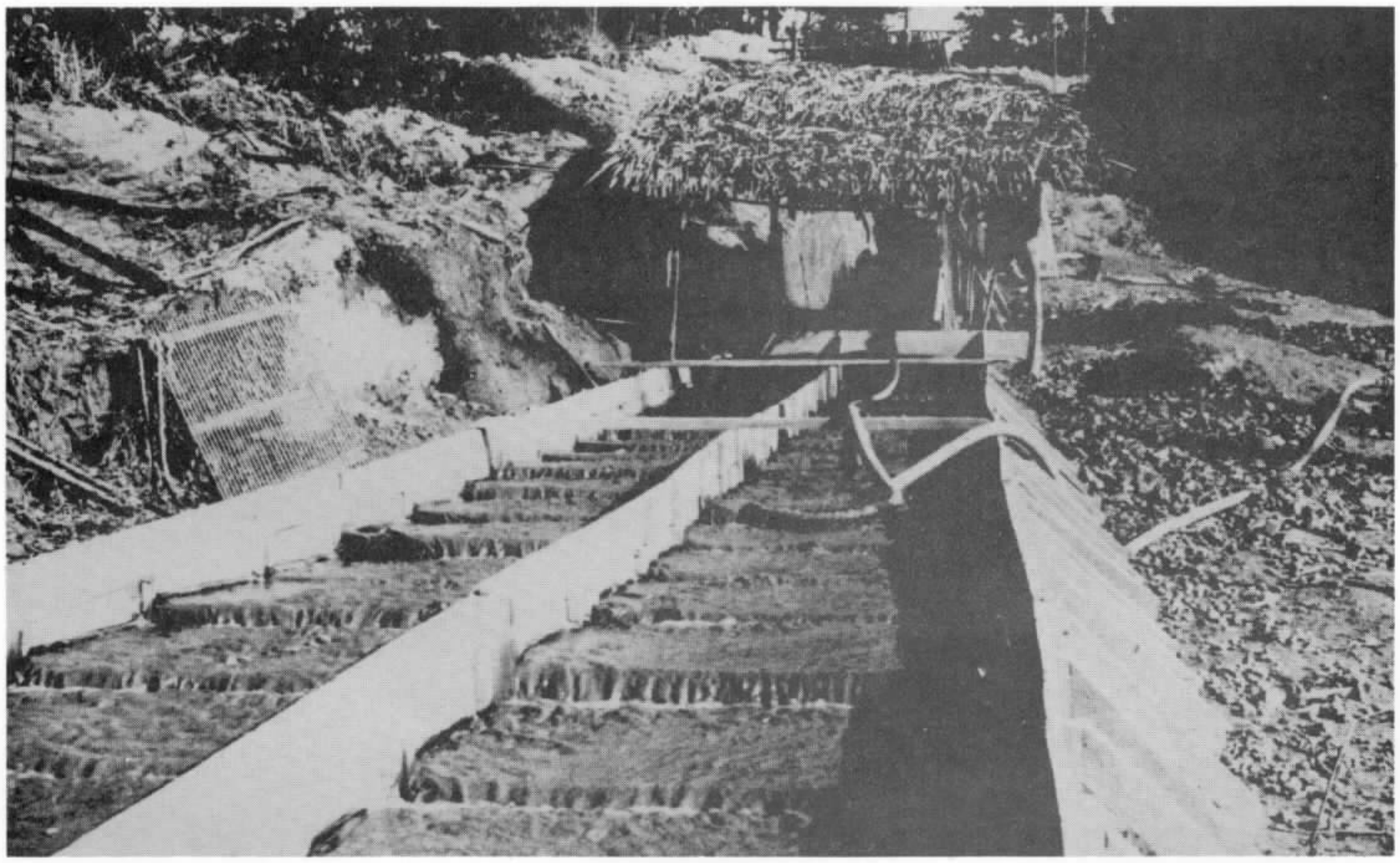


FOTO 51 - Vista parcial do "palong" onde é feita por gravidade a concentração da cassiterita extraída de veios de quartzopor meio de jatos de água sob forte pressão (Santa Barbara).

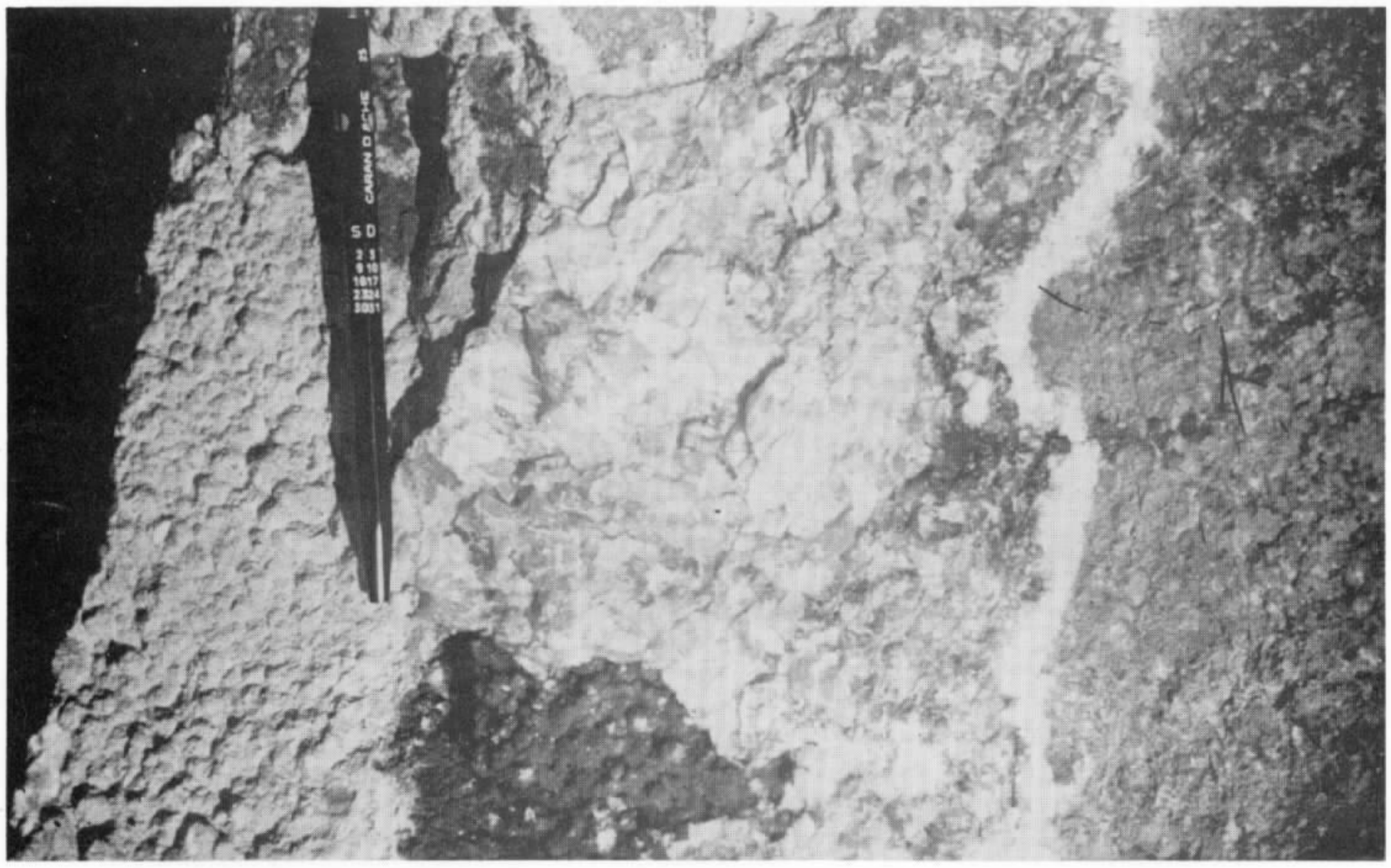


FOTO 52 - Granito intrusivo de Emburana, mostrando veios enriquecidos com cristais de fluorita-roxa. Em associação ocorre tambem topázio e apatita (km 133 da BR-364).

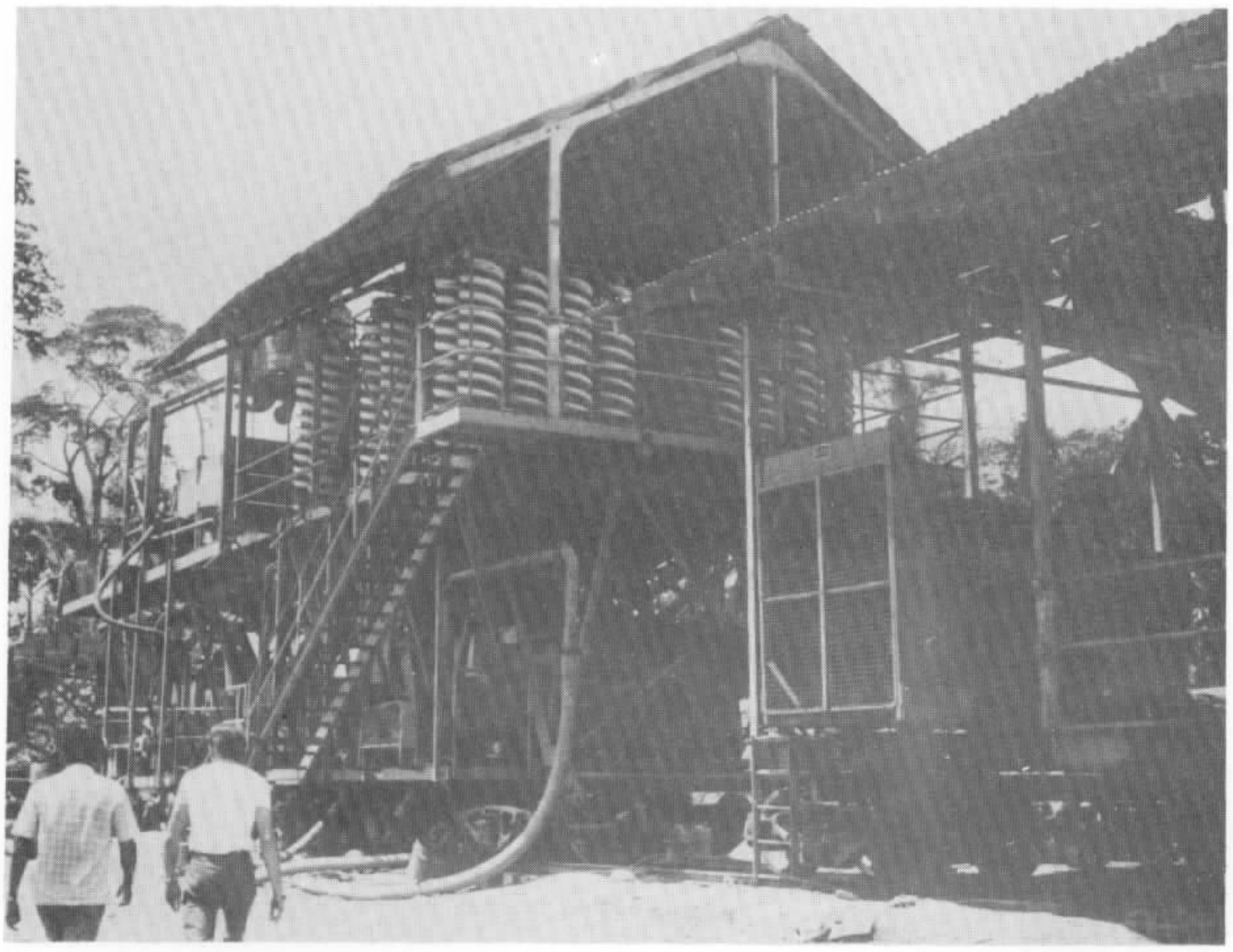


FOTO 53 - Vista geral da planta de tratamento de cassiterita na area de S. Domingos, Candeias, de concessão do Grupo Brumadinho. Veja-se a utilização de espirais de Humphrey para tratamento de minério fino.

FOTO 54 - Sonda HILLMAN de 6" e 4" utilizada na pesquisa dos depósitos aluvionares na área do rio das Garças, de concessão do Grupo Brumadinho. Tem capacidade de perfuração até 50m. Na utilização desta sonda além do consumo de óleo, necessita-se também abrir grandes picadas para o deslocamento do conjunto montado sobre esteira de trator. Km 49 da BR-319

FOTO 55 - Sequência da sondagem com a Sonda Hillman. O material trazido na bomba é peneirado e concentrado em pequeno sistema de "sluice" e batéia.

FOTO 56 - Sequência da sondagem com Sonda Hillman. Detalhe do "sluice". A batéia recolhe o material mais fino que naõ ficou retido no "sluice".

FOTO 57 - Sequência da sondagem com Sonda Hillman. O materia fino é levado a uma caixa com agua e a concentração final feita através de tres batéias.

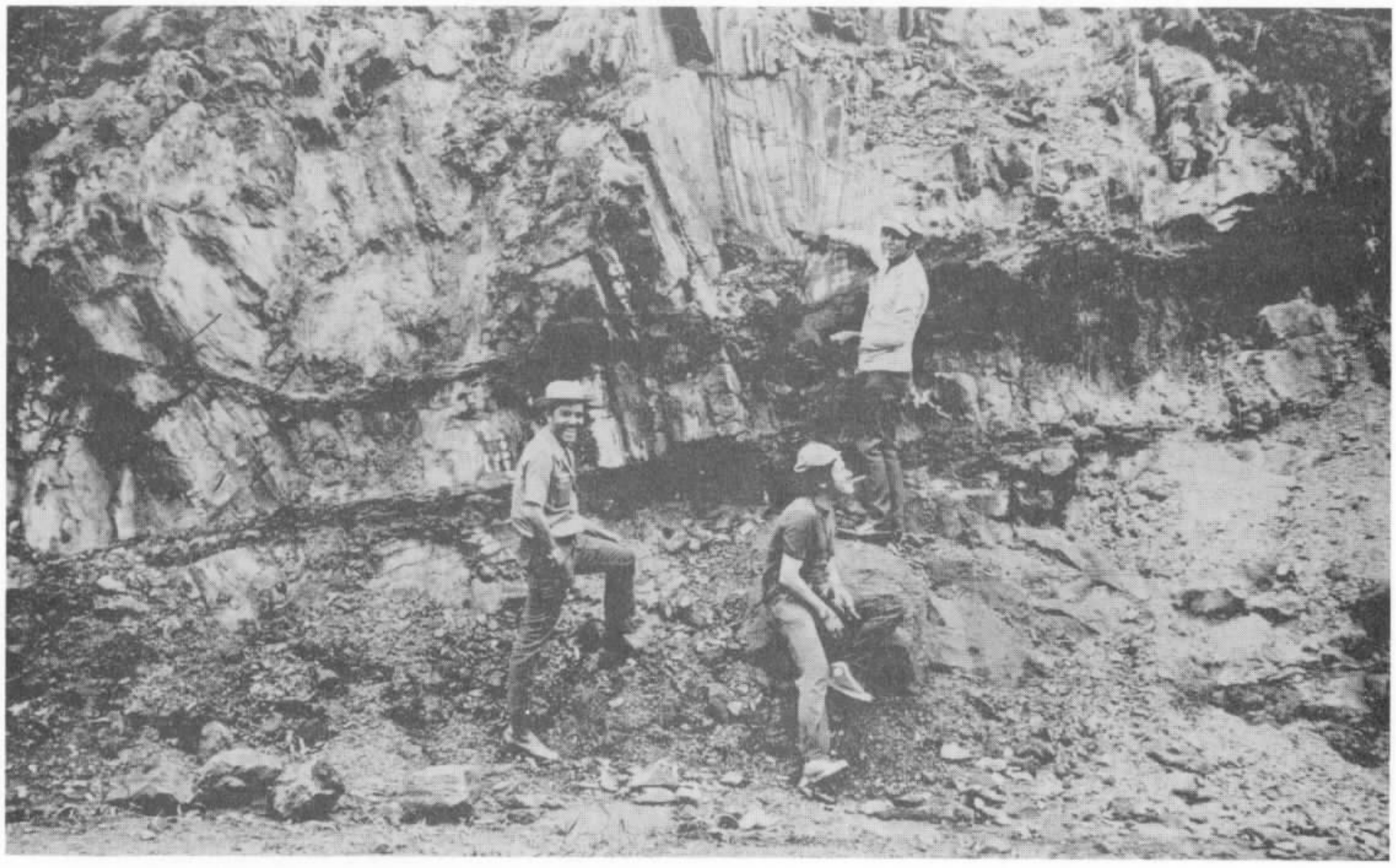


FOTO 58 - Sillimanita gnaisse cataclasado. Afloramento situado 32 km ao norte de Guajará-Mirim na rodovia BR-319 (conhecido como corte do Iata). A rocha contem elevado teor de pirita em cuja rede cristalina ocorre ouro. Esta rocha contem também paládio e prata.

