

PAULO SALDANHA

---

FOLHA SC.20-Z-C-V

*Escala 1:100.000*

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

COORDENAÇÃO NACIONAL E SUPERVISÃO TÉCNICA

Nacional

<b>Coordenador Nacional</b>	Inácio de Medeiros Delgado
<b>Geofísica</b>	Mário J. Metelo
<b>Geologia-Estrutural</b>	Reginaldo Alves dos Santos
<b>Geoprocessamento</b>	Paulo C.M. Pereira de A Branco
<b>Geoquímica</b>	Carlos Alberto C. Lins e Gilberto J. Machado
<b>Hidrogeologia</b>	Antonio de Souza Leal
<b>Litogeoquímica</b>	Emiliano Cornélio de Souza
<b>Metalogenia/Geologia Econômica</b>	Inácio de Medeiros Delgado
<b>Petrologia</b>	Luiz Carlos da Silva
<b>Sedimentologia</b>	Augusto José Pedreira
<b>Sensoriamento Remoto</b>	Cidney Rodrigues/valente

Regional

Residência de Porto Velho

<b>Coordenador Regional</b>	Jaime E. Scandola
<b>Supervisor</b>	Jaime E. Scandola
<b>Geofísica</b>	Marcos L.E.S. Quadros
<b>Geologia Estrutural</b>	Jaime E. Scandola
<b>Geoquímica</b>	Paulo R.C. Moraes
<b>Metalogenia</b>	Jânio L. de Amorim
<b>Petrologia</b>	Gilmar J. Rizzotto
<b>Sedimentologia</b>	Ruy B.C. Bahia
<b>Sensoriamento Remoto</b>	Jaime E. Scandola

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

**PAULO SALDANHA**

**FOLHA SC.20-Z-C-V**

*Estado de Rondônia*

*Organizado por  
Jaime Estevão Scandola e  
Gilmar Rizzoto*

## CRÉDITOS DE AUTORIA

<b>Capítulo 1</b>	Jaime Estevão Scandolaro
<b>Capítulo 2</b>	Gilmar José Rizzotto, Luiz Carlos da Silva, Cássio Roberto da Silva
<b>Capítulo 3</b>	Jaime Estevão Scandolaro
<b>Capítulo 4</b>	Gilmar José Rizzotto
<b>Capítulo 5</b>	Luiz Antônio da Costa Pereira Eliomar Pereira da Silva (UNIR) Cássio Roberto da Silva
<b>Capítulo 6</b>	Jaime Estevão Scandolaro
<b>Cartas Geológicas</b>	Jaime Estevão Scandolaro e Gilmar José Rizzotto
<b>Metalogenética Previsional</b>	Gilmar José Rizzotto, Jaime Estevão Scandolaro

Revisão Final  
Jaime Estevão Scandolaro

## PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM  
Residência de Porto Velho

Coordenação editorial a cargo da  
Divisão de Editoração Geral – DIEDIG  
Departamento de Apoio Técnico – DEPAT

S283	Scandolaro, Jaime Estevão, org. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Paulo Saldanha – Folha SC.20-Z-C-V, Estado de Rondônia. Escala 1:100.000 / Organizado por Jaime Este- vão Scandolaro e Gilmar José Rizzotto. – Brasília : CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001. 1CD-ROM
	Subprograma Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Residência de Porto Velho.
	1. Geologia Econômica – Rondônia. 2. Economia Mineral – Rondônia. 3. Mapeamen- to Geológico - Rondônia. 4. Geomorfologia. 5. Metalogenia. I. Rizzotto, Gilmar José, org. I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. II. Título.
	CDD 553.098175

# SUMÁRIO

---

RESUMO . . . . .	ix
ABSTRACT . . . . .	xi
1 INTRODUÇÃO. . . . .	1
1.1 Histórico . . . . .	1
1.2 Localização e Acesso. . . . .	2
1.3 Aspectos Socioeconômicos. . . . .	2
1.4 Clima, Fisiografia e Geomorfologia . . . . .	2
2 GEOLOGIA . . . . .	9
2.1 Contexto Geológico Regional. . . . .	9
2.2 Estratigrafia . . . . .	11
2.2.1 Complexo Granulítico Santa Luzia (Unidades 24 a 27) . . . . .	11
2.2.1.1 Comentários Gerais . . . . .	11
2.2.1.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	13
2.2.1.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	13
2.2.1.4 Litogeoquímica e Petrogênese . . . . .	15
2.2.1.5 Assinatura Geofísica . . . . .	17
2.2.1.6 Idade e Correlações . . . . .	19
2.2.2 Suíte Metamórfica São Felipe (Unidade 23). . . . .	20
2.2.2.1 Comentários Gerais . . . . .	20
2.2.2.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	20
2.2.2.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	20
2.2.2.4 Litogeoquímica e Petrogênese . . . . .	21
2.2.2.5 Assinatura Geofísica . . . . .	23
2.2.2.6 Idade e Correlações . . . . .	23
2.2.3 Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia (Unidades 17 a 22) . . . . .	23
2.2.3.1 Comentários Gerais . . . . .	23
2.2.3.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	24
2.2.3.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	24
2.2.3.4 Litogeoquímica e Petrogênese . . . . .	27
2.2.3.5 Assinatura Geofísica . . . . .	32

2.2.3.6 Idade e Correlações . . . . .	32
2.2.4 Suíte Granítica Rio Pardo (Unidades 15 e 16). . . . .	33
A – Fácies Rio Pardo (Unidade 16) . . . . .	33
2.2.4.1 Comentários Gerais . . . . .	33
2.2.4.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	33
2.2.4.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	33
2.2.4.4 Assinatura Geofísica . . . . .	34
B – Fácies São Luís (Unidade 15) . . . . .	34
2.2.4.5 Comentários Gerais . . . . .	34
2.2.4.6 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	34
2.2.4.7 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	34
2.2.4.8 Assinatura Geofísica . . . . .	35
2.2.4.9 Litogeoquímica e Petrogênese . . . . .	35
2.2.4.10 Idade e Correlações . . . . .	36
2.2.5 Suíte Básica Novo Mundo (Unidade 14) . . . . .	38
2.2.5.1 Comentários Gerais . . . . .	38
2.2.5.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	38
2.2.5.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	38
2.2.5.4 Litogeoquímica e Petrogênese . . . . .	38
2.2.5.5 Assinatura Geofísica . . . . .	39
2.2.5.6 Idade e Correlações . . . . .	39
2.2.6 Grupo Dois Irmãos (Unidades 9 a 13). . . . .	40
A – Formação São Lourenço (Unidades 12 e 13) . . . . .	40
2.2.6.1 Comentários Gerais . . . . .	40
2.2.6.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	41
2.2.6.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	41
2.2.6.4 Origem e Sistemas Depositionais . . . . .	42
2.2.6.5 Assinatura Geofísica . . . . .	42
2.2.6.6 Idade e Correlações . . . . .	42
B – Formação Palmeiral (Unidades 9 a 11) . . . . .	42
2.2.6.7 Comentários Gerais . . . . .	42
2.2.6.8 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	43
2.2.6.9 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação . . . . .	43
2.2.6.10 Origem e Sistemas Depositionais . . . . .	43
2.2.6.11 Assinatura Geofísica . . . . .	43
2.2.6.12 Idade e Correlações . . . . .	43
2.2.7 Formação Pimenta Bueno (Unidades 5 a 8) . . . . .	44
2.2.7.1 Comentários Gerais . . . . .	44
2.2.7.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato . . . . .	44
2.2.7.3 Descrição das Litofácies . . . . .	44
2.2.7.4 Origem e Sistemas Depositionais . . . . .	45
2.2.7.5 Assinatura Geofísica . . . . .	46
2.2.7.6 Idade e Correlações . . . . .	46
2.2.8 Coberturas Cenozóicas (Unidades 1 a 4) . . . . .	46
3 GEOLOGIA ESTRUTURAL/GEOTECTÔNICA . . . . .	49
3.1 Considerações Gerais . . . . .	49
3.2 Estruturas de Regime Compressivo . . . . .	49
3.3 Estruturas de Regime Distensivo . . . . .	58
3.4 Geotectônica e Evolução Geológica . . . . .	59