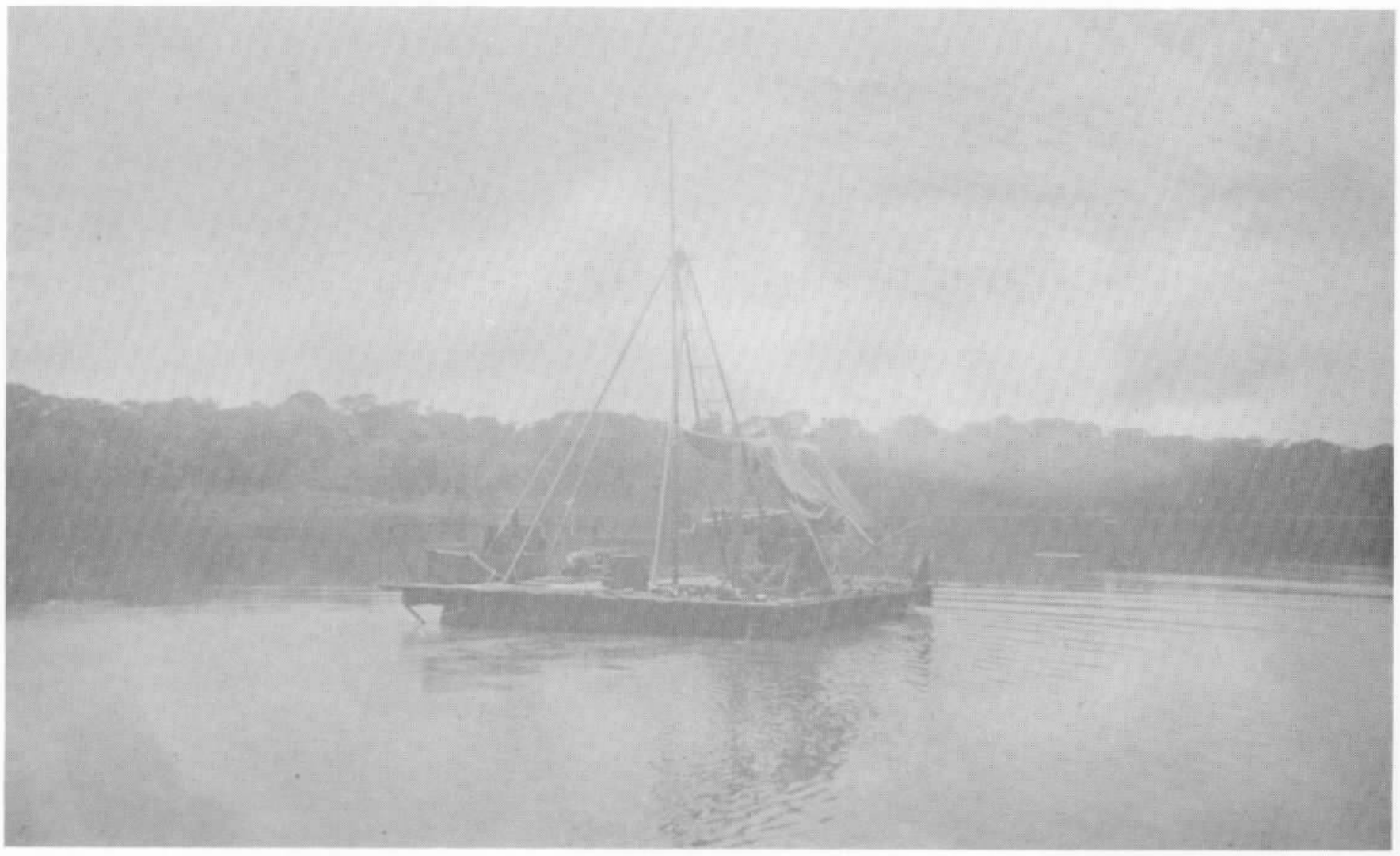


FOTO 59 - Vista da balsa sobre a qual é montada a sonda para pesquisa das aluviões auríferas do rio Madeira, trecho Guajará Mirim - Abunã, concessão do Grupo Treves do Brasil.

FOTO 60 - O cascalho que ocorre nos trechos encachoeirados do rio Madeira entre Guajará-Mirim e Abunã mostra em geral maior concentração em ouro. Aqui na cachoeira das Araras atinge -se teores de até 2,5 gr. de ouro por tonelada.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

NOTA EXPLICATIVA

FISIOGRAFIA - Na folha Abunã (SC.20-V-C) a unidade morfológica correspondente a Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro compreende uma série de feições características, a saber: a zona pediplanizada na parte ocidental, onde ocorram gnaisses, migmatitos e granitos de anatexia, formando uma topografia de colinas com altitudes inferiores a 200 m. A extremo norte ocorre uma zona pediplanizada constituída de arenito arcoseano e, de fato é a ocorrência de arcóseos mais arrasada dentro da região do projeto. Por último considera-se um terraço elevado, relativamente extenso que aparece pela margem direita do rio Madeira, nas proximidades da Vila Abunã. Este terraço está quase sempre alagado e compõe-se de sedimentos areno-argilosos, em grande parte laterizados. Seguindo-se a zona pediplanizada nota-se com grande destaque uma zona de forte relevo do tipo serrano, correspondente as rochas da Formação Mutum-Paraná (SAYÃO LOBATO et alii, 1967). Estas rochas estendem-se do rio Madeira até a divisa com o Estado do Amazonas e se bifurca na direção dos rios Curuquetê e Coti. Morfologicamente apresentam-se como extensos espigões de topo mais ou menos aplainado, vertentes de forte inclinação e altura superior a 300 m acima do nível do rio Madeira. A formação está intensamente fraturada e falhada. Outra feição também de fácil visualização em fotos aéreas, aparece como morros fortemente ondulados, com relevo de serras, formando espigões curtos. Esta feição corresponde as rochas graníticas situadas à margem esquerda do rio Madeira, próximo a localidade São Lourenço-Macisa. Tem a denominação geral de Serra dos Três Irmãos e, localmente recebe denominações como: Serra dos Caripunhinhas e Serrania do Candoblé. Estas rochas se dispõem numa direção geral SW-NE, numa extensão aproximada de 70 km. A segunda unidade morfológica denominada Chapadões Areníticos, constitui aqui a Serra dos Moraes, situada às margens do rio Madeira e representa a Formação Palmeiral. Nela os arenitos arcoseanos, tendo sotopostas camadas e lentes conglomeráticas, têm sua morfologia já em avançado estágio de arrasamento, muito embora possam ocorrer colinas tabulares de bordos ravinados, sem entretanto, formarem chapadas. O rio Madeira corta a área no sentido sul-norte até as proximidades da Vila Abunã, inflete-se para W-E e prossegue SW-NE. Em seu trecho ocorrem várias corredeiras e pequenas ilhas, e aqui o rio atinge larguras superiores a 3 km. Pela margem esquerda recebe os rios Abunã, São Lourenço e Caripunas e, pela margem direita apenas o rio Mutum-Paraná. A extremo noroeste aparece o rio Curuquetê, pertencente a bacia do rio Purus, já no Estado do Amazonas. A vegetação é típica de floresta tropical. Entretanto, nas serras de quartzitos ocorrem cerrados e, nos morros graníticos as vezes desenvolvem-se apenas cactáceas e pequenos arbustos. O terraço elevado que existe próximo a Abunã é caracterizado pelo abundante desenvolvimento de buritizal.

ESTRATIGRAFIA, PETROLOGIA e GEOCRONOLOGIA - A folha Abunã é a mais importante do ponto de vista estratigráfico. Nela estão presentes todas as unidades litoestratigráficas estudadas neste projeto. O Complexo Basal tem suas maiores exposições a noroeste do rio Madeira, na bacia do rio Curuquetê. Existem também afloramentos na bacia dos rios Mutum-Paraná e Caripunas. Com base apenas nos diferentes tipos de estruturas, parece haver uma predominância de migmatitos na bacia do rio Curuquetê, enquanto a sudeste, na bacia do rio Mutum-Paraná, predominam os gnaisses. Os migmatitos apresentam estruturas: nebulíticas, oftálmicas, pitgmáticas e acamadas, enquanto que os gnaisses podem ser de fino a medianamente bandeados ou ainda granoblásticos. Ambas as rochas apresentam essencialmente a mesma composição mineralógica, qual seja: quartzo informe, microclina, plagioclásio ácido, biotita e/ou hornblenda. Titanita, apatita, zircão e allanita são acessórios constantes, enquanto leucoxênio, óxido de ferro e sericita são produtos de alteração. A presença de piroxênio como diopsídio é comum nos gnaisses-granulitos. Os gnaisses leptitos têm em geral maior proporção de félsicos além de expressivo desenvolvimento de granada almandina. Como parte integrante do complexo basal aparecem ainda anfibolitos (paraanfibolitos ?), dioritos e micro-quartzo-dioritos, quer sejam como resistatos ou partes digeridas nas estruturas dos migmatitos. São rochas melanocráticas, granoblásticas ou granonematoblásticas, contendo máficos como biotita, hornblenda e epidoto. Contém também quartzo (em menor quantidade) e plagioclásio de tamanho uniforme. São comuns os efeitos de tectonismo sobre as rochas do complexo basal, como denteamento dos cristais de plagioclásio, extinção ondulante e forte imbricamento dos grãos. Os granitos de anatexia aparecem mais expressivamente na bacia do rio Caripunas e um pequeno corpo na bacia do rio Mutum-Paraná. Tem contato gradacional com as demais rochas do complexo basal e sua textura é geralmente grosseira, porfiróide e pegmatóide. Apresentam a mesma composição mineralógica dos gnaisses e migmatitos, sendo como estas do fácies almandina-anfibolito. Devido ao intenso fraturamento e falhamento ocorrido nas rochas do complexo basal, formou-se ao longo destas zonas de fraqueza rochas cataclásticas, com aspecto xistoso. A segunda unidade litoestratigráfica é a Formação Mutum-Paraná (GAYÃO LOBATO,op. cit.). Trata-se de uma sequência constituída por rochas de baixo grau de metamorfismo e rochas vulcanoclásticas, representadas, respectivamente, por quartzitos (micáceos), filitos e tufitos. Constitui uma feição morfológica bem destacável, em forma de espigões orientados NW-SE e SW-NE. Está bastante pertubada tectonicamente, apresentando-se cizalhada e silicificada. As melhores seções geológicas nesta sequência podem ser vistas na estrada do Porto Bom Futuro (rio Madeira) - Acampamento da Mineração São Lourenço. O contato inferior desta sequência com o complexo basal é suposto do tipo inconformidade. A mesma está cortada por efusivas ácidas e básicas. Os granitos intrusivos foram descritos primeiramente por KLOOSTERMANN, J.B. (1966-1967). Dois complexos foram identificados na área. O de maior expressão ocorre na área da Mineração São Lourenço, na bacia do rio do mesmo nome e, um outro na bacia do rio São Sebastião, afluente do curso inferior do rio Abunã. São denominados, respectivamente, complexo São Lourenço e São Sebastião. O primeiro tem aspecto morfológico proeminente, formando uma topografia de morros com encostas desprovidas de vegetação. O complexo São Sebastião encontra-se já mais arrasado. Ambos estão envolvidos por granitos de anatexia e nem sempre são visíveis seus contatos. Em São Lourenço é típica a associação dos granitos intrusivos com efusivas ácidas riolitos e riodacitos, razão porque é denominado de subvulcânico. De modo geral os granitos intrusivos são de cor cinza clara e rósea, equigranulares a porfiróides, hipidiomórficos, holocristalinos. É importante destacar a presença de textura "rapakivi" com fenocristais de feldspato alcalino envolvidos por uma auréola de plagioclásio. Este fato, segundo diversos petrólogos europeus, é indicativo da natureza magmática destes granitos. Estas rochas mostram em lâmina delgada ortoclásio em cristais subédricos, oligoclásio as vezes geminado com albita, quartzo e biotita. Titanita, apatita, zircão, fluorita e topázio são acessórios comuns. Observa-se zonas greisenizadas próximo ao acampamento da Macisa. Os graisens contêm, principalmente, cristais de quartzo e muscovita, arranjados numa textura granular grosseira. Os granitos intrusivos estão normalmente cortados por veios de quartzo, microgranitos e aplitos. Ocorrências de rochas efusivas foram observadas, quer sob forma de diques ou corpos grosseiramente elipsoidais. As principais exposições aparecem na cachoeira do Jirau (rio Madeira) até o local denominado Caldeirão (km 110, BR-319), onde aflora uma faixa descontínua aproximadamente E-W, próximo ao contato de granitos com sedimentos da Formação Palmeiral. Também numa picada E-W feita sobre a Formação Palmeiral a partir do km 154 da BR-319 encontrou-se a 12 km dois afloramentos de efusiva ácida com ± 2 km de largura, cortando aparentemente esta formação, que aqui apresenta veios de quartzo hialino piramidal com estrutura em pente (comb structure). Outras exposições podem ser encontradas em cortes da estrada que liga os acampamentos São Lourenço e Macisa e entre o Porto Bom Futuro-Acampamento São Lourenço. Parecem cortar granitos e a Formação Mutum-Paraná. Estas efusivas variam entre riolitos e riodacitos, com diferentes proporções entre fenocristais e matriz. Nos afloramentos do km 110 da BR-319 e no acampamento da Macisa destacam-se cristais ovalados (bipiramidais) de quartzo hialino, enquanto na estrada Bom Futuro-São Lourenço é conspícua a presença de megacristais de feldspato alcalino de cor branca. De maneira geral são rochas de cor avermelhada, tendo os fenocristais envolvidos por uma matriz afanítica. Nos riodacitos o plagioclásio predomina entre os feldspatos, enquanto que nos riolitos é alta a porcentagem de vidro. Estão presentes em sua composição, minerais como: hornblenda, apatita, zircão, clorita e epidoto-zoisita. A unidade subsequente são os conglomerados e arenitos que constituem a Formação Palmeiral, de GAYÃO LOBATO (op. cit.). Suas feições topográficas são bastante distinguíveis na porção centro-leste da folha Abunã, onde aparecem numa sequência de serras alinhadas aproximadamente NW-SE, embora mais a noroeste o pacote já esteja bastante arrasado. Os conglomerados são ortoconglomerados petromícticos, formados por seixos de quartzito, quartzo leitoso e efusivas ácidas, envolvidos numa matriz arcoseana. São bem arredondados e tem baixa esfericidade. O estágio diagenético é bastante evoluído, mostrando a rocha efeito de metamorfismo epizonal. Sobrepostas aos conglomerados estão arenitos de cor avermelhada e arroxeada, com pobre selecionamento e classificação, o que caracteriza um sedimento imaturo. Sua estrutura interna é caracterizada por estratificação cruzada planar tipo escama de peixe, "graded bedding", bolas de argila e seixos pingados. Contém abundantes fragmentos de feldspatos, além de quartzo, muscovita, sericita, turmalina, sílica criptocristalina, zircão, fragmentos de rocha, palhetas detríticas de biotita e filmes de óxido de manganês. Intercalados a este arenito ocorrem cunhas ou lentes de arcóseos conglomeráticos, constituindo termos transicionais dentro da unidade Palmeiral, sendo os afloramentos muito localizados. Esta sequência se prolonga para leste dentro da folha Ariquemes. As coberturas detrito-lateríticas, embora ocorram indiscriminadamente em toda a área, tem suas melhores exposições próximo a Vila Abunã, na margem direita do rio Madeira. Outras exposições são vistas também nos terraços deste rio ou no meio de terrenos areníticos na parte norte da área. Por último, as aluviões recentes, formadas por areias e argilas além de arenitos ferruginosos representam a unidade litoestratigráfica mais superior de toda a área. PAULO M. C. BARRETO (comunicação pessoal) datou três amostras do complexo basal da folha Abunã (DL-123, 146 e 164) pelo método Rb^{87}/Sr^{86} rocha total e, os resultados oscilaram entre 1590±63 e 1161±43 m.a. Estas idades pertencem ao Evento Madeirense de GILBERTO AMARAL (op. cit.) dentro da Plataforma Amazônica, ou ao Ciclo Minas-Uruaçuano de F. F. M. ALMEIDA (op. cit.). Por considerar a existência de núcleos granulíticos e charnoquíticos, prefere-se admitir o complexo basal dentro do Pré-Cambriano médio a inferior. A Formação Mutum-Paraná é correlacionada por F. F. M. ALMEIDA (op. cit.) à Formação Dardanelos de N. FILHO (1959) e neste caso pertenceria ao Pré-Cambriano Superior com idade entre 900-1300 m.a. De acordo com G. AMARAL (1974) a Formação Mutum-Paraná apresenta características de cobertura de Plataforma (paraplataforma) atingida por deformações (metamorfismo e tectonismo seguido de magmatismo), sugerindo que sua estabilidade tenha ocorrido a cerca de 1250 m.a., ou seja anterior aos granitos intrusivos estaníferos. Estes, por sua vez foram datados por PRIEM et alii (1971) pelo método K/Ar, colocando-os em torno de 940 m.a., ou seja Pré-Cambriano Superior. Eles pertenceriam ao Evento Rondoniense de G. AMARAL (op. cit.) que é caracterizado pelo intenso magmatismo ácido. Acompanhando estes granitos apareceram rochas efusivas tipo riolito e riodacito. Apenas uma amostra de diabásio (JA-51b) foi datada em 500 m.a.pelo método Rb^{87}/Sr^{86} rocha total (P. M. C. BARRETO, comunicação pessoal). Entretanto amostra semelhante (CM-233) da folha Pacaás Novos datada pelo mesmo autor e método idêntico revelou idade de 900 m.a. Uma vez que estas rochas parecem sotopostas a Formação Palmeiral, esta sequência sedimentar deve ser considerada de idade no máximo pré-cambriano superior. Ademais, nos conglomerados basais desta formação encontra-se seixos de rocha efusiva ácida, o que lhe coloca posterior aos granitos intrusivos, ou seja, mais nova que pelo menos 1000 m.a. Segundo G. AMARAL (op. cit.) a deposição deste pacote teria ocorrido ao final do Evento Rondoniense, já na fase de integração da Plataforma Amazônica ao Ciclo Brasiliano. Para F. F. M. ALMEIDA (op. cit.) estes sedimentos são correlacionáveis as Formações Cubencranquem, Gorotire, e Beneficiente, pertencentes ao episódio inicial do Ciclo Brasiliano.