4 GEOLOGIA ECONÔMICA/METALOGENIA . . . . .	63
4.1 Panorama Mineral . . . . .	63
4.2 Metalogenia Previsional . . . . .	64
5 GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE . . . . .	67
5.1 Aptidão dos Solos e Susceptibilidade à Erosão . . . . .	67
5.2 Áreas Degradadas pela Ação Antrópica . . . . .	68
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES . . . . .	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. . . . .	75

#### APÊNDICES

- Súmula dos Dados de Produção
- Ilustrações Fotográficas

#### ANEXOS

- Carta Geológica
- Carta Metalogenética/Previsional

# RESUMO

---

Esta Nota Explicativa contém os resultados obtidos no levantamento geológico, na escala 1:100.000, da Folha Paulo Saldanha (SC.20-Z-C-V), como parte integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, através da Residência de Porto Velho. Compreendeu, além do mapeamento geológico, a prospecção geoquímica/aluvionar e geofísica de gravimetria, aeromagnetometria e aerogamaespectrometria. Estes levantamentos proporcionaram, como produto final, as cartas geológica e metalogenética/previsional. A área enfocada neste relatório insere-se na porção sudeste do estado de Rondônia, e faz parte do Cráton Amazônico, de Almeida (1978), da Província Tapajós, de Almeida *et al.* (1977) e ainda da Subprovíncia Madeira, de Amaral (1984). As rochas da região mapeada encontram-se distribuídas em três grandes domínios geotectônicos. O primeiro, inserido em um importante segmento afetado pelo Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia, é constituído por rochas do Complexo Granulítico Santa Luzia e Suíte Metamórfica São Felipe, do Paleoproterozóico, Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, considerada do Mesoproterozóico e ainda pela Suíte Granítica Rio Pardo, tardi a pós-tangencial do Meso/Neoproterozóico. O segundo domínio é caracterizado por plutonismo e sedimentação em ambiente distensivo do Meso/Neoproterozóico, com a colocação da Suíte Básica Novo Mundo e da sedimentação das forma-

ções São Lourenço e Palmeiral. O terceiro domínio é constituído pelos sedimentos plataformais indeformados da Formação Pimenta Bueno, de idade paleozóica. Também é muito significativa a presença dos sedimentos inconsolidados do Terciário-Quaternário. O Complexo Granulítico Santa Luzia é constituído por granulitos básicos, charno-enderbitos, trondhjemitos e gnaisses calcissilicáticos alóctones. A Suíte Metamórfica São Felipe é composta por *augen* gnaisses granodioríticos e gnaisses bandados tonalíticos. A Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia encontra-se representada por xistos psamo-pelíticos e biotita paragnaisses, com intercalações de anfibolitos, metatufos, quartzitos e calcissilicáticas maciças. A Suíte Granítica Rio Pardo, caracterizada como do tipo "A", mostra predominância de monzogranitos levemente foliados na Fácies Rio Pardo, enquanto a Fácies São Luís apresenta ampla predominância de quartzo sienitos. A Suíte Básica Novo Mundo é constituída predominantemente por hornblenda gabros, subordinadamente por gabros, diabásios e basaltos. A Formação São Lourenço está representada por uma intercalação de pelitos e arenitos sotopostos aos ortoconglomerados e arenitos feldspáticos da Formação Palmeiral. A Formação Pimenta Bueno é constituída por arenitos, folhelhos e conglomerados de origem glacial. E, finalmente, os lateritos e fanglomerados de ocorrência restrita, e as coberturas aluviais recentes.

Foram identificados três eventos deformacionais, carecendo ainda de alguma elucidação o seu rela-



cionamento genético, se progressivo ou não. O primeiro atuou em regime tangencial ( $D_n$ ), manifestando-se no Bloco Santa Luzia como rampas frontais, com metamorfismo de fácies anfibolito alto a granulito, enquanto no Bloco Nova Brasilândia a movimentação se deu em rampas oblíquas com metamorfismo de fácies xisto-verde a anfibolito; o segundo evento ocorreu em regime transcorrente ( $D_{n+1}$ ) reorientando a foliação anterior e promovendo metamorfismo retrogressivo ao fácies xisto-verde; o terceiro evento, de caráter incipiente, relaciona-se, possivelmente, a movimentos tangenciais responsáveis pela inversão fraca a moderada da Bacia de São Lourenço. O quadro da geometria estrutural da área abrangida pela Folha Paulo Saldanha, pode ser interpretado como o resultado de um processo de colisão de blocos crustais, envolvendo segmentos ainda pouco conhecidos e precariamente delimitados, entre os quais instalou-se, possivelmente no Mesoproterozóico, um cinturão de cisalhamento dúctil (Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia), caracterizado

por movimentos tangenciais e transcorrentes. O reprocessamento de cartas aerogeofísicas (magnetometria e gamaespectrometria) permitiu a identificação de dois domínios magnetométricos distintos representados pela infra-estrutura (granulitos) e supracrustais (seqüência metavulcano-sedimentar) além de vários corpos básicos. A radiometria mapeou todos os granitos que ocorrem na área e a gravimetria revelou um contraste na espessura da crosta da região, mostrando para sul um segmento de crosta adelgada.

A prospecção geoquímica regional, com amostragem de sedimentos de corrente e concentrado de bateia, caracterizou inúmeras zonas anômalas para ouro, estanho, arsênio, platina, volfrâmio, cobre, chumbo, zinco, níquel, cromo, cobalto, ferro e manganês, além de fornecer subsídios para a análise metalogenética. A análise metalogenética-previsional delimitou oito áreas de interesse para a prospecção mineral, para os elementos Au, Pt, Sn, W e Pb; granitos e calcissilicáticas para fins ornamentais.

# ABSTRACT

---

The results of the 1:100,000 geological mapping of Paulo Saldanha Sheet (SC.20-Z-C-V) are presented as a part of Brazil Basic Geological Survey Program (PLGB), performed by Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), through Porto Velho Regional Office (REPO). Besides geological mapping, this explanation note discusses geochemical/alluvial prospection and geophysics (gravimetry, aeromagnetometry and aerogamaspectometry) data. Geologic and metallogenetic/predictional charts are the final products of these surveys. Studied area is localized southeast of Rondônia State, at Madeira Subprovince of Tapajós Province, in western Amazonian Craton.

Rocks of the mapped region are distributed in three main geotectonic domains. The first one which is inserted in the Guaporé-Nova Brasilândia Shear Belt, is constituted by Santa Luzia Granulitic Complex and São Felipe Metamorphic Suite, to which is attributed a Lower Proterozoic minimum age; Nova Brasilândia Metavolcano-sedimentary Sequence (of presumed Middle Proterozoic age), metamorphosed up to the amphibolite facies and intruded by the Rio Pardo Granitic Suite: an "A" type tardi- to post-tangential granitic event of the same belt. The platformal undeformed sedimentary rocks of the Paleozoic Pimenta Bueno Formation constitute the second domain. A third domain is represented by unconsolidated sediments of Tertiary-Quaternary and Recent ages.

The Santa Luzia Granulitic Complex is constituted by basic granulites, enderbites, with minor

trondhjemites besides allochthonous calc-silicate gneisses. São Felipe Metamorphic Suite is composed by granodioritic K-rich augen-gneisses and Na-rich tonalitic banded gneisses. Nova Brasilândia Metavolcano-sedimentary Sequence is represented by psammopelitic schists and biotite-paragneisses, intercalated with amphibolites of tholeiitic N-morb chemical composition and massive calc-silicate rocks. Rio Pardo Granitic Suite was divided in three granitic facies: a biotite bearing granite (Rio Pardo); a hornblende bearing granite (São Pedro) besides a syenitic one (São Luís). The three facies have alkaline affinities and constitute an "A"-type granitic association, intruded in low crustal levels, as indicated by myarolitic cavities locally. Pimenta Bueno Formation is represented by sandstones, shales and conglomerates of glacial origin. Finally, laterites occur restrictly, together with recent alluvial cover.

Two main deformational events could be characterised. The first one was recognised within the Santa Luzia (high-grade) Block and was developed under ductile-tangential conditions. It was responsible for the low-angle thrusting foliation (Sn) with frontal and oblique ramp structures that predominate in this block. It was developed under amphibolite to granulitic metamorphic conditions. In Nova Brasilândia Block, the deformation record is characterised by oblique ramps developed under ductile amphibolite facies metamorphism. In a second stage, in ductile-ruptile conditions transcurrent overprint originated the main subvertical foliation

(Sn+1), which transposed the preexistent thrust foliation and re-equilibrated the paragneiss under (retrogressive) green-schist facies conditions.

This structural arrangement observed in both Paulo Saldanha and Rio Pardo sheets can be interpreted as a result of a collisional process involving two poorly known continental blocks. As a consequence of this continental collision, the Guaporé-Nova Brasilândia Shear Belt was developed, possibly in Middle Proterozoic times.

Reprocessing of aerogeophysical images (magnetometry and gamma spectrometry) allowed the identification of two distinct magnetometric domains, represented by infrastructure (granulites) and supracrustals rocks (metavolcanic sedimen-

tary sequence), besides several basic bodies. Radiometry allowed the discrimination of all granite types, and gravimetry revealed a contrast in crustal thickness of the region, showing some crustal thinning southwards.

Regional geochemical prospecting, with alluvial sediments and pan concentrate sampling, characterized several anomalous zones for gold, tin, arsenic, platinum, wolfram, copper, lead, zinc, nickel, chrome, cobalt, iron and manganese, and provided the basis for metalogenetic analysis. Predictional-metalogenetic analysis pointed out eight interesting areas for mineral prospecting, for Au, Pt, Sn and W, besides diamonds in placers, and granites and calcsilicatic rocks for construction and ornamentation.

# 1

---

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Histórico

O presente trabalho de mapeamento geológico-geoquímico é parte integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, desenvolvido no âmbito do Ministério de Minas e Energia – MME, sob a responsabilidade da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. A escolha da área geologicamente cartografada na escala 1:100.000, fundamentou-se nos resultados promissores para Au e Sn obtidos pelo Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, escala 1:250.000, no Projeto de Aerogeofísica Pacaás Novos e Serra dos Parecis (Geofoto, 1980), e na constatação da necessidade de estudos geológicos sistemáticos na região. De acordo com o anteprojeto original as atividades foram idealizadas para serem executadas em duas etapas, a primeira de março/91 a dezembro/92 e a segunda de fevereiro/93 a setembro/94. Em decorrência da evolução positiva dos trabalhos de campo, o cronograma foi readaptado de acordo com as etapas abaixo expostas:

Etapa Pré-operacional – compreendeu a aquisição de documentação básica, interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite, compilação e análise bibliográfica e elaboração de produtos para apoio ao mapeamento geológico. Esta etapa foi desenvolvida de março a junho/91.

Etapa de Campo – foi realizada em duas fases principais: a primeira estendeu-se de julho de 1991 a novembro do mesmo ano; a segunda fase desenvolveu-se nos meses de setembro e outubro de 1992. Constou do mapeamento geológico mencionado, desenvolvido concomitantemente às prospecções geofísica e geoquímica. A prospecção geofísica constou de gravimetria e magnetometria terrestre. Esta última foi executada parcialmente, devido à aproximação do período chuvoso (inverno) e deslocamento do pessoal para a conclusão da geoquímica no mesmo período. O produto da interpretação dos dados aerogeofísicos constou de dois mapas (gamaespectrométrico e magnetométrico) na escala 1:100.000, utilizados como apoio para a delimitação das grandes unidades geológicas. A magnetometria terrestre foi executada através de perfis ao longo das linhas de colonização do INCRA com medidas a cada 50m. A gravimetria foi executada da mesma maneira, com estações a cada 4km, perfazendo um total de 450 pontos, com apresentação final do mapa *Bouguer* da área. A prospecção geoquímica foi realizada segundo um planejamento sobre uma base geológica preliminar (mapa geológico fotointerpretado) e sobre mapas geofísicos (magnetometria e gamaespectrometria). De acordo com a potencialidade mineral de cada unidade litológica e com as características

aerogeofísicas e estruturais, foram planejadas 327 estações de coleta, mais ou menos adensadas segundo esses critérios. Em cada estação foi coletada uma amostra de sedimento de corrente e uma de concentrado de bateia, perfazendo 287 pontos, numa densidade de 1/10km<sup>2</sup>. As amostras de sedimento de corrente foram coletadas ao longo de aproximadamente 30m na calha principal (leito ativo) da drenagem. Depois de serem peneiradas a menos de 9 *mesh* (2mm), foram homogeneizadas e quarteadas. Os concentrados de bateia foram obtidos a partir da coleta de um volume de 10l de sedimentos oriundos preferencialmente de concentradores naturais (marmitas, pé de cachoeira, margem interna das curvas dos rios etc.). As amostras de sedimento de corrente foram analisadas por Espectrometria de Absorção Atômica para os elementos Cu - Pb - Zn - Co - Ni - As - Ag - Cr - Fe - Mn - Sn - W e Mo, no LAMIN. Nas amostras que foram coletadas nos domínios das formações Pimenta Bueno, Palmeiral e São Lourenço, analisou-se apenas os elementos Cu - Pb - Zn - As - Cr e Ni. Os concentrados de bateia foram analisados semiquantitativamente no laboratório do DNPM em Porto Velho.

Etapa Final – constou da integração dos dados geológicos e geofísicos e de uma reavaliação geológica através de sensores remotos. Foram confeccionados os produtos cartográficos na escala 1:100.000 e o texto da Nota Explicativa de março a dezembro de 1993.