ESTRUTURAL - A folha Abunã mostra com proeminência o intenso tectonismo que afetou as rochas do Território Federal de Rondônia. Extensas falhas cortam indiscriminadamente o complexo basal e as Formações Mutum-Paraná e Palmeiral. A falha Três Irmãos, assim denominada por THORMAN e MEDINA (relatório inédito), procedente do sul da folha Guajará-Mirim, penetra nesta área com a mesma direção SE-NW atingindo o canto noroeste, na bacia do rio Curuquetê. Falhamentos menos importante paralelos a esta mesma direção foram constatados também na bacia do rio Marmelo. Outros falhamentos aparecem perpendicularmente. Observou-se no campo que várias fraturas de direção geral SE-NW são deslocadas por outras de direção SW-NE. A Formação Mutum-Paraná dispõe-se como uma serrania com arco côncavo para norte, onde os flancos convexos ao sul estão delimitados por falhas em ângulo obtuso de direções SE-NW e SW-NE. Esta formação reagiu ao tectonismo tanto por falhamentos e fraturamentos de suas unidades como dobramentos em sinclinais e anticlinais bem abertados tipo "chevron", especialmente nos membros argilosos mais incompetentes. Os membros arenosos sofreram intensa brechação, cataclase e silicificação. Os eixos das dobras, conforme determinados em fotos aéreas, estão em geral dispostos na direção SW-NE, podendo ter caimentos para NE ou SW. A Formação Palmeiral está limitada ao norte e sul por duas importantes falhas de direção geral NW-SE, dando a impressão que seus sedimentos tenham sido depositados em uma estrutura tipo "graben". Esta formação também apresenta pequenos dobramentos em sinclinal e anticlinal com eixos dispostos na direção SW-NE. Finalmente vale observar que o comportamento das drenagens na área reflete em grande parte os efeitos da tectônica. O rio Madeira, por exemplo, a altura da Vila Abunã sofre brusca inflexão de seu curso S-N para SW-NE, determinado por falhamento nesta direção.

GEOLOGIA ECONÔMICA - Na folha Abunã registrou-se as seguintes ocorrências minerais: cassiterita, ouro, calcopirita, cromita, manganês, arsenopirita, pirita, hematita e turmalina. Sem dúvida, as mais importantes destas ocorrências são de cassiterita. As ocorrências da área de São Lourenço-Macisa ao norte do rio Madeira, na bacia do rio São Lourenço tem maior expressão. Aqui os depósitos são sedimentares do tipo eluvio-coluvio-aluvionares, decorrentes da erosão de biotita-granitos graisenizados. Com as pesquisas realizadas nesta região, principalmente nos igarapés Saubão, Saubinha, Mutum, Pascana e Areia Branca determinou-se reservas de cassiterita da ordem de 18.000 toneladas com teores de SnO_2 entre 400-900 g/ton. e 1 kg/m^3, nos depósitos que têm em média 8 m de profundidade. A área denominada Ceriumbrás a leste de São Lourenço, contém depósitos de cassiterita que já foram garimpados, porém suas reservas não foram devidamente pesquisadas. No complexo de São Sebastião foram realizadas pesquisas que até o presente determinaram reservas de cassiterita da ordem de 2.000 toneladas, em depósitos eluvio-coluvionares, bastante rasos. Existem depósitos que podem atingir profundidades da ordem de 40 m, os quais carecem, entretanto, de melhor definição. As análises mineralógicas dos concentrados de minerais pesados coletados na bacia do rio Caripunas revelaram a presença de cassiterita. Maiores estudos deverão ser feitos nesta área. As ocorrências de ouro são conhecidas nos rios Madeira, Caripunas e Castanho. Destas, aquelas do rio Madeira parecem ser as de maior expressão. Estão associadas as aluviões finas deste rio. Aquelas dos rios Caripunas e Castanho foram detectadas em concentrados de bateia e suas potencialidades são ainda desconhecidas. Calcopirita aparece disseminada nas efusivas ácidas a sudeste da Macisa, provavelmente procedente de fenômenos hidrotermais. A cromita foi detectada em concentrados de bateia procedentes da bacia dos rios São Sebastião e Caripunas. Ressalte-se que nestes rios não foi encontrado litotipo compatível com este tipo de ocorrência mineral. As ocorrências de manganês estão associadas aos sedimentos da Formação Palmeiral, a cerca de 129 km de Porto Velho, próximo a Vila Jirau, na BR-319. O mineral (pirolusita) ocorre em forma de camadas nos arcóseos conglomeráticos ou como matacões. Arsenopirita ocorre disseminada em metasiltitos da Formação Mutum-Paraná como cristais euédricos alongados. Pirita está associada tanto a rochas do complexo basal como as rochas básicas que ocorrem no km 110 da BR-319. Dois tipos de ocorrências de hematita foram registradas. Uma no igarapé São Francisco (bacia do rio Mutum-Paraná) como forma de itabirito associado a anfibolito e gnaisse-granulito. O mineral ocorre sob forma de blocos de até 2 m de raio numa área aproximada de 100 m^2. Outro tipo de ocorrência está associada as unidades da Formação Mutum-Paraná em forma de lentes compactas de até 30 cm de largura. A turmalina está associada a pegmatitos homogêneos do complexo basal que aparecem na bacia do rio Mutum-Paraná. Trata-se de turmalina do tipo schorlita e a ocorrência não parece oferecer maior interesse econômico.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de & NOGUEIRA FILHO, J.V. - Reconhecimento geológico no rio Aripuanã. Brasil. DNPM. DGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 199, 43 p., 1959. il.

AMARAL, G - Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. Tese de Livre Docência. Relatório Inédito Instituto de Geociências - USP. 1974. 212 pp. il.

KLOOSTERMAN, J.B. - Ring-structures in the Oriente and Massangana granite complexes, Rondônia, Brasil. Eng. Miner. Metal., Rio de Janeiro, 266: 73-75, fev. 1967.

KLOOSTERMAN, J.B. - 1966 - Granites and rhyolites of São Lourenço: a volcano-plutonic complex in Southern Amazonia. Eng. Min. Met. 44 (262): 169-171.

KLOOSTERMAN, J.B. - 1967a - A tin province of the Nigerian type in Southern Amazonia. Tech. Conf., Int. Tin. Council, London, Proc. II: 381-400.

KLOOSTERMAN, J.B. - 1967b - Ring structures in the Oriente and Massangana granite complexes, Rondônia, Brazil. Eng. Min. Met. 45 (266): 73-77.

LOBATO, F.P.N.S. et alii - Pesquisas de Cassiterita no Território Federal de Rondônia: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, B., nº 125, 191 p., 1966 (Relatório Final).

PRIEM, H.N.A.; Boelrijk, N.A.I.M.; Hebeda, E.H.; Verschure, R.H. and Bon, E.H. - 1971 - Granitic Complexes and associated tin mineralizations of "Grenville" age in Rondônia, Western Brazil. Geol. Soc. Am. Bull. 82: 1095-1102.

THORMAN, C.H. e MEDINA, A.I.M. - Nova Interpretação Estrutural do NW de Rondônia, Brasil XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974 pp 559-557

ABUNÃ — SC. 20-V-C

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qal — Sedimentos arenosos e síltico-arenosos

TERCIÁRIO - QUATERNÁRIO

TQdl — Lateritas e arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos

PRECAMBRIANO SUPERIOR

pЄAfp — Rochas Básicas Uralitizadas: Olivina basaltos, noritos, mangeritos, gabros, ofíticos e diabásios

pЄAb — Formação Palmeiral: arenitos arcosianos, conglomerado polimícto e arcósios conglomeráticos

PЄAef — Efusivas Ácidas: riolitos, riodacitos e quartzo-pórfiros

pЄAgr — Granitos Anorogênicos subvulcânicos mineralizados a estanho

pЄBmp — Formação Mutum-Paraná: quartzitos, filitos, meta-siltitos, tufos e tufitos

PRECAMBRIANO MÉDIO INFERIOR

pЄb — Complexo basal: granitos de anatexia (ga), migmatitos (mig), gnaisses (gn), anfibolitos (anf), granulitos e charnoquitos (ch)

- Contato estratigráfico definido
- Contato estratigráfico encoberto
- Contato litológico
- Camada mergulhante
- Lineamento estrutural
- Falha indiscriminada
- Sinforma
- Antiforma
- Antiforma com caimento
- Sinforma com caimento
- Braquisinforma
- Braquiantiforma
- △ Ocorrência de minerais não metálicos
- □ Ocorrência de minerais metálicos
- □ Jazidas de minerais metálicos

Sn - cassiterita Pr - pirita Cr - cromita Au - ouro Mn - manganês
Fs - sulfeto de cobre Hm - hematita Mt - magnetita

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Vila
- Rios e igarapés
- Queda d'água
- Rodovia
- Ponte
- Ferrovia
- Limite estadual
- Limite internacional

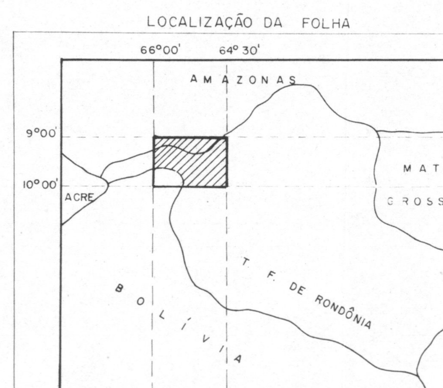
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

NM NV — 4°30'W — 1972

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO NO PERÍODO 1964/1965 NA ESCALA 1:70 000. PLANIMETRIA BASEADA EM MOSAICO AEROFOTOGRÁFICO SEMI-CONTROLADO APOIADO EM PONTOS ASTRONÔMICOS.

SISTEMA DE PROJEÇÃO U.T.M. FUSO DE 6° MERIDIANO CENTRAL DO FUSO 63°

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1:250.000

5Km 4 3 2 1 0 5 10 15 20 25Km

1975

ARTICULAÇÃO

CONVÊNIO DNPM/CPRM

CPRM

SUREG PORTO VELHO

MAPA GEOLÓGICO

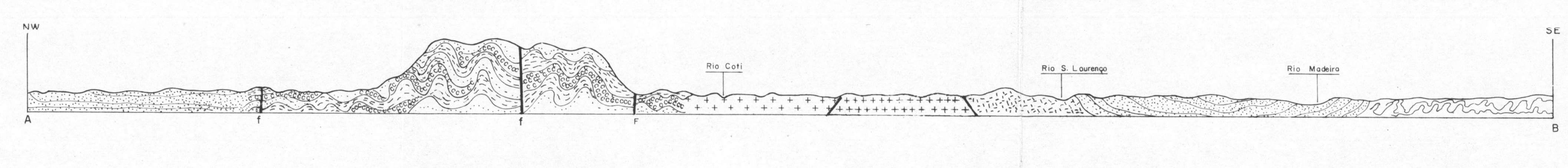
Projeto executado pela CPRM nos termos do convênio firmado entre o DNPM e CPRM, de acordo com o art. 23 do Dec. Lei nº 764

Mapa elaborado pelo geólogo Vilnei Daleiro-Chefe do projeto Emiliano Cornélio de Souza

PERFIL ESQUEMÁTICO A-B

ESCALA HORIZONTAL 1:250.000

(EXAGERADA VERTICALMENTE)



- Formação Palmeiral - Arenito arcoseano
- Formação Mutum Paraná - Quartzitos, filitos, sílticos e tufitos
- Efusivas ácidas - Riolitos e riodacitos
- Granito anorogênico intrusivo
- Complexo basal - Granito intrusivo
- Complexo basal - migmatitos, gnaisse
- f Fratura
- F Falha indeterminada

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA
MAPA GEOLÓGICO
ABUNÃ
SC. 20 - V - C
1:250.000

C.P.R.M. BIBLIOTECA

NOTA EXPLICATIVA

FISIOGRAFIA – Na folha Guajará-Mirim (SC.20-Y-A) são reconhecidas duas principais unidades morfológicas: uma zona pediplanizada da Encosta Setentrional do Planalto Brasileiro e os Chapadões Areníticos da Serra dos Pacaás Novos, ao sul. A zona pediplanizada, compreende a maior parte da área e é formada por rochas do complexo basal, gnaisses e migmatitos. Sua altitude é da ordem de 100 a 200 m. Apenas em duas pequenas manchas graníticas a topografia torna-se um pouco acidentada, pela presença de morros residuais. O rio Madeira drena o limite ocidental, tendo pela margem esquerda os rios Beni e Yata e, pela margem direita o rio Pacaás Novos e outros menores como: Bananeira, Lajes e Ribeirão. Os cursos superiores dos rios Mutum-Paraná e Formoso estão também nesta área. O trecho do rio Madeira entre Guajará-Mirim e Abunã é bastante encachoeirado. A serra dos Pacaás Novos aparece ao sul da área com grande destaque topográfico, graças aos seus chapadões areníticos dispostos na direção geral E-W, com mais de 80 km de extensão. A serra é formada por dois cordões areníticos dispostos em suas extremidades norte e sul. A parte central corresponde a um anfiteatro de dissecação preenchido por uma cobertura colúvio aluvionar e sedimentos fluviais recentes. O cordão norte é o mais expressivo e forma uma escarpa abrupta no seu lado externo. O limite sul é menos escarpado e composto por um conjunto de três pequenas serras dispostas na direção E-W. As altitudes nesta serra decrescem de leste para oeste até a cidade de Guajará-Mirim à margem do rio Madeira. O rio Ouro Preto é, sem dúvida, o principal agente de dissecação desta serra. Finalmente registra-se ainda os terraços elevados da área de Guajará-Mirim formado por sedimentos fluviais plio-quaternários, em muitos casos já laterizados, e as aluviões recentes de baixos terraços.