## 1.2 Localização e Acesso

A região estudada situa-se na porção sudeste do estado de Rondônia, limitada pelos meridianos 62°00' e 62°30' de longitude oeste e paralelos 11°30' e 12°00' de latitude sul, ocupando uma área total de 3.025km<sup>2</sup> (figura 1.1). Abrange seis municípios; Alvorada D'Oeste, Nova Brasilândia D'Oeste, Alta Floresta D'Oeste, São Miguel do Guaporé, Cacaieiros e pequena porção de Rolim de Moura. O acesso a partir de Porto Velho, faz-se via rodoviária através da BR-364, que apresenta-se asfaltada até o entroncamento com a L-184, vicinal que conduz a Rolim de Moura. A partir de Pimenta Bueno pode-se, também, alcançar a área através da RO-10 com um trecho asfaltado de 70km e o restante sem pavimentação asfáltica. Alternativamente pode-se atingir a área através da RO-429 a partir de Presidente Médici, passando por Alvorada D'Oeste, num percurso de aproximadamente 80km em rodovia não pavimentada. Dentro dos limites da folha dispõe-se de uma rede muito boa de estradas vicinais, através das quais,

principalmente na estação seca, alcançam-se sedes rurais e núcleos populacionais.

## 1.3 Aspectos Socioeconômicos

Na Folha Paulo Saldanha inserem-se os municípios de Alta Floresta D'Oeste, São Miguel do Guaporé, Rolim de Moura, Alvorada D'Oeste, Cacaieiros e Nova Brasilândia D'Oeste. São municípios pouco populosos, com exceção de Rolim de Moura cuja população total (urbana e rural) alcança 35.000 habitantes. Compreendem as principais atividades econômicas da região, a pecuária praticada em pequenas, médias e grandes propriedades, o extrativismo vegetal, a agricultura, o extrativismo mineral em pequenos garimpos de ouro e uma incipiente indústria de transformação e beneficiamento de madeira e produtos agrícolas. Os principais produtos cultivados na região são café, feijão, milho, arroz e em menor escala cacau, guaraná, algodão e frutas cítricas. Na pecuária predomina a criação do rebanho bovino, voltada para a produção de carne e leite, com indústrias correlatas, principalmente de queijo.

## 1.4 Clima, Fisiografia e Geomorfologia

O clima da região é caracterizado por duas estações: o "verão", que se estende de maio a outubro e corresponde a um período seco, com baixa precipitação pluviométrica, e o "inverno", caracterizado por elevados índices pluviométricos, entre novembro e abril. A temperatura média anual oscila em torno de 26°C, o índice pluviométrico alcança 2.100mm ao ano e a umidade relativa média anual chega a 85%. Segundo Köppen (1948), o clima da região corresponde ao tipo Am, ou seja, quente e úmido, com duas estações bem definidas. A cobertura vegetal compreende áreas de savanas, áreas de acumulação inundáveis, florestas densas e abertas e áreas de ação antrópica. As savanas desenvolvem-se normalmente sobre superfícies estruturais pediplanadas, com solos rasos do tipo laterítico, cujas formas biológicas são adaptadas a solos deficientes e aluminizados, onde se destacam, além das matas-de-galeria e gramíneas, espécies como a sucupira-do-campo, mandioqueira, táxi-do-cerrado, quarubas etc. As áreas de acumulação inundáveis ocupam porções exíguas e foram observadas ao longo de rios sobre solos de aluviões recentes e nos interflúvios tabulares, ocupando depressões arenosas. Nestas áreas foi

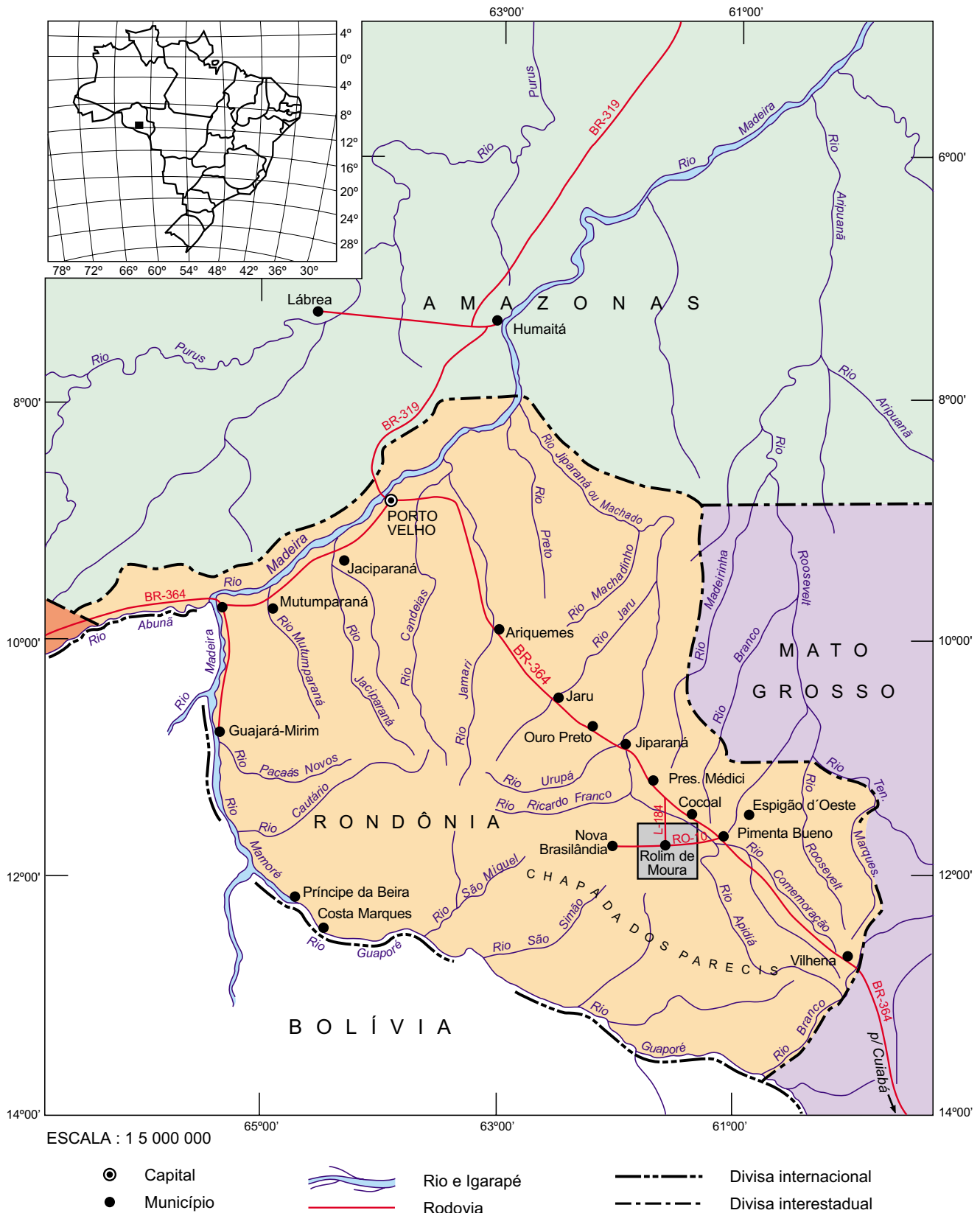


Figura 1.1 – Mapa de localização da Folha Paulo Saldanha.