ESTRATIGRAFIA, PETROLOGIA e GEOCRONOLOGIA – O complexo basal é a unidade estratigráfica mais velha e mais extensa na área. Integram-na rochas como gnaisses, migmatitos, granitos anatéticos e rochas calco-silicatadas. Ocorrem também anfibolitos em forma de pequenos diques ou como parte de migmatitos. As melhores exposições são encontradas nas cachoeiras do rio Madeira, na colônia Agrícola do Yata, ao norte de Guajará-Mirim e no Ribeirão (km 84 da BR-319). Os migmatitos são mais frequentes que os gnaisses. Das estruturas dos migmatitos são comuns os tipos: agmática, acamada, schlieren, oftálmica e nebulítica. O paleossoma de modo genérico, é gnáissico e anfibolítico, textura granoblástica ou lepigranoblástica e de cor cinza. O neossoma é quartzo-feldspático leucocrático podendo possuir acessoriamente biotita. É conspícua a presença de granada almandina, muitas vezes com megacristais ovalados, conforme se vêm em afloramentos na área do Yata. Da composição geral de rocha participam: quartzo informe, alcali-feldspato (microclina, ortoclásio), plagioclásio ácido, biotita e hornblenda e granada almandina. Minerais acessórios comuns são: titanita, apatita, rutilo e zircão. Carbonatos, clorita, sericita e opacos ocorrem como minerais de alteração. Os efeitos de metamorfismo dinâmico são reconhecidos em lâmina pela extinção ondulante, denteamento dos grãos minerais, intercrescimentos mirmequíticos, fraturamento das lamelas de plagioclásios etc. No km 72 da BR-319 observa-se afloramento de um metaparaconglomerado, com seixos preservados de quartzo, muito biotita, feldspatos e granada vermelha, provavelmente, almandina. Esta rocha evolui no sentido oeste para um migmatito com grande abundância de granada. Os gnaisses tem basicamente a mesma composição mineralógica dos migmatitos. Entretanto nota-se em alguns a presença de diopsídio, sillimanita e muscovita. De modo genérico são classificados como leptitos, granulitos ou simplesmente biotita-hornblenda gnaisses. Importante afloramento de um sillimanita gnaisse cataclástico ocorre num corte da BR-319, 32 km ao norte de Guajará-Mirim, no local denominado Yata. Trata-se de uma rocha verde escura, por vezes bastante compacta, cortada por inúmeros veios de quartzo. Registra-se intensa impregnação de pirita, magnetita e pirrotita. Todas as rochas até aqui referidas são do fáceis almandina-anfibolito. Na localidade Misericórdia (Nova Vida), ao norte de Guajará-Mirim registrou-se a ocorrência de rochas calco-silicatadas que foram denominadas fels e hornfels. Tem cor esverdeada, textura grosseira ou compacta, fraturas irregulares. Compõem-se de hornblenda, diopsídio, quartzo, feldspatos, sendo o plagioclásio de caráter mais cálcico. Entre os minerais de alteração aparecem tremolita-actinolita, sericita, clorita carbonatos e epidoto. Fato notório é a grande disseminação de sulfetos que se verifica na rocha. Este litotipo é de natureza hídrida, constituído de material calco-silicatado englobado por apófises graníticas. As rochas classificadas como calco-hornfels, são de textura granoblástica, com bandas delgadas de epidoto e sua paragênese indica que a rocha original foi de composição gabróica. Os granitos de anatexia são de textura grosseira, pegmatóide e porfiróide, de cor cinza claro e escuro e mantém contatos gradativos com migmatitos. Sua composição mineralógica coincide com aqueles dos gnaisses e migmatitos. No leito do rio das Araras registrou-se a presença de graisens. Aparece como blocos e matacões bastantes alterados, com granulação média a grosseira. É composto exclusivamente de quartzo, palhetas de muscovita e muito zircão. O quartzo está frequentemente denteado e deformado, além de apresentar extinção ondulante. Não se encontrou a rocha hospedeira destes graisens. A Formação Palmeiral constitue a segunda unidade estratigráfica da área. Em sua base ocorre conglomerado polimícto com grande quantidade de seixos de quartzo, quartzitos, e em menor quantidade, seixos de riolito, todos envolvidos numa matriz arenosa. A passagem para o arenito superior se dá de forma gradativa. O arenito é de cor avermelhada, contém bastante grãos detríticos de feldspato o que lhe confere um caráter arcosiano. Sua grã varia de média a grosseira, porém nota-se muitas irregularidades, como sejam: frequentes seixos pingados e níveis conglomeráticos centimétricos. Apresenta estratificação cruzada planar, "graded bedding" e bolas de argila. Trata-se de um sedimento imaturo, uma vez que apresenta mau selecionamento e classificação. Seus grãos são pouco arredondados e de baixa esfericidade. Além do quartzo e feldspato ocorrem sericita, palhetas de muscovita, clorita e biotita detrítica, bem como pequenos cristais de turmalina, apatita e zircão. A unidade constituída por lateritas, arenitos, ferruginosos, siltitos e argilitos distribui-se na parte central da Serra dos Pacaás Novos e próximo a cidade Guajará-Mirim. Pode ocorrer também, indiscriminidamente, capas de lateritas sobre o complexo basal ou nas barrancas dos rios. As aluviões recentes mais expressivas estão nas bacias dos rios Ouro Preto e Madeira.

ESTRUTURAL – O principal elemento estrutural da área é a falha Três Irmãos determinada por THORMAN & MEDINA (relatório inédito) a partir de fotointerpretação. No campo foram constatadas evidências da mesma, através do registro de cataclasitos, rochas xistificada e quartzo. Embora sua natureza não tenha sido determinada, aventa-se a hipótese de se tratar de uma falha de cizalhamento. Atravessa toda a área na direção SE-NW, cortando toda a serra dos Pacaás Novos e rocha do complexo basal. Outra importante falha ocorre limitando o bordo sul da serra dos Pacaás Novos. Esta é suposta de gravidade e responsável pela formação do "graben" onde se teria depositado o pacote sedimentar arenítico. De um modo geral o complexo acha-se intensamente fraturado preferencialmente na direção SE-NW e secundariamente SW-NE e N-S. A partir de análise de mosaico radargramétrico verifica-se um pequeno alinhamento estrutural do complexo na direção SW-NE. As medidas tomadas em campo mostraram um comportamento geral desta unidade no sentido NW variando até E-W. Em quase todos os afloramentos estudados não foi possível medir os mergulhos dos litotipos desta unidade. Apenas em um corte do km 95 da BR-319 pode-se observar um sillimanita gnaisse cataclasado formando uma dobra sinclinal fechada tipo "chevron". O pacote arenítico da serra dos Pacaás Novos está intenso e caoticamente fraturado. Através de fotointerpretação verifica-se que as camadas ao norte apresentam comportamento no geral E-W com mergulhos suaves para o sul, enquanto aquelas situadas ao sul apresentam fortes mergulhos para o norte. Este conjunto então formaria uma sinclinal bastante aberto.

GEOLOGIA ECONÔMICA – Foram cadastrados os seguintes minerais: ouro, paládio, prata, calcopirita, cassiterita, manganês, pirita, grafita, rutilo e turmalina. As ocorrências dos três últimos minerais são consideradas como de pouca expressão e podem não ter valor econômico. Estão associados a gnaisses e migmatitos, especialmente nos rios: Mutum-Paraná e Ribeirão. A pirita ocorre normalmente como disseminações nos migmatitos. Entretanto enriquecimento maior foi verificado num sillimanita gnaisse cataclasado (km 95 da BR-319, 32 km ao norte de Guajará-Mirim). A pirita aparece tanto disseminada como em pequenos filões compactos junto com veios de quartzo. No local é intenso o odor de enxofre causado pela alteração deste mineral. Também as rochas calco-silicatadas da localidade e Misericórdia (Fazenda Nova Vida) apresentam expressiva impregnação de sulfetos especialmente pirita, pirrotita e calcopirita. As ocorrências de manganês estão associadas aos sedimentos da Formação Palmeiral no Sítio Cristo Vive próximo a cidade de Guajará-Mirim. O depósito carece de maiores estudos. O mineral pirolusita possue aspecto algo terroso e se mistura com o arenito. Pode ocorrer também em forma dendrítica nestes sedimentos. Cassiterita fina foi detectada em concentrados de batéia coletados no rio Negro (sul da serra dos Pacaás Novos). Na região ocorrem granitos pegmatóides associados a gnaisses e migmatitos. Também em concentrado de batéia coletado em drenagens da serra dos Pacaás Novos identificou-se cassiterita fina. Ouro, prata e paládio ocorrem associados ao sillimanita gnaisse cataclasado, já referido anteriormente. A área foi pesquisada com sondagem a diamante e trincheiras escalonadas. Os resultados desta pesquisa revelaram cerca de nove corpos mineralizados dispostos de maneira alinhada formando um U com a parte côncava voltada para o ocidente. Segundo informações, ocorrem na área corpos gabróides. Os metais nobres estão ligados a rede cristalina da pirita. Os teores determinados para esses metais foram: oito, cinquenta e dez-doze gramas por tonelada de ouro, prata e paládio, respectivamente. O depósito é considerado econômico e será lavrado em futuro próximo. Outra ocorrência importante de ouro foi constatada nas aluviões e terraços do rio Madeira no trecho Guajará-Mirim Abunã. Trata-se de ouro fino associado as areias do rio Madeira. Nos trechos encaichoeirados dá-se as maiores concentrações deste mineral, como por exemplo na cachoeira das Araras onde os teores podem chegar até 2,5 g/tonelada de ouro.

BIBLIOGRAFIA

THORMAN, C.H. e MEDINA, A.I.M – Nova Interpretação estrutural do NW de Rondônia. Brasil XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974 pp 555-557

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

GUAJARÁ MIRIM SC.20-Y-A

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qal — Sedimentos Arenosos e síltico-argilosos

TERCIÁRIO – QUATERNÁRIO

TQdl — Lateritas e arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos.

PRECAMBRIANO SUPERIOR

pЄAfp — Formação Palmeiral: conglomerados polimíctos e arenitos arcosianos.

PRECAMBRIANO MÉDIO INFERIOR

pЄb — Complexo Basal: granitos anatéticos (ga), gnaisses (gn) e migmatitos (mig).

- Contato estratigráfico definido
- Contato estratigráfico aproximado
- Contato litológico
- Falha indiscriminada
- Falha encoberta
- Sinforma com caimento
- Antiforma com caimento
- Sinforma
- Camada horizontal
- Camada Cataclasada
- Camada sem valor de mergulho
- Camada com valor de mergulho
- Lineamento estrutural
- Ocorrência de mineral metálico
- Ocorrência de mineral não metálico
- Jazidas de minerais metálicos

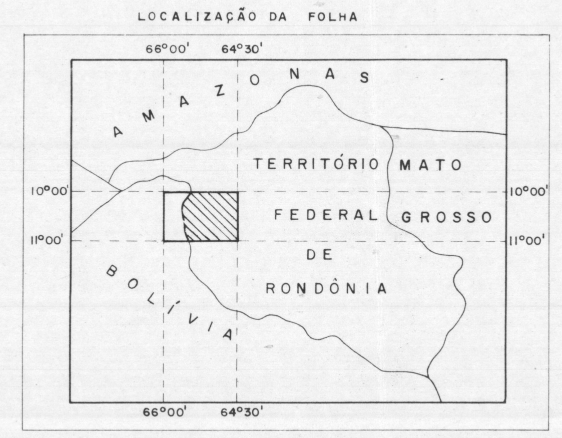
Sn-cassiterita Au-ouro Fs-sulfeto de cobre Gf-grafita Rt-rutilo Ag-prata
Pa-paládio Pr-pirita Mn-manganês Tm-turmalina

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rio e igarapés
- Queda d'água
- Rodovia não pavimentada
- Ferrovia
- Limite internacional
- Cidade
- Vila

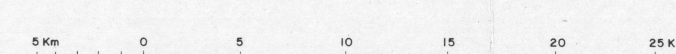
RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO NO PERÍODO 1964/1965 NA ESCALA 1:70.000
PLANIMETRIA BASEADA EM MOSAICO AEROFOTOGRÁFICO SEMI-CONTROLADO APOIADO EM PONTOS ASTRONÔMICOS.
SISTEMA DE PROJEÇÃO U.T.M FUSO DE 6° MERIDIANO CENTRAL DO FUSO 63°

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



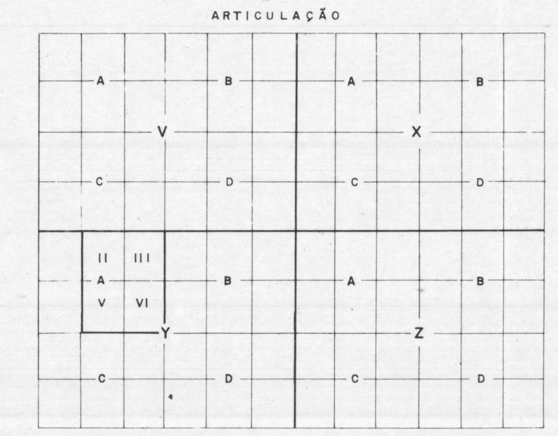
PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1:250.000



1975

ARTICULAÇÃO



CONVÊNIO DNPM/CPRM

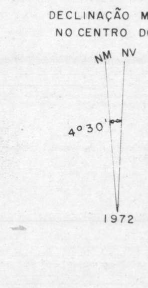
SUREG PORTO VELHO

MAPA GEOLÓGICO

Projeto executado pela CPRM nos termos do Convênio firmado entre o DNPM e CPRM, de acordo com o art. 23 do Dec. Lei nº 764

Mapa elaborado pelo geólogo Amilcar Adami.
Chefe do projeto Emiliano Cornélio de Souza.

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA



PROJETO NOROESTE DE RONDONIA
MAPA GEOLÓGICO
GUAJARÁ MIRIM
SC.20 - Y-A
1:250.000

CPRM BIBLIOTECA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qal — Sedimentos arenosos e síltico-arenosos

TERCIÁRIO - QUATERNÁRIO

TQdl — Lateritas e arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos.

PRECAMBRIANO SUPERIOR

pЄAb — Rochas básicas uralitizadas: Olivina basaltos, noritos, mangeritos, gabros ofíticos e diabásios.

pЄAfp — Formação Palmeiral: arenitos arcosianos, conglomerado polimítico e arcósios conglomeráticos.

pЄAef — Efusivas ácidas: riolitos, riodacitos e quartzo-pórfiros.

pЄAgr — Granitos anorogênicos subvulcânicos mineralizados a estanho, graisens e pegmatitos.

pЄBmp — Formação Mutum Paraná: quartzitos, filitos, meta-siltitos, tufos e tufitos.