constatada uma vegetação nos estágios graminóide, arbustivo e arbóreo aberto. A floresta equatorial densa ocupa uma porção significativa da região, revestindo ambientes distintos, como planícies e terraços quaternários, interflúvios terciários, assim como diferentes formas de relevo dos terrenos pré-cambrianos. É, normalmente, mais freqüente nos solos podzólico vermelho-amarelo e litólico, sobressaindo o grupamento das palmeiras, canela, jarana, abiorana, angelim, louro, castanheiras, cedro, seringueiras, mogno, cerejeira, entre outras. A floresta equatorial aberta desenvolve-se mais comumente sobre solos podzólicos vermelho-amarelos e latossolo amarelo, caracterizada por apresentar indivíduos arbóreos bastante espaçados onde são comuns espécies como abiorana, copaíba, jatobá, seringueira, cupiú, matamatá, bambus, cipós e palmeiras. As áreas sujeitas à ação antrópica exibem abate da vegetação primitiva para a implantação de atividades extrativista e agropecuárias. Localizam-se ao longo das linhas de colonização do INCRA, e quando abandonadas dão origem às capoeiras e às florestas parcialmente exploradas. Os principais tipos de solos ocorrentes na área são, o podzólico vermelho-escuro eutrófico, textura média com cascalho/argilosa cascalhenta; podzólico vermelho-amarelo eutrófico, textura arenosa com cascalho/média cascalhenta; podzólico vermelho-amarelo distrófico, textura média/argilosa; podzólico vermelho-amarelo distrófico, textura média com cascalho/argilosa cascalhenta; latossolo vermelho-amarelo álico, textura média a moderada; podzólico vermelho-amarelo álico, textura média; solos aluviais distróficos; associação de podzólico vermelho-amarelo, relevo suave-ondulado + podzólico vermelho-amarelo-fase pedregosa III, ambos eutróficos, textura média/argilosa + podzólico vermelho-amarelo álico cambissólico, textura média cascalhenta; associação de podzólico vermelho-amarelo + podzólico vermelho-amarelo-fase ligeiramente rochosa, ambos álicos, textura média/argilosa; associação de latossolo vermelho-amarelo-fase floresta tropical aberta + latossolo vermelho-amarelo podzólico-fase floresta tropical aberta com babaçu, ambos textura média + areias quartzosas latossólicas, fase floresta tropical aberta, todos álicos e finalmente uma associação de latossolo vermelho-amarelo distrófico, textura argilosa com cascalho + podzólico vermelho-amarelo álico latossólico textura média/argilosa + podzólico vermelho-amarelo distrófico latossólico textura argilosa

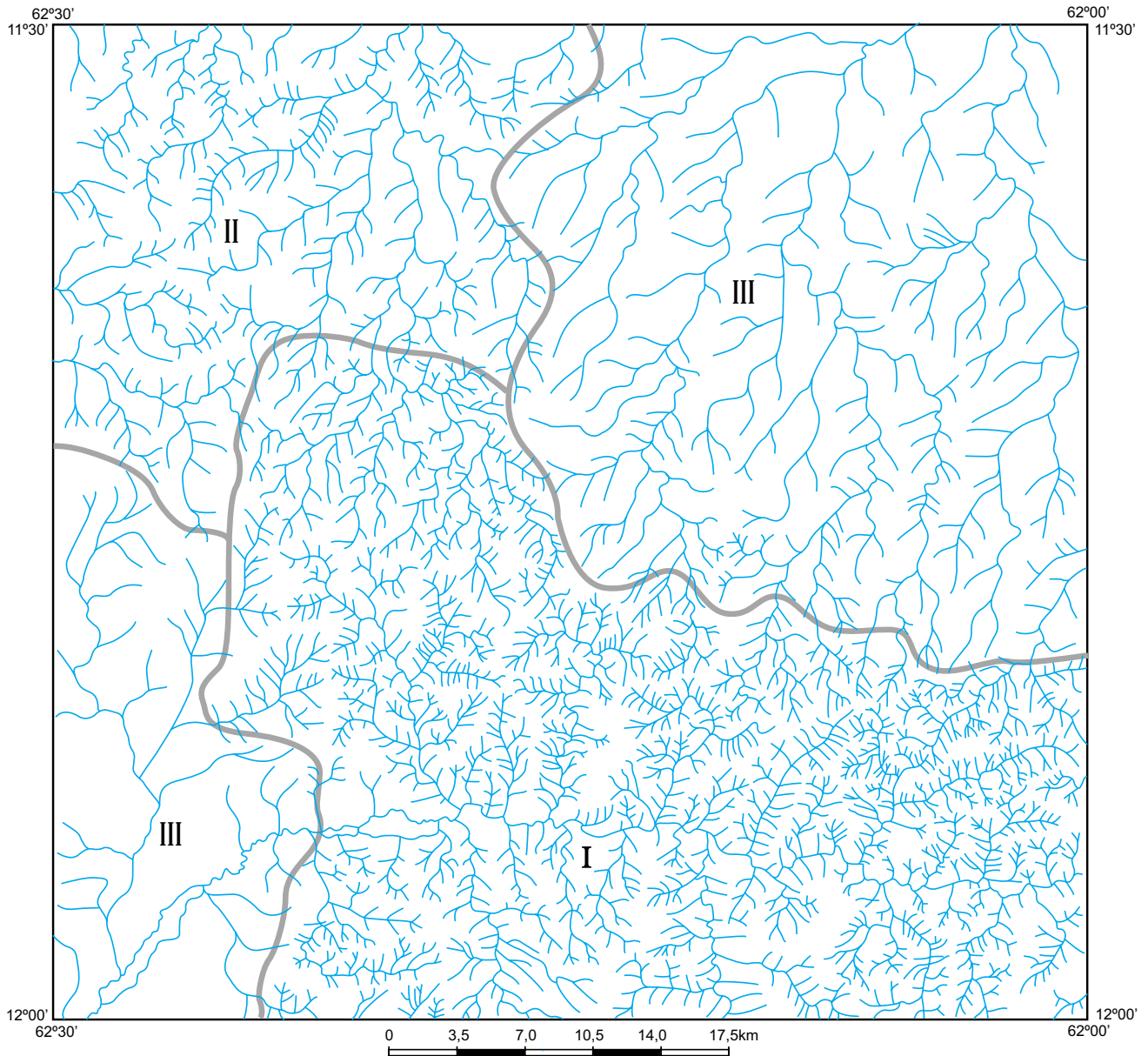
com cascalho/muito argilosa cascalhenta. A rede de drenagem é constituída principalmente pelas bacias do rio Guaporé e do rio Ji-Paraná ou Machado. O estudo do comportamento da drenagem revelou a interferência de elementos estruturais relacionados a processos de neotectônica. Com relação às propriedades da rede de drenagem, foi possível, principalmente em função da densidade, dividir a área em três domínios distintos (figura 1.2):

– Domínio I – constituído por elementos de padrão predominantemente dendrítico, com densidade alta e intensidade de entalhamento forte. Cursos assimétricos, com alta angularidade e formas anômalas (meandros isolados, em arco e em cotovelo) também são encontrados neste domínio;

– Domínio II – elementos com densidade média, intensidade de entalhe mediana, padrão dendrítico com tendência a paralela. A assimetria também se manifesta, e cursos d'água em arco e cotovelo são as formas anômalas;

– Domínio III – caracteriza-se por uma rede com baixa densidade, intensidade de entalhe fraca, padrão dendrítico-paralelo. Formas anômalas do tipo meandros isolados, em arco e em cotovelo são feições comuns.

A análise da topografia e das formas da área mapeada revelou uma evolução geomorfológica complexa, que se deve a uma interação dos agentes formadores de relevo. Assim, fatores relacionados a interferências climáticas e estruturais interagiram promovendo o aparecimento de relevos estruturais, erosivos e de acumulação. O relevo da Folha Paulo Saldanha apresenta-se, portanto, diversificado tanto do ponto de vista da compartimentação topográfica quanto da variação das formas (figura 1.3). Assim, a parte nor-nordeste da área abrange uma superfície erosiva com formas abauladas, interflúvios tabulares e cotas ao redor de 250m; as menores cotas, que alcançam 180m, relacionam-se aos terrenos de acumulação da chamada cobertura do rio Guaporé, na região su-sudoeste. Em contraposição, os relevos mais elevados ocupam a parte meridional da folha, na região do rio Branco, estendendo-se para norte e sul, sendo nitidamente de natureza estrutural, com cotas que alcançam 570m. A porção noroeste é ocupada por um relevo predominantemente tabular, geralmente com rebordos estruturais e erosivos, com desníveis altimétricos da ordem de 350-450m. A diversificação de aspectos morfoestruturais permitiu identificar na região quatro unidades dentro do



I - Domínio com rede de alta densidade e intensidade de entalhamento forte

II - Domínio com rede de média densidade e intensidade de entalhamento mediana

III - Domínio com rede de baixa densidade e intensidade de entalhamento fraca

Figura 1.2 – Quadro demonstrativo dos diferentes domínios da rede de drenagem com base na densidade e padrão da Folha Paulo Saldanha.

quadro geral (Melo *et al.*, 1978) que abrange o estado de Rondônia (figura 1.4) e que serão descritas a seguir:

– Planaltos Residuais do Guaporé – corresponde a aproximadamente 15% da área mapeada, sob a forma de um planalto, cuja cota maior fica em torno de 450m, constituindo-se em um prolongamento da

serra Moreira Cabral. A feição geomorfológica característica é constituída predominantemente por relevos tabulares, geralmente marcados por rebordos estruturais e erosivos, esculpido em rochas sedimentares pré-cambrianas. O relevo dissecado também constitui feição expressiva na região, ocorrendo tanto colinas quanto cristas.



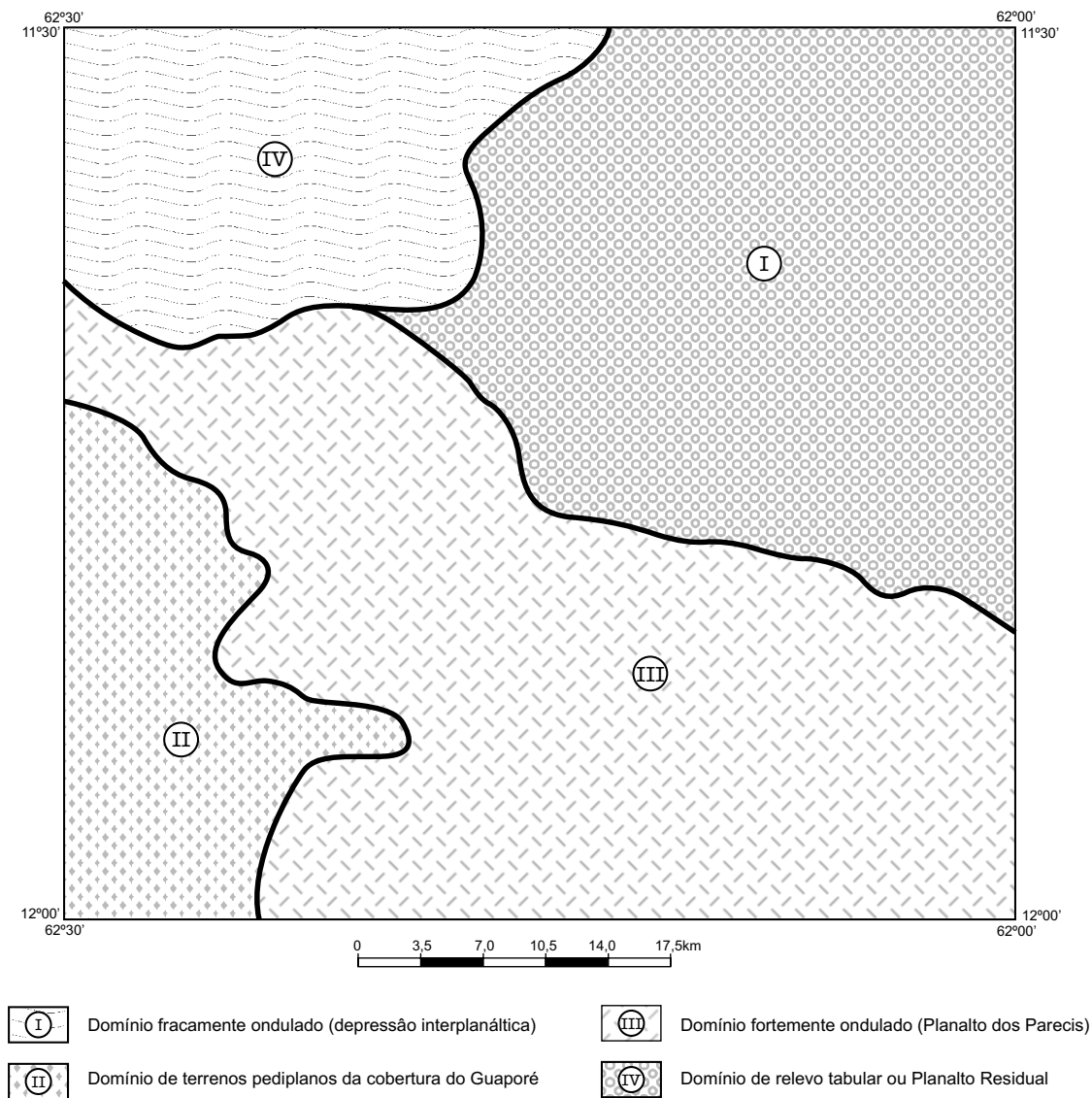


Figura 1.3 – Quadro demonstrativo dos diferentes domínios geomorfológicos, com base na altitude e formas de relevo da Folha Paulo Saldanha.

– Planalto dos Parecis – assim denominado pelo fato de constituir-se num prolongamento geomorfológico da Chapada dos Parecis, devendo ser entendido como um prolongamento desta chapada, sem contudo comportar a mesma cobertura sedimentar. Ocupa a parte centro-meridional da folha, estendendo-se para leste e sul, perfazendo aproximadamente 40% do total mapeado. As principais feições caracterizam-se por um relevo mais dissecado, com colinas e drenagens encaixadas, além de cristas alongadas que evidenciam forte interferência de agentes tectônicos na esculturação do relevo. As cotas máximas ficam entre 550-580m.

– Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional – apresenta uma altimetria relativa em torno dos

250m e abrange cerca de 35% da área. Caracteriza-se por constituir uma superfície rebaixada, entalhada por uma drenagem pouco densa que proporciona uma dissecção do relevo em colinas suaves e interflúvios tabulares. Em meio à esta área rebaixada sobressaem algumas cristas de altimetria mais elevada e outros conjuntos de relevos residuais.