PRECAMBRIANO MÉDIO INFERIOR

pЄb — Complexo basal: granitos de anatexia(ga), migmatitos(mig), gnaisses (gn), anfibolitos(anf), granulitos e charnoquitos (ch).

- Contato estratigráfico definido
- Contato estratigráfico encoberto
- Contato estratigráfico aproximado
- Contato litológico
- Falha indiscriminada e fratura
- Falha indiscriminada encoberta
- Falha transcorrente
- Braquisinforma
- Braquiantiforma
- Antiforma com caimento
- Sinforma com caimento
- Antiforma
- Sinforma
- Eixo com caimento
- Camada com valor de mergulho
- Camada sem valor de mergulho
- Camada horizontal
- Atitude de foliação ou xistosidade
- Lineamento estrutural
- Zona cataclasada
- Ocorrência de minerais não metálicos
- Ocorrência de minerais metálicos
- Jazidas de minerais metálicos
- Ocorrência de pedras preciosas

Sn-Cassiterita, Au-Ouro, Fs-Sulfetos de cobre, Gf-grafita, Rt-rutilo, Ag-Prata, Pa-paládio, Pr-pirita, Mn-manganês, Hm-hematita, Mt-magnetita, Fl-fluorita, To-topázio, Mo-molibdênio, Cr-cromita, W-Wolframita, Ca-caolim, D-diamante

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rios e igarapés
- Queda d'água
- BR Rodovias federais não pavimentadas
- Ponte
- Ferrovia
- Limite internacional
- Limite estadual
- Cidade
- Vila

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

NM NV

4°30'

1972

MAPA INTEGRADO DAS FOLHAS ABUNÃ, ARIQUEMES, GUAJARÁ-MIRIM E SERRA PACAAS NOVOS; OBTIDO ATRAVÉS DE REDUÇÃO FOTOGRÁFICA.
SISTEMA DE PROJEÇÃO U.T.M. - FUSO DE 6° MERIDIANO CENTRAL DO FUSO=63°W.Gr.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

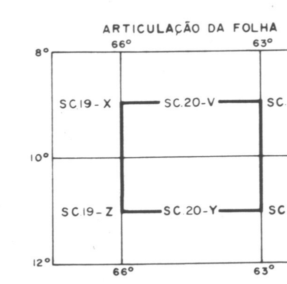
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO

ESCALA 1:500.000

5Km 0 5 10 15 20 25Km

1976

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



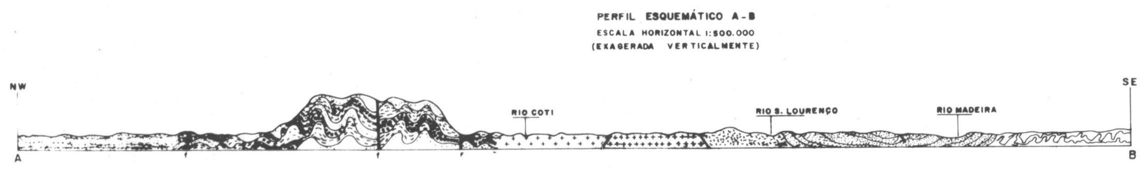
CPRM

SUREG PORTO VELHO

MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO

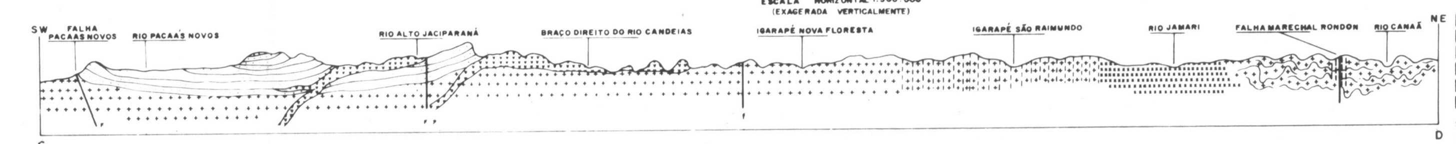
PROJETO EXECUTADO PELA CPRM NOS TERMOS DO CONVÊNIO FIRMADO ENTRE O DNPM E CPRM, DE ACORDO COM O ART. 23 DO DEC. LEI Nº 764
MAPA ELABORADO PELO GEÓLOGO VILNEI DALEIRO. CHEFE DO PROJETO: EMILIANO CONÉLIO DE SOUZA.

PERFIL ESQUEMÁTICO A-B
ESCALA HORIZONTAL 1:500.000
(EXAGERADA VERTICALMENTE)



- FORMAÇÃO PALMEIRAL - ARENITO ARCOSEANO
- FORMAÇÃO MUTUM PARANÁ - QUARTZITO, FILITOS E TUFITOS
- EFUSIVAS ÁCIDAS - RIOLITOS E RIODACITOS
- GRANITO ANOROGÊNICO INTRUSIVO
- COMPLEXO BASAL - GRANITO INTRUSIVO
- COMPLEXO BASAL - MIGMATITOS, GNAISSE
- FRATURA
- FALHA INDETERMINADA

PERFIL ESQUEMÁTICO C-D
ESCALA HORIZONTAL 1:500.000
(EXAGERADA VERTICALMENTE)



- SILLS DE OLIVINA BASALTO
- ARCÓSIOS DA FORMAÇÃO PALMEIRAL
- GRANITO DE ANATEXIA
- MIGMATITO, GNAISSE, GRANULITO E ANFIBOLITO
- GRANITÓIDE CATACLASADO
- CHARNOQUITOS (GRANULITOS)
- FALHAS TRANSCORRENTES E OBLÍQUAS (?)
- FALHA INDISCRIMINADA E FRATURA

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO

ESCALA 1: 500.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FOLHAS, SC.20-V-C, SC.20-V-D, SC.20-Y-A, SC.20-Y-B

DICART/Walber S. Silva

Organizado por Ronaldo Ramalho

CONVENÇÕES

MORFOLOGIA

- Sedimentos fluviais recentes do baixo terraço
- Sedimentos fluviais plio/quaternários do alto terraço (eventualmente laterizados)
- Cobertura coluvio / aluvionar

RELEVO DO PEDIPLANO

- Área pediplanada em rochas diversas (granito / gnaisse / charnoquito / arenito)
- Área pediplanada em rochas das Formações Palmeiral e Mutum Paraná, c/ topografia de colinas tabulares.
- Maciços de morros residuais, eventualmente com vertentes em rocha nua.

ZONA SERRANA DE NOROESTE

- Serras esculpidas em arenitos /quartzíticos, filitos e tufitos da Form. Mutum Paraná.

PLATÔ ARENÍTICO

- Platô de superfície uniforme, suavemente inclinada
- Platô dissecado em mesetas e canôns
- Morros areníticos com vertentes cobertas por espessa camada coluvial e capeados por rocha dura.
- Patamares basálticos
- Escarpa principal
- Escarpa secundária

TECTÔNICA

- Falha indiscriminada
- Fratura indiscriminada

OUTROS SÍMBOLOS

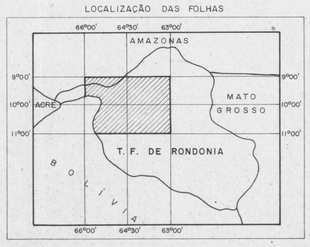
- Rios e cachoeiras
- Estrada principal
- Estrada de ferro
- Limite interestadual
- Limite internacional
- Cidade

NV NM 4°30' W 1972

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRAFICO REALIZADO NO PERIODO 1964 / 1965 NA ESCALA 1:70000 PLANIMETRIA BASEADA EM MOSAICO AEROFOTOGRAFICO SEMI-CONTROLADO APOIADO EM PONTOS ASTRONOMICOS.

SISTEMA DE PROJEÇAO U.T.M. FUSO DE 6º MERIDIANO CENTRAL DO FUSO 63º

LOCALIZAÇÃO DAS FOLHAS

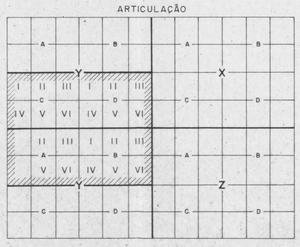


PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1: 500000

10 5 0 10 20 30 40 50 km

ARTICULAÇÃO



CPRM

CONVÊNIO DNPM/CPRM

AGÊNCIA PORTO VELHO

MAPA GEOMORFOLÓGICO

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

NOTA EXPLICATIVA

FISIOGRAFIA – A folha Serra dos Pacaás Novos (SC.20-Y-B) e, sem duvida, uma das mais importantes dentro da área do projeto.

Como pode ser observado nas imagens radargramétricas, duas unidades geomorfológicas se destacam nesta área: encosta setentrional do planalto brasileiro e o chapadão arenítico da Serra dos Pacaás Novos. A encosta setentrional corresponde a zona de ocorrência de rochas do complexo basal, como gnaisses, granulitos, migmatitos, charnoquitos, granitos anatéticos e granitos intrusivos. Aqui estão as cabeceiras dos principais rios da região, como: rio Jamari, rio Candeias e rio Jaci-Paraná. Todos eles têm seus cursos no sentido norte e, são nesta altura, rios de planalto, haja visto inúmeras corredeiras existentes em seus leitos. Nos trechos abrangidos por esta folha, estes rios têm vales em forma de V, as vezes profundos, e se caracterizam por alta competência e baixa à média capacidade. As planícies de inundação são, por esta razão, pouco extensas ou, quase inexistentes. A topografia é marcada por formas de relevo forte, tipo serrano, especialmente na parte oriental, onde predominam os charnoquitos, granulitos e granitos de anatexia. As altitudes podem ser da ordem de 400 m, predominando entretanto, valores de 200 m. As regiões de relevo colinoso, correspondem as rochas mais isomórficas, enquanto que nas zonas mais pediplanizadas verifica-se a presença de rochas tipo migmatitos e gnaisses. Um pequeno patamar de basalto aparece na borda nordeste da Serra dos Pacaás Novos, destacando-se nitidamente, em seu aspecto morfológico, nas imagens de RADAR. Toda a encosta é coberta por uma vegetação luxuriante, tipo floresta equatorial, com árvores que chegam a atingir altura superior a 30 m, como seringueira (Hevea brasiliensis), caucho (Castilloa ulei), mógno (Swietemia luacrophilla), castanheira (Castanea Sativa) etc. Nas margens dos rios desenvolve-se uma vegetação tipo chavascal, com arbustos e cipoais. A segunda unidade morfológica, embora tenha ocorrência restrita a parte sudoeste da folha, e uma supostamente, na pequena porção a extremo sudeste, destaca-se imediatamente pela sua forma de relevo, bem como pela sua cobertura vegetal. Trata-se de um chapadão arenítico disposto na direção sudeste-noroeste com mais de 100 quilômetros de extensão. Esta unidade é drenada pelos cursos superiores dos rios Ouro Preto, Pacaás Novos, Capivari e Jaci-Paraná. Corresponde a uma região de platôs que podem alcançar até 1.000 m de altitude e apresentam escarpas abruptas com desníveis de 400 m. Este chapadão é constituído por duas subunidades morfológicas: um anel exterior, formado por camadas duras de arenito arcosiano e um núcleo já em avançado estágio de dissecação, que tem seu maior desenvolvimento no sentido oeste, na folha de Guajará-Mirim. O anel exterior tem forma de ferradura e sua parte central corresponde a parte principal da chapada, e as zonas externas são formadas por morros alinhados na direção sudeste-noroeste.

ESTRATIGRAFIA, PETROLOGIA e GEOCRONOLOGIA – São conhecidas seis unidades estratigráficas: o complexo basal, granito subvulcânico do complexo de Massangana, os basaltos e gabros ofíticos, os arenitos arcosianos, que neste trabalho são correlacionados a Formação Palmeiral de SAYÃO LOBATO et alii (1967) as coberturas detrítico-lateríticas e as aluviões areno argilosas. Juntamente com arenitos ferruginosos.

O complexo basal é constituído por uma associação de migmatitos, gnaisses, leptitos, anfibolitos, granulitos, charnoquitos e granitos de anatexia. As melhores exposições de migmatitos são vistas em cortes da BR-421 ou nos cursos dos rios que drenam a área. Estas rochas ocorrem com mais frequência na parte ocidental da folha, em associação com gnaisses, anfibolitos e leptitos. Várias estruturas são identificadas nos migmatitos, destacando-se: agmática, schollen, estictiolítica, pitgmática e oftálmica. Em geral, a medida que esta rocha se aproxima de granitos de anatexia, assume uma estrutura oftálmica, com grande desenvolvimento de megablastos de feldspato alcalino. Ao microscópio são identificados: microclina micropertítica, quartzo, plagioclásio ácido (oligoclásio), biotita e hornblenda. Vários afloramentos de gnaisses ocorrem próximo ao complexo granítico de Massangana e no rio Jaci-Paraná, na parte norte da folha. Possuem a mesma composição mineralógica dos migmatitos e, como eles, estão afetados por efeitos cataclásticos e contêm minerais de alteração tipo clorita, epidoto-zoisita, anatásio e sericita. A paragênese destas rochas coloca-as no campo do metamorfismo regional barroviano de grau mesozonal, ou segundo ESKOLA no fácies ANFIBOLITO. Os leptitos se caracterizam por maior abundância de minerais félsicos (quartzo, feldspato) e pela constância de granada, provavelmente almandina. Os anfibolitos ocorrem como paleossomas dos migmatitos ou como pequenos diques nos gnaisses. Os charnoquitos aparecem como "ilhas" no seio de granitos de anatexia na bacia do rio Candeias, nas localidades denominadas Favela e Aquidaban, ou como uma faixa noroeste-sudeste no meio de migmatitos e granulitos na bacia do rio Jamari, ao sul de Ariquemes, tendo 40 quilômetros de extensão com 4 quilômetros de largura, aproximadamente. Estas rochas são tipicamente mesomelanocráticas, equigranulares grosseiras, de fácil alteração e brilho graxo. Ao microscópio foram identificados dois tipos: enderbito e birkremito, com 60-70% e 30-40% de anortita, respectivamente. Outros minerais componentes destas rochas são: ortoclásio, plagioclásio, quartzo, piroxênio (hiperstênio e bronzita), tremolita, biotita e, como acessórios, apatita, zircão, titanita e rara granada. Os granulitos estão em íntima associação com os charnoquitos e constituem rochas de catazona. Em zonas pertubadas tectonicamentee aparecem sob forma de "boudin" nos charnoquitos. As melhores exposições desta rocha aparecem no rio Jamari e no alto rio Canaã. Os granitos de anatexia predominam em toda a frente norte da Serra dos Pacaás Novos, nas regiões do Candeias, Marechal Rondon e Jaci-Paraná e também no complexo granítico de Massangana, em associação com granitos intrusivos subvulcânicos. Quase sempre são caracterizados topograficamente por um relevo tipo serrano, formando morros desprovidos de vegetação e conhecidos localmente como "pirocas". Em vários locais como no rio Jaci-Paraná e em cortes da BR-421, pode-se observar seus contatos gradacionais com migmatitos. São rochas de cor cinza clara ou escura, de textura grosseira, pegmatóide ou ainda porfiróide. Com este caráter a rocha sofre intensa alteração, principalmente os megacristais de feldspato alcalino, o que confere aos afloramentos o aspecto de "wood-sack". São comuns enclaves de gnaisses e migmatitos nestas rochas. Petrograficamente são constituídos de microclina pertítica, as vezes ortoclásio, quartzo plagioclásio, hornblenda verde azulada, biotita marrom. Efeitos de cataclase são frequentes, como denteamento de cristais de feldspato e extinção ondulante de quartzo. A hornblenda altera-se em tremolita-actinolita e a biotita é transformada em clorita. Acessoriamente ocorrem apatita, óxido de ferro, titanita e allanita. O granito intrusivo foi estudado na área de Massangana. O seu caráter intrusivo é definido a partir de sua estrutura anelar, gradação de granulação fina nos bordos para equigranular no centro, zonalidade petrográfica e presença de xenolitos de rochas graníticas e migmatíticas. No complexo de Bom Jardim observa-se um corpo com aproximadamente 10 x 12 quilômetros tendo um núcleo excêntrico. Os seus contatos apresentam continuidade espacial com granitos porfiroblásticos e pegmatóides. É considerável o número de "ring-fractures". A textura desta rocha varia de média a grosseira no centro do corpo a fina nos bordos. É frequente a presença de veios de pegmatitos e diques de granito fino. Mineralogicamente compreendem ortoclásio, plagioclásio ácido e menos abundante a biotita e as vezes muscovita. Como acessórios ocorrem fluorita, topázio, zircão e allanita. Como minerais de alteração se destacam caolinita, sericita e clorita. Observa-se em algumas amostras de granito a textura gráfica com intercrescimento de quartzo e feldspato. Dois maciços de rochas básicas foram individualizados, um no curso superior do igarapé São Raimundo, afluente esquerdo do rio Jamari e o outro, bem mais expressivo, no bordo oriental da Serra dos Pacaás Novos ou Serra do Tracoá, cabeceiras do rio Candeias. Ambos repousam sobre granitos de anatexia do complexo basal. Em fotos aéreas e em mosaicos de RADAR distingue-se perfeitamente o patamar basáltico no bordo da Serra dos Pacaás Novos, sendo que no lado extremo oriental parece formar dois degraus com um certo delineamento norte-sul.

Após revisão das fotosaéreas, o geólogo OSCAR PAULO GROSS BRAUN identificou outros corpos básicos na serra dos Pacaás Novos. Estes ocorrem sob forma de diques e "sill". A sudeste da serra foi caracterizado um corpo intrusivo básico, de aspecto circular e que arqueou as camadas de arenito. Estas novas observações estão sujeitas à comprovação em campo.

O corpo que ocorre nas cabeceiras do igarapé São Raimundo é de menor expressão e tem forma de U bem aberto. Associados ao basalto ocorrem gabros ofíticos, epidozito, norito e mangerito. Pela presença de cavidades miarolíticas, a forma de patamares e a associação com gabros, estes basaltos são considerados como de derrame. Mineralogicamente distingue-se olivina, plagioclásio básico, titano-augita, minerais opacos, hornblenda, biotita, sericita, epidoto-zoisita, clorita e apatita. Os noritos são constituídos por labradorita, bronzita, hiperstênio, augita, olivina, biotita, opacos, além de apatita, sericita e uralita. Os mangeritos contêm plagioclásio ácido, alcalifeldspato pertítico, quartzo, hornblenda, titano-hematita, calcosina, covelita e calcopirita. O epidozito encontra-se associado ao corpo de olivina-basalto do igarapé São Raimundo e é caracterizado por quartzo, epidoto, opacos, titanita, leucoxênio, rutilo, clorita e as vezes tremolita-actinolita. Observou-se uma pequena ocorrência de sericita-xisto associado ao corpo básico do igarapé São Raimundo, em zona de falha, bem como um metamórfico constituído exclusivamente de sericita, opacos, leucoxênio e quartzo. Nas proximidades destes corpos básicos, especialmente no alto rio Jamari, as rochas do complexo basal acham-se cortadas por pequenos diques de microgabro e diabásio, sienito alcalino e granito fino. Suas direções preferenciais são N10-20°E, N50-60°E e N20-50°W.

Os sedimentos que constituem a Serra dos Pacaás Novos foram descritos por SAYÃO LOBATO et alii (1966) e correlacionados a Formação Parecis, em Mato Grosso. Entretanto, por guardarem características sedimentológicas e estruturais semelhantes aos sedimentos da Formação Palmeiral (do mesmo autor) são aqui considerados como pertencentes a esta formação. Constituem feições geomorfológicas facilmente identificadas em fotos aéreas, caracterizadas por um relevo de chapada que pode atingir altitudes da ordem de até 1.000 m. Este pacote sedimentar é formado por conglomerados polimícticos na base e, superiormente ocorre espesso arenito arcosiano, as vezes conglomerático ou ainda raramente ortoquartzítico. Tem predominantemente cor vermelha, estratificação cruzada planar, "graded bedding", bolas de argila. Apresenta pobre selecionamento e má classificação. Estas estruturas internas correspondem a sedimentos imaturos, de ambiente continental e, provavelmente fluvial. Todo o pacote está disposto na direção geral SE-NW e limitado a norte e sul por falhas da mesma direção, definidas por espigões de arenito silicificado e brechado. Trata-se provavelmente de uma estrutura graben. Os conglomerados apresentam matriz arenosa e seu "fabric" é formado por seixos de formas e tamanhos irregulares de quartzo leitoso, quartzito e efusivas ácidas. Os arenitos são constituídos por grãos de forma e tamanho variáveis, de quartzo e feldspatos, situados na fração granulométrica de areia e dispostos numa matriz pelítica bastante abundante, composta de sericita e material argiloso. Acessoriamente ocorrem opacos, palhetas de muscovita, clorita e biotita detrítica e pequenos cristais de apatita, zircão e turmalina. Os feldspatos apresentam acentuada alteração para caolinita. Os conglomerados estão epimetamorfizados e em sua matriz arenosa apresentam grande quantidade de epidoto-zoisita, pequenas massas de clorita, sericita e óxido de ferro finamente granulado. Acham-se estes grãos bastante ajustados entre si, com seus bordos denteados e forte extinção ondulante. No canto esquerdo inferior da folha ocorre também uma pequena mancha deste arenito. As últimas unidades estratigráficas são representadas por camadas não muito espessas de lateritas marrom amareladas e material colúvio-aluvionar representado por areia quartzosa e silte-argila que cobrem os leitos dos rios em suas planícies de inundação. Foram datadas quatro amostras do complexo basal representadas por gnaisse, granito pegmatóide e migmatito e as idades determinadas na rocha total pelo método Rb^{87}/Sr^{86} variam em torno de 1.150 a 1.300 milhões de anos, o que coloca estas rochas dentro do evento Madeirense de GILBERTO AMARAL (1974). Dada a existência de granulitos e charnoquitos que, embora não datadas, podem ter idades bem mais velhas, preferimos considerar o complexo basal com idade entre o Pré-Cambriano médio a inferior. Os granitos intrusivos da área de Bom Jardim, comparados com outros granitos já datados por Priem et alii (1971) pelo processo K/Ar da biotita em 950 m.a, são provisoriamente considerados desta mesma idade e ligados ao evento Rondoniense de GILBERTO AMARAL (op. cit). Uma amostra de basalto (CM-233) foi datada pelo processo Rb^{87}/Sr^{86} e revelou idade de 900 m.a. Os arenitos da Serra dos Pacaás Novos, correlacionados a Formação Palmeiral de SAYÃO LOBATO et alii (op. cit) ficam no Pré-Cambriano Superior. As lateritas associadas com material coluvionar são consideradas no Terciário e as aluviões no Quaternário.

ESTRUTURAL – As rochas da folha Serra dos Pacaás Novos foram bastante afetadas tectonicamente. O complexo basal acha-se fraturado predominantemente na direção SE-NW e secundariamente na direção SW-NE. Uma importante falha de direção SE-NW foi determinada por análise da imagem de RADAR, e neste trabalho é denominada Falha Marechal Rondon. Ela aparece cortando unidades como charnoquitos, granulitos, migmatitos, gnaisse e granitos de anatexia. Uma falha menor, porém também importante assume direção SW-NE, parecendo afetar inclusive o corpo de rochas básicas que ocorre nas cabeceiras do igarapé São Raimundo. No campo as evidências destes falhamentos são traduzidas por zonas cataclasadas e brecha de falha. Apenas uma falha de direção E-W foi determinada, pouco acima da coordenada UTM 8.880. Fato notório é o alinhamento que se verifica em certos trechos dos rios que drenam a área, como é o caso dos rios Jaci-Paraná e Jamari. Na parte oriental da área observa-se alinhamentos estruturais um tanto caóticos, embora exista uma tendência marcante na direção SE-NW. Tem-se também alinhamentos que se comportam de modo a constituir uma sinforma com eixo orientado para noroeste, tendo em seu núcleo rochas migmatíticas bordejadas ao sul por uma extensa faixa de charnoquitos. Esta estrutura parece ter sido afetada pela falha Marechal Rondon. No complexo de Massangana, ao norte, as rochas do complexo basal assumem um alinhamento anelar envolvendo os granitos intrusivos de Bom Jardim. O patamar de olivina basalto do bordo da Serra dos Pacaás Novos mostra um certo alinhamento geral NNW com inflexão, podendo representar derrames basálticos. O pacote de arenitos arcosianos acha-se também bastante fraturado e está controlado nos bordos sul e norte por duas grandes falhas de direção geral SE-NW. Estas falhas, embora não determinadas em campo, são supostas como falhas de gravidade, o que leva a admitir que estes arenitos tenham se depositado em uma estrutura tipo "graben". Outra importante falha denominada falha Três Irmãos por Thorman e Medina (Relatório inédito) corta o pacote de arenito na direção SE-NW e se prolonga pelo embasamento nas folhas de Guajará-Mirim e Abunã. Supõe-se que seja uma falha tipo transcorrente. Observa-se ainda nestes arenitos um sistema de sinformas e antiformas com seus eixos dispostos grosseiramente na direção E-W e alguns com caimento para oeste. Os mergulhos determinados por fotointerpretação são bastante suaves e da ordem de 5 a 10 graus. Algumas camadas apresentam mergulhos de até 30 graus para norte. Visto no todo, o pacote é considerado um amplo sinclinal com o bordo norte mergulhando para sul e o bordo sul mergulhando para norte.

GEOLOGIA ECONÔMICA – As principais ocorrências minerais na área são: ouro, cassiterita, wolframita, topázio, diamante, calcopirita, calcosina, covelita, arsenopirita, pirita e magnetita. A cassiterita é o mais importante bem mineral. Os jazimentos primários formados em veios de quartzo e graisens que cortam as rochas graníticas, foram erodidos, e a cassiterita concentrou-se em ricas aluviões na área de Massangana e Candeias. Vários destes depósitos foram garimpados na década de sessenta e, atualmente, estão em processos de pesquisa e de lavra. As principais áreas de ocorrência do alto do rio Candeias são: São Domingos, Pombal, Riachuelo, Porto Franco e Campo Novo, enquanto que em Massangana, destacam-se os depósitos de Pau Baixo e São Domingos. Embora não sejam totalmente conhecidas as reservas das áreas do alto rio Candeias e Massangana, estimamos um valor modesto da ordem de 15.000 toneladas. Associados a cassiterita ocorrem topázio branco azulado, wolframita, algo de tantalita-columbita e arsenopirita. Esta última aparece em veio de quartzo que ocorre no local denominado Pau Baixo num corte da BR-421. Ouro, calcopirita, covelita, calcosina, arsenopirita e pirita aparecem associados ao corpo básico, especialmente ao mangerito do alto igarapé São Raimundo. Esta ocorrência é, aparentemente, pouco expressiva e se desenvolve como disseminação no corpo da rocha. Ocorrência de diamante foi registrada nas cabeceiras do rio Pacaás Novos na localidade denominada Seringal Manuel Lucindo. A ocorrência está ligada as aluviões das cabeceiras do rio Pacaás Novos, na Serra do mesmo nome. Tem sido esporadicamente garimpada e, muito embora não tenha sido pesquisada, parece ser de pouca expressão.

Apenas uma ocorrência inexpressiva de magnetita foi registrada em veios de quartzo associados a granitos porfiróides do complexo basal.

BIBLIOGRAFIA

AMARAL, G – Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. Tese de Livre Docência. Relatório Inédito de Geociências – USP. 1974 212 pp il.

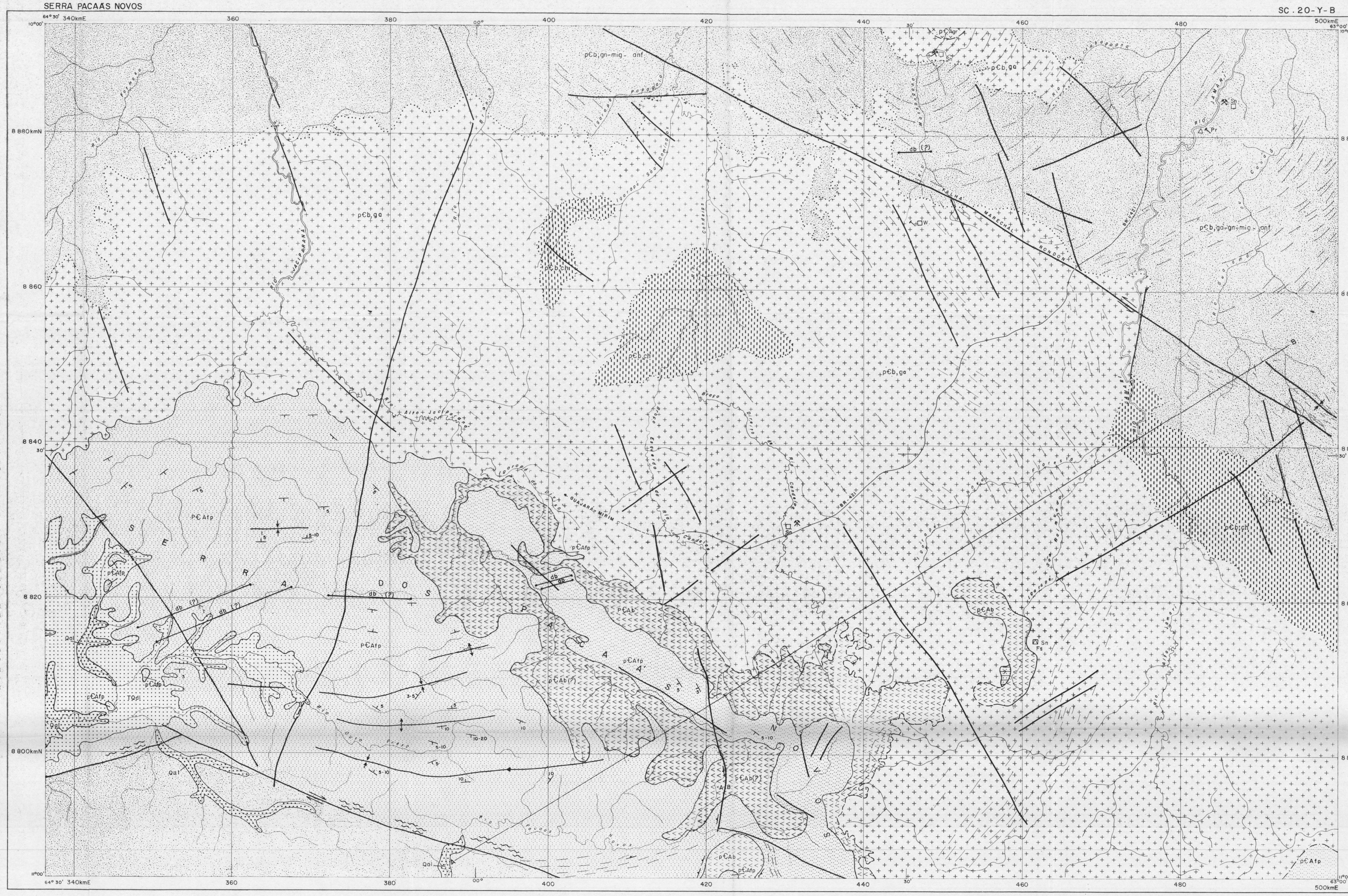
LOBATO, F.P.N.S. et alii – Pesquisas de Cassiterita no Território Federal de Rondônia: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Rio de Janeiro, B., nº 125, 191 p., 1966 (Relatório Final).