– Pediplano Centro-Occidental – esta unidade localiza-se na parte oeste/sudoeste da área, perfazendo 10% do terreno e se trata de uma superfície aplainada, com relevo de acumulação. Compreende sedimentos terciário-quadernários, onde se instalou uma drenagem incipiente com interflúvios tabulares e expressões geomorfológicas com cota máxima alcançando 180-200m. Da área rebai-

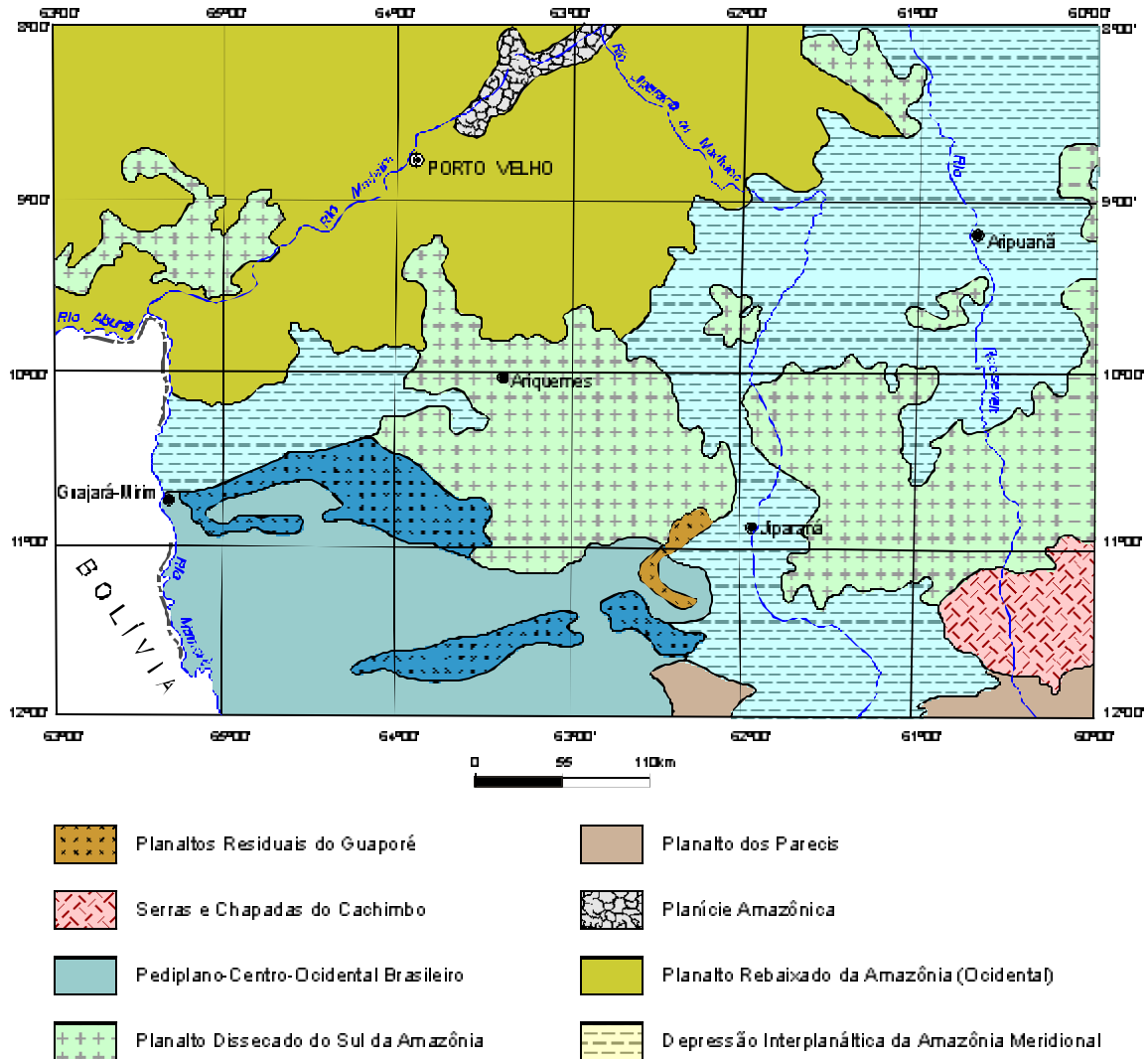


Figura 1.4 – Unidades geomorfológicas da região que inclui Estado de Rondônia (Fonte: Projeto Radam Brasil, 1978).

xada emergem relevos residuais de rocha pré-cambriana, configurando feições do tipo *inselberg*. Com relação à elaboração e evolução das formas de relevo, desta ca-se a expressiva interferência da tectônica da região do Planalto dos Parecis, com um forte soerguimento geral e controle estrutural na disposição da rede de drenagem. No restante da área pode-se concluir que a elaboração das formas de relevo foi de caráter predominantemente erosivo. As diferentes fases de pediplanação truncaram as diversas litologias existentes, reduzindo a interferência do controle estrutural e da natureza das litologias. De maneira geral, com base na evolução paleoclimática e morfoestrutural das formas de relevo, Melo (*op. cit.*) propõe um mo-

dele segundo o qual houve a instalação, na região, de uma grande superfície de aplainamento no final do Terciário (Pediplano Neopleistocênico), com os seguintes eventos desenvolvendo-se a partir dela:

- Elaboração do aplainamento por pediplanação na superfície rebaixada, em clima semi-árido, e atuação de uma paleodrenagem com caráter de endorreísmo e intermitência, no Pleistoceno Superior;
- Dissecção parcial da superfície pediplanada sem cobertura vegetal e início da organização da drenagem sob clima úmido, na passagem do Pleistoceno/Holoceno;
- Instalação definitiva da drenagem atual e advento da cobertura florestal, no Holoceno.

# 2

---

## GEOLOGIA

### 2.1 Contexto Geológico Regional

A região estudada situa-se na porção sul da Subprovincia Madeira (Amaral, 1984), figura 2.1, Provincia Tapajós, pertencente ao Cráton Amazônico do embasamento da Plataforma Sul-Americana (Almeida *et al.*, 1977). A Subprovincia Madeira é constituída por três domínios geotectônicos: o primeiro, representado por rochas do Complexo Jamari e Epimetamorfitos Comemoração, com idades atribuídas ao Arqueano/Proterozóico Inferior; o segundo domínio é constituído por vulcanitos ácidos a intermediários, Seqüência Sedimentar Inferior, rochas básicas, Seqüência Sedimentar Superior e granitos tardi-orogênicos de idades atribuídas ao Proterozóico Médio/Superior; o terceiro e último é representado por rochas sedimentares genericamente atribuídas ao Fanerozóico. O Complexo Jamari (Isotta, 1978) apresenta-se como o embasamento da região, constituído predominantemente por rochas magmáticas e metamórficas de alto grau. As rochas mais comuns são: biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, migmatitos, granitos anatóticos, anfibolitos, granulitos, charnockitos, gabros e noritos. O grau metamórfico varia de anfibolito a granulito. Os Epimetamorfitos Comemoração (Leal *et al.*, 1978) são constituídos por xistos, quartzitos, jaspelitos e metavulcânicas, metamorizadas na fácies xis-

to-verde. Vulcânicas ácidas a intermediárias ocorrem nas porções centro e nordeste da Subprovincia Madeira, denominadas respectivamente de Formação Roosevelt por Leal *et al.* (1978) e Formação Iriri por Araújo *et al.* (1978), associadas ao Grupo (Evento) Uatumã. Essa unidade é constituída por riólitos, riodacitos, andesitos, tufos, ignimbritos e intrusivas subvulcânicas associadas. Nas porções norte e leste da Subprovincia ocorrem as rochas da Seqüência Sedimentar Inferior representada pelo Grupo Beneficente (Almeida, 1958) e formações Prosperança (Paiva, 1929) e Dardanelos (Almeida & Nogueira, 1959) as quais são constituídas por arenitos, arcóseos, conglomerados, siltitos e folhelhos. O magmatismo básico, constituído por basaltos, diabásios e gabros, caracteriza-se por representar diversos corpos de origens intrusiva e extrusiva. Os mais estudados são o Rincon del Tigre (na Bolívia), composto por rochas ultramáficas, máficas, intermediárias e granofíricas, e Formação Nova Floresta, constituída essencialmente de basaltos, datados em cerca de 1.000Ma por Leal *et al.* (1978). A Seqüência Sedimentar Superior encontra-se representada pelas formações São Lourenço (Kloosterman, 1968), constituída por arenitos, quartzitos, siltitos, microconglomerados e tufos ácidos, e Palmeiral (Lobato *et al.*, 1966), que é constituída por conglomerados com seixos de rochas vulcânicas e plutônicas, areni-