THORMAN, C.H. e MEDINA, A.I.M. – Nova Interpretação Estrutural do NW de Rondônia. Brasil XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo 1974 pp 555-557

CPRM BIBLIOTECA

SERRA PACAAS NOVOS

SC. 20-Y-B



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qal – Sedimentos arenosos e sílticos argilosos

TERCIÁRIO - QUATERNÁRIO

TQdl – Lateritos e arenitos ferruginosos, siltitos e argilitos

PRECAMBRIANO - SUPERIOR

pЄAb – Rochas básicas uralizadas: olivina, basaltos, noritos, mangeritos, gabro ofíticos e diabásios

pЄA – Formação Palmeiral: arenitos arcosianos e conglomerados polimictos com baixo grau de metamorfismo (parcialmente encoberto por material coluvial não representado no mapa)

pЄAgr – Granitos anorogênicos subvulcônicos mineralizados a estanho

pЄBmp – Formação Mutum Paraná: quartzitos, filitos, meta-sílticos, tufos e tufitos

PRECAMBRIANO MÉDIO INFERIOR

pЄb – Complexo basal: granitos de anatexia (ga), migmatitos (mig), gnaisses (gn), anfibolitos (anf), granulitos e charnoquitos (ch)

- Contato estratigráfico aproximado
- Contato estratigráfico definido
- Contato estratigráfico encoberto
- Contato litológico
- Dique de diabásio
- Falha normal
- Falha indiscriminada e fratura
- Falha transcorrente (?)
- Falha encoberta
- Camada com valor de mergulho
- Camada sem valor, de mergulho
- Sinforma
- Sinforma com eixo de caimento
- Antiforma
- Eixo com caimento
- Atitude de foliação ou xistosidade
- Lineamento estrutural
- Zona cataclasada
- Ocorrência de minerais não metálicos
- Ocorrência de minerais metálicos
- Jazida de minerais metálicos
- Ocorrência de pedras preciosas

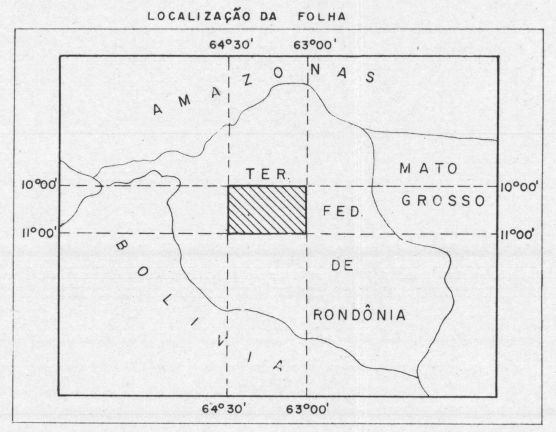
Sn - cassiterita Fs - sulfetos de cobre W - wolframita Pr - pirita

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rios e Igarapés
- BR-421 Rodovia não pavimentada

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO NO PERÍODO 1964/1965 NA ESCALA 1:70000
PLANIMETRIA BASEADA EM MOSAICO AEROFOTOGRÁFICO SEMI-CONTROLADO APOIADO EM PONTOS ASTRONÔMICOS.
SISTEMA DE PROJEÇÃO U.T.M. FUSO DE 6° MERIDIANO CENTRAL DO FUSO 63°.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



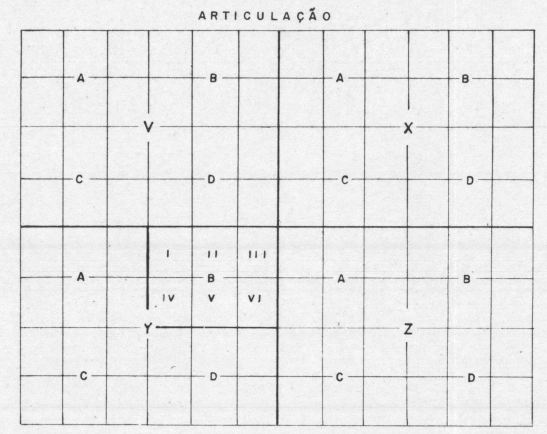
PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1:250 000

5 Km 0 5 10 15 20 25 Km

1975

ARTICULAÇÃO



CONVÊNIO DNPM/CPRM

SUREG PORTO VELHO

MAPA GEOLÓGICO

Projeto executado pela CPRM nos termos do Convênio firmado entre o DNPM e CPRM, de acordo com o art. 23 do Dec. Lei nº 764

Mapa elaborado pelo geólogo Reinaldo Sure Soeiro - Chefe do projeto Emiliano Cornelio de Souza.

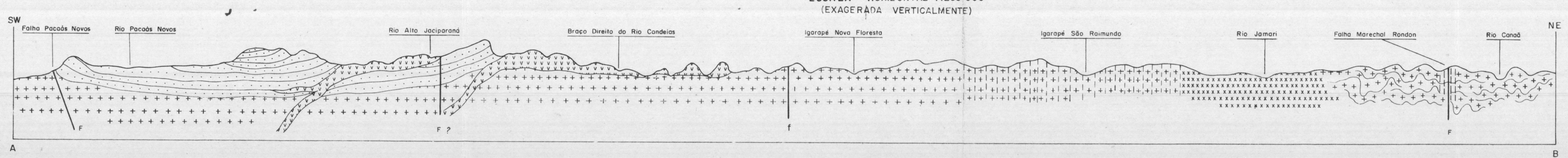
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

4°30' 1972

PERFIL ESQUEMÁTICO A - B

ESCALA HORIZONTAL 1:250 000

(EXAGERADA VERTICALMENTE)



- Sills de olivina basalto
- Arcoseo da Formação Palmeiral
- Granito de anatexia
- Migmatito, gnaisse, granulito e anfibolito
- Granitoide cataclasado
- Charnoquitos (granulitos)
- Falhas transcorrentes e obliquas (?)
- Falha indiscriminada e fratura

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA
MAPA GEOLÓGICO
SERRA PACAAS NOVOS
SC. 20 - Y - B
1:250 000

NOTA EXPLICATIVA

FISIOGRAFIA - A área da folha Ariquemes (SC.20-V-D) é caracterizada por uma ampla área pediplanizada onde predominam rochas migmatíticas-gnáissicas do Complexo Basal. No meio desta aparecem alguns maciços graníticos com destaque topográfico formando, muitas vezes, morros de vertentes desprovidas de vegetação. Os arenitos da Formação Palmeiral, formam aqui a serra dos Moraes e aparecem em sua maior parte pediplanados. Apenas em sua porção oriental se apresentam como platôs dissecados em mesetas ravinadas e com escarpas orientadas na direção geral SW-NE. Os cursos médios dos rios Jamari, Candeias e Jaci-Paraná permanecem no sentido geral S-N, porém formam expressivos meandros até desaguarem no rio Madeira, que já aparece no extremo noroeste da área, num percurso de direção SW-NE. O padrão geral de drenagem é dendrítico espaçado ou denso, com variações a subortogonal e radial. A retilineidade que se verifica em trechos de alguns cursos d'água está condicionada a controles tectônicos. O padrão radial acha-se normalmente, associado a corpos graníticos intrusivos. A vegetação do tipo floresta tropical desenvolve-se na quase totalidade da área, excetuando-se apenas os terrenos areníticos da serra dos Moraes, onde cresce, preferencialmente, uma vegetação de cerrados e as zonas integrantes das planícies de inundação características de chavascais, com árvores de pequeno a médio porte.

ESTRATIGRAFIA, PETROLOGIA e GEOCRONOLOGIA - A área compreende as seguintes unidades estratigráficas: a) Complexo Basal; b) granitos magmáticos anorogênicos, diques de rochas básicas; c) Formação Palmeiral; d) Unidade TQdl; e) Unidade Qal. O complexo basal é representado por uma associação de gnaisses, migmatitos, granitos de anatexia "ilhas" de granulitos e charnoquitos. Como parte da estrutura dos migmatitos ocorrem normalmente anfibolitos e dioritos, quer em forma de resistatos ou pequenos diques descontínuos. A escala do presente trabalho não permite na maior parte da área estabelecer os contatos litológicos nesta associação. Para os granitos de anatexia delimitou-se a noroeste, próximo ao rio Madeira e, a sudeste, contornando o complexo de Massangana, as áreas de maior frequência desta rocha. A passagem delas para os migmatitos dá-se de maneira gradual percebendo-se, a partir destes, uma crescente feldspatização de texturas acamadas, oftálmicas orientadas até porfiróides e pegmatóides. Trata-se de litologia com textura caracteristicamente pegmatóide e porfiróide, cor cinza claro a escura e as vezes vermelho-esverdeada. É rica em megacristais de feldspato potássico, com predominância de microclina róseo hipidioblásticos tabulares ou arredondados, com dimensões de até 5 cm. Estão, via de regra, envoltos numa coroa de biotita, além de contê-la de forma pioquiloblástica. O feldspato alcalino pode ocorrer também como coroa de alteração dos plagioclásios, dando uma textura antirapakivi. Ao microscópio a microclina apresenta-se fortemente pertítica e bem geminada. O plagioclásio ácido tem lamelas de geminação levemente dobradas e acha-se em intercrescimento com quartzo granular, dando aparência de mosaicos intersticiais. Os feldspatos estão interajustados e denteados com quartzo e este apresenta extinção ondulante. Os principais máficos são: biotita, as vezes, em palhetas bem desenvolvidas, marrom e fortemente pleocroicas e apresentando nos bordos diminutos cristais de titanita. A hornblende aparece com certa frequência. Acessoriamente ocorrem opacos, zircão e apatita, enquanto sericita e epidoto são minerais secundários. Os migmatitos e gnaisses são predominantes na unidade do Complexo Basal. Formam lajeados ao longos dos cursos dos rios Jaci-Paraná, rio Candeias e Jamari. O uso dos termos gnaisse e migmatito tem conotação apenas estrutural, já que a composição mineralógica para ambas as rochas é essencialmente a mesma. Os gnaisses podem ser fino a medianamente bandeados, de cor cinza escura a clara e ainda roxo clara, enquanto que os migmatitos são rochas de estruturas: dobrada, pitgmática, schöllen, agmática, oftálmica, e até nebulítica. Em geral, nelas, duas partes são bem características: o paleossoma, com característica gnáissica ou como restos de anfibolitos e o neossoma, constituído pela porção clara, quartzo-feldspática. O fácies metamórfico, de acordo com as associações mineralógicas, vai do almandina-anfibolito até o granulito. Os seguintes tipos petrográficos podem ser enumerados: a) Biotita-muscovita-gnaisse; b) Biotita-hornblenda-gnaisse e sillimanita-granada-biotita-gnaisse; c) Biotita-hornblenda-piroxênio-gnaisse e, d) Hornblenda-piroxênio-granulito. O feldspato potássico destas rochas é comumente microclina bem geminada, pertítica em filmes ou vênulas. Em muitos casos mostra intercrescimento com plagioclásio e quartzo ou interajustamento com estes, podendo ainda aparecer como antipertita. O plagioclásio é sempre ácido do tipo oligoclásio, com lamelas de geminação, que podem estar dobradas e deslizadas. O quartzo, normalmente xenoblástico, mostra extinção ondulante e, forma como os demais minerais félsicos, um mosaico granoblástico. Os máficos comuns são biotita marrom e hornblenda verde. A orientação que se verifica nesta rocha é, com frequência, dada por estes dois minerais, embora para tanto, possam concorrer a muscovita e também sillimanita. Os piroxênios quando presentes, correspondem ao clino e ortopiroxênio, augita e hiperstênio, respectivamente e pertencem sempre ao fácies granulito. A hornblenda pode ocorrer como mineral independente ou produto de alteração dos piroxênios. Os minerais acessórios correspondem a granada-almandina, zircão, apatita e titanita. Os produtos de alteração comuns são: clorita, sericita e opacos. No leito do rio Candeias ocorrem blocos rolados de charnoquitos, cujo contato com migmatitos não é definível. São rochas cinza escura, de granulação média a grosseira, compostas, essencialmente de plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, hiperstênio, hornblenda, biotita e granada. Acessoriamente, tem-se: apatita opacos e zircão, enquanto a sericita aparece como mineral de alteração. Os anfibolitos são de modo geral paleossomas de migmatitos ou, mais raramente, resistatos tipo "enclave" nos granitos anatéticos. São rochas mesomelonocráticas de grã fina e média, textura nematoblástica a granoblástica, constituídas de plagioclásio ortoclásio e andesina, hornblenda e actinolita, quartzo e anfibólio. Também estão presentes: leucoxênio, titanita, clorita e sericita. Cortando rochas do complexo basal ocorrem gabros, diabásios, basaltos e dioritos, clã esta, já com efeito de epimetamorfismo. Aparecem sob forma de pequenos diques com 30 m de largura. É possível que tais rochas sejam contemporâneas aos olivina-basaltos e gabros que ocorrem na folha Serra dos Pacaás Novos. Os granitos magmáticos anorogênicos, constituem a unidade litoestratigráfica mais importante, do ponto de vista econômico, na folha de Ariquemes, uma vez que, dela procedem as mineralizações estaníferas do Território Federal de Rondônia. KLOOSTERMANN (1967) denominando de complexos graníticos a estas rochas, analisou estes corpos e identificou-os como granitos anorogênicos subvulcânicos, semelhantes aos "younger granite" da Nigéria. Vários destes corpos encontram-se envolvidos por granitos de anatexia, enquanto outros se limitam com migmatitos. Os contatos são raramente nítidos, como acontece na área do rio das Garças a noroeste da folha. Apresentam uma variação textural de fina nos bordos para média ou porfiróide no centro. Este último aspecto também pode ocorrer nos bordos, provavelmente, em consequência de efeitos metassomáticos. De maneira geral são corpos bem destacáveis morfologicamente, róseo ou cinza claro, equigranulares, médios, excepcionalmente porfiróides, e mineralogicamente compostos de: feldspato alcalino, ortoclásio e as vezes microclina, plagioclásio ácido (oligoclásio), quartzo, biotita e acessoriamente: topázio, fluorita, apatita e zircão. Outros minerais comuns são: sericita, epidoto-zoisita e opacos. Os feldspatos são euédricos a subédricos e com pequenas impregnações de óxido de ferro, podendo ocorrer disseminados na matriz ou como fenocristais. Especialmente o plagioclásio ácido é bem geminado e quase sempre saussuritizado. A biotita ocorre em palhetas não muito desenvolvidas e com forte pleocroismo. Estes granitos englobam com frequência xenolitos de granitos anatéticos, migmatitos ou autólitos "surmicaceous". Exemplos destes aspectos podem ser constatados no "stock" de Ariquemes, a sudeste da área em apreço. Os corpos individualizados na área recebem as seguintes denominações: Ariquemes, São Carlos, Bom Jardim (Massangana), Emburana, Cachoeirinha e Santa Bárbara e Rio das Garças. O quartzo hialino ou leitoso é com frequência idiomórfico tipo "drop like", característico de alta temperatura. A fluorita e topázio são acessórios bastante comuns. Cristais bem desenvolvidos destes minerais podem ser vistos em bolsões pegmatíticos ou veios de quartzo no complexo de Emburana (km 133 da BR-364). O topázio tem hábitos prismático, cor hialina ou azulada, enquanto a fluorita é normalmente roxa. Também no Complexo Bom Jardim, embora a fonte primária não tenha sido identificada, o topázio azul ocorre nas aluviões. No complexo de Bom Jardim foram constatados diques de microsienito que cortam o granito intrusivo na direção geral N30-50° W. De modo geral, todos os granitos magmáticos estão graisenizados e cortados por veios de quartzo. O pacote sedimentar da Formação Palmeiral possue espessura da ordem de 150 - 200 m e repousa diretamente sobre o complexo basal. Está em contato de falha com gnaisses e granitos magmáticos. Macroscopicamente estas rochas apresentam-se compactas, com acamamento nem sempre nítido, coloração predominante rósea, grã variável de fina a grosseira, diagênese de média a forte, composta de quartzo, fragmentos de feldspato, plaquetas submilimétricas de muscovita e, matriz argilo ferruginosa. Apresenta níveis milimétricos e descontínuos de óxido de manganês, inclusões de bolas de argila, estratificação cruzada planar e "graded bedding". Ao microscópio apresenta-se composta de grãos angulosos, irregulares em tamanho e forma de quartzo, feldspatos sericitizados, além de fragmentos de rocha, entremeados em massa micácea. Outros minerais integrantes destes arenitos são: muscovita, biotita, opacos, zircão e leucoxênio. Caracteriza-se nesta rocha metamorfismo do tipo epitermal, especialmente próximo as zonas de falha. Como unidade basal deste pacote figuram conglomerados polimíticos onde os seixos são notadamente de quartzo leitoso e quartzito, envoltos numa matriz areno-argilosa. As últimas unidades estratigráficas são as coberturas detrítico-lateríticas e as aluviões areno-argilosas. As ocorrências mapeáveis aparecem nos limites da Formação Palmeiral e nas margens dos rios Jaci-Paraná e Madeira.

ESTRUTURAL - A tectônica nesta área causou efeitos rígidos e plásticos nas rochas da folha Ariquemes. Os efeitos rígidos são evidenciados, preferencialmente, no complexo basal e nos granitos magmáticos anorogênicos. Falhas e fraturas menores se dispõem, em geral, na direção SE-NW e SW-NE, existindo outras também de direção N-S, como acontece na área do rio das Garças. Os arenitos da Serra dos Moraes estão falhados na direção SW-NE. O complexo Bom Jardim (Massangana) é caracterizado por um sistema de fraturamento radial. Quase sempre as drenagens mostram em certos trechos padrões ortogonais em consequência de fraturamentos. Através da análise de imagens de RADAR foram identificadas dobras em sinclinal, anticlinal, bem como braqui anticlinal e braquisinclinal nos arenitos da Formação Palmeiral. Seus eixos têm direção NE-SW com caimentos para SE e SW. Os alinhamentos estruturais mais proeminentes são observados no complexo de Massangana onde o granito magmático intrusivo nas rochas do Complexo Basal deu lugar a uma estrutura circular. Mais ao norte as rochas do complexo assumem direção NW e menos pronunciadamente, para nordeste. Levando-se em conta os estudos de F.F.M. ALMEIDA (1971), G. AMARAL (1974), PRIEM (1971) e algumas datações realizadas por P.M.C. BARRETO (comunicação pessoal) sobre rochas do complexo basal, admite-se que as rochas desta unidade estratigráfica relacionam-se ao ciclo Uruaçuano, especificamente representado na Planície Amazônica pelo evento Madeirense (1400 - 1250 m.a.). Após um período, não inferior a 200 m.a., que se seguiu ao final do evento Madeirense, sobreveio uma reativação da plataforma Amazônica, denominada evento Rondoniense (1050 - 900 m.a.), com a formação de diversos corpos graníticos magmáticos, mineralizados em estanho. Esta reativação deve ter sido responsável pela formação de estruturas "gabren", onde se depositou a Formação Palmeiral, possivelmente comunitante com o falhamento. Supõe-se que ao final do evento Rondoniense, rochas básicas tenham penetrado as fraturas que cortam o complexo basal.

GEOLOGIA ECONÔMICA - Quinze ocorrências minerais foram cadastradas na folha de Ariquemes e estão assim distribuídas: 7 cassiterita, 1 topázio, 1 fluorita, 1 molibdenita, 1 pirita, 1 magnetita, 1 grafita e 2 caolim. Presentemente apenas a cassiterita representa um bem mineral de interesse econômico, visto que as demais ocorrências carecem de maiores estudos. A jazida de Taboca, no complexo de Massangana pela sua reserva de 8.600 toneladas de cassiterita com 68% de estanho, na média, é, considerada a mais importante área mineralizada nessa folha. Os depósitos são do tipo alúvio-colúvio-eluvionares com 6 m de profundidade em média, ocorrem na bacia do rio Jamari, nos igarapés Taboca, Perdidos, João Soares, Bonito, São Geraldo, Renascença e Quatro Estradas. Podem existir depósitos com profundidade de até 30 m. Este depósito está sendo lavrado e, a produção mensal é de 25 - 30 toneladas de SnO_2 com teor de 1,00 kg/m^3. A jazida de Santa Bárbara, km 101 da BR-364, compreende depósitos primário e secundário. Os depósitos secundários, do tipo alúvio-colúvio-eluvionar, desenvolvem-se nos igarapés: Rico, Crente, Taboquinha, Onça e Raiz. Os depósitos primários estão associados a biotita-granitos magmáticos, cortados por uma rede de veios tipo "stock-work" e também em zonas graisenizadas. Com a cassiterita ocorrem, subordinadamente, tantalita-columbita. A reserva medida é de ordem de 6.000 toneladas de cassiterita com 68% de estanho. Os teores são em média de 1.5 kg de SnO_2/m^3. A jazida de Cachoeirinha estende-se ao longo dos igarapés: Queimada, Sabão e Lobão, na bacia do rio Jamari. São depósitos alúvio-coluvionares, com profundidades registradas de 10 m em média, podendo atingir entretanto, profundidade superior a 30 m. A produção mensal é de 5 - 7 toneladas de cassiterita, com teores de 0,5 - 2,5 kg de Sn/m^3. A reserva medida é de 6.000 toneladas. No curso superior do rio das Garças ocorrem depósitos de cassiterita de natureza alúvio-coluvionar e de acordo com as pesquisas ora em andamento, as espessuras são variáveis, podendo ser bastante significativas nos chamados paleovales. Os sedimentos apresentam variada gama de granulação, indo desde arenosos grosseiros até argilosos compactos. Suas reservas ainda não são conhecidas. Próximo a Vila Jaci-Paraná são conhecidas ocorrências alúvio-coluvionares de cassiterita, e a área foi pesquisada por empresa de mineração, que considerou-a antieconômica para lavra mecanizada. Próximo a localidade de Araras (BR-364) um biotita-granito magmático apresentam veios e bolsões de pegmatitos mineralizados em fluorita-molibdenita-topázio, sempre associados a apatita. A ocorrência ainda não foi devidamente pesquisada. No complexo basal, os microgabros que cortam esta unidade apresentam, frequentemente, disseminações incipientes de pirita. Também em migmatitos foram registradas inexpressivas ocorrências de grafita e magnetita. No curso médio do rio Jamari e na BR-364 (km 127) foram anotadas duas ocorrências de caolim. Na margem do rio Jamari forma uma camada de 2 m de espessura aparente. As análises mineralógicas revelaram tratar-se de caolinita.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - 1971 - Geochronological division of the Precambrian of South America. Rev. Bras. Geoc. 1 (1): 13-21.

AMARAL, G - Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. Tese de Livre Docência. Relatório Inédito Instituto de Geociências - USP. 1974. 212 pp il.

KLOOSTERMAN, J.B. - Ring structures in the Oriente and Massangana granite complexes, Rondônia, Brasil. Eng. Miner. Metal. Rio de Janeiro, 266: 73-75 fev. 1967.

KLOOSTERMAN, J.B. - 1967a - A tin province of the Nigerian type in Southern Amazonia. Tech. Conf., Int. Tin. Council, London, Proc. II: 381-400.

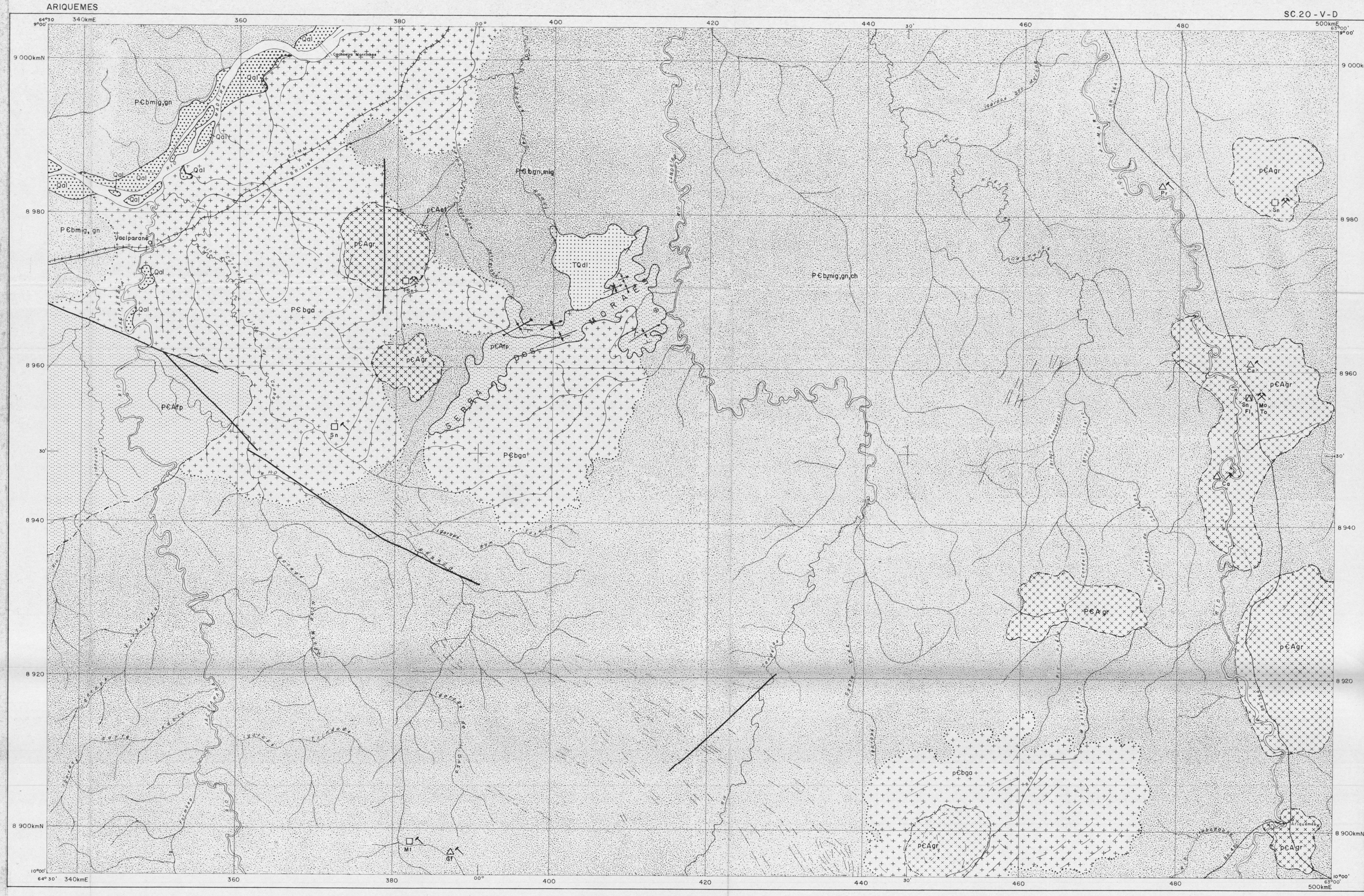
KLOOSTERMAN, J.B. - 1967b - Ring structures in the Oriente and Massangana granite complexes, Rondônia, Brazil. Eng. Min. Met. 45 (266): 73-77.

PRIEM, H.N.A.; Boelrijk, N.A.I.M.; Hebeda, E.H.; Verschure, R.H. and Bon, E.H. - 1971 - Granitic Complexes and associated. Tin mineralizations of "Grenville" age in Rondônia, Western Brazil. Geol. Soc. Am. Bull. 82: 1095-1102.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

ARIQUEMES — SC.20-V-D



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO

Qal — Aluviões areno-argilosos e arenitos ferruginosos

TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO

TQdl — Cobertura detrito - laterítica

PRECAMBRIANO SUPERIOR

pЄAfp — Formação Palmeiral: arenitos arcosianos e conglomerado basal polimícto

pЄAgr, pЄAef — Granitos magmáticos anorogênicos sub-vulcânicos cortados por efusivas ácidas (riolito, riodacito)

PRECAMBRIANO MÉDIO INFERIOR

pЄb — Complexo Basal: granitos de anatexia (ga), migmatitos (mig), gnaisses e leptinitos (gn), granulitos e charnoquitos (ch)

- Contato estratigráfico definido
- Contato litológico
- Contato estratigráfico encoberto
- Falha indiscriminada
- Braquisinforma
- Braquiantiforma
- Antiforma com caimento
- Sinforma com caimento
- Sinforma sem caimento
- Camada sem valor de mergulho
- Lineamento estrutural
- Camada horizontal
- Ocorrência de minerais não metálicos
- Ocorrência de minerais metálicos
- Jazidas de minerais metálicos

Sn - cassiterita Pr - pirita Ca - caolim Mt - magnetita Gf - grafita Fl - fluorita To - topázio Mo - molibdênio

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

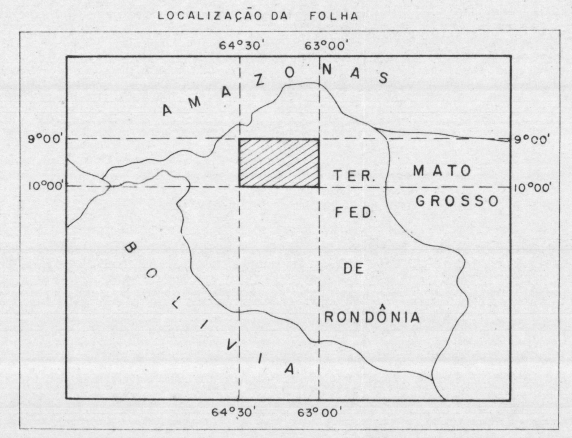
- Vila
- Rios e igarapés
- Queda d'água
- BR-364 Rodovia
- Ferrovia
- Ponte
- Limite estadual

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO CENTRO DO MAPA

NM NV 4° 30' W 1972

RECOBRIMENTO AEROFOTOGRÁFICO REALIZADO NO PERÍODO 1964/1965 NA ESCALA 1:70 000 PLANIMETRIA BASEADA EM MOSAICO AEROFOTOGRÁFICO SEMI-CONTROLADO APOIADO EM PONTOS ASTRONÔMICOS.
SISTEMA DE PROJEÇÃO U.T.M. FUSO DE 6° MERIDIANO CENTRAL DO FUSO 63°.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



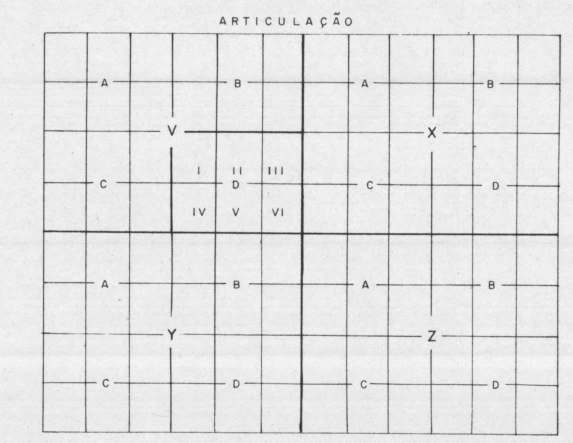
PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA

ESCALA 1:250.000

5 Km 0 5 10 15 20 25 Km

1975

ARTICULAÇÃO



CONVÊNIO DNPM/CPRM

CPRM

SUREG PORTO VELHO

MAPA GEOLÓGICO

Projeto executado pela CPRM nos termos do Convênio firmado entre o DNPM e CPRM, de acordo com o art. 23 do Dec. Lei nº 764
Mapa elaborado pelo geólogo Abraão F. F. de Melo - Chefe do projeto Emiliano Cornélio de Souza.

PROJETO NOROESTE DE RONDÔNIA
MAPA GEOLÓGICO
ARIQUEMES
SC. 20 - V-D
1:250 000