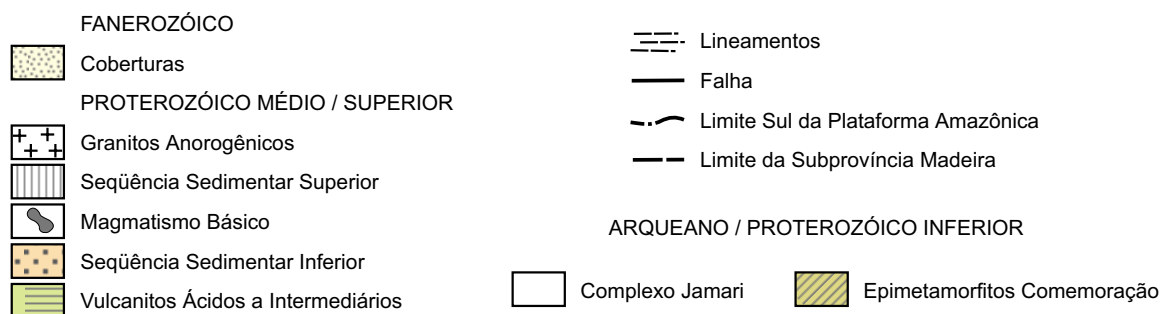
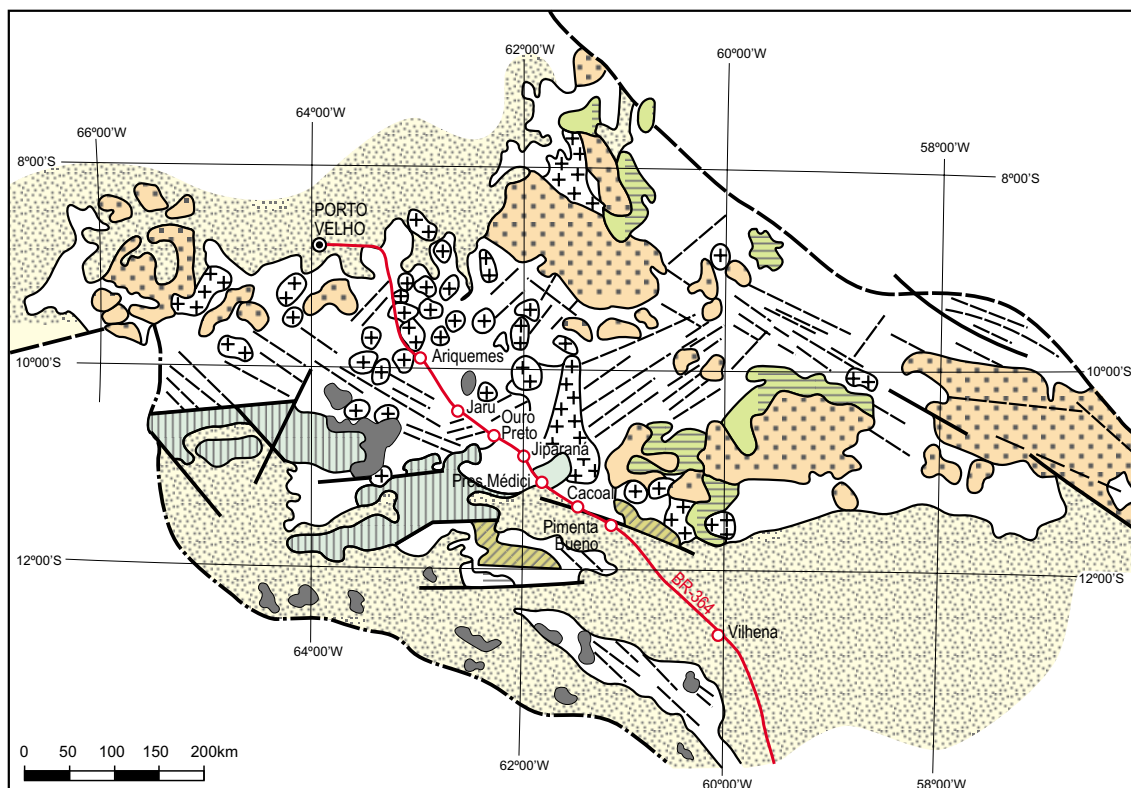


Figura 2.1 – Mapa geológico da Subprovincia Madeira (modificado de Amaral, 1974; Leal et al., 1978; Santos et al., 1979).

tos, arenitos litofeldspáticos e arcóseos. Com base na idade dos basaltos Nova Floresta que ocorrem intercalados nesta seqüência, e a idade dos Granitos Rondonianos intrusivos na mesma, é provável que a sedimentação da Cobertura Sedimentar Superior ocorreu no intervalo de 1.000-950Ma. Na Seqüência Sedimentar Superior estão incluídas as rochas depositadas em estruturas do tipo *graben*, denominadas Formação Pacaás Novos (Leal et al., 1978) constituída por arenitos, arcóseos, conglomerados polimíticos e vulcânicas associadas, e Formação Pimenta Bueno (Leal et al., *op. cit.*) constituída por arenitos, folhelhos, calcários, conglomerados e diamictitos de origem glacial. Sob a designação de granitos anorogênicos encontram-se agrupados, segun-

do Bettencourt et al. (1988), a Suíte Serra da Providência (1.400- 1.200Ma), os granitos *rapakivi* e tipos afins, de idades mais jovens (1.270-1.180Ma) e os *Younger Granites* de Rondônia (980Ma). Consistem em múltiplos batólitos, *stocks* e complexos graníticos anelares. Ainda de acordo com os autores acima, a colocação destes corpos foi controlada em grande parte por fraturas profundas, situadas nos flancos ou próximo da borda de *grabens* (início do estágio *rifts* intracontinentais), assim como por sucessivas reativações durante o Proterozóico (1.400-900Ma). Os granitos *rapakivi* e os *Younger Granites* são os que contêm as mineralizações primárias de Sn, W, Nb, Ta e terras-raras. A cobertura fanerozóica está representada pelo Grupo Parecis,

de idade cretácea, constituído predominantemente por arenitos; Formação Solimões, de idade plio-pleistocênica, constituída por argilitos, arenitos, lateritos e níveis concrecionários. E, finalmente, a Formação Guaporé, do Holoceno, composta por sedimentos inconsolidados de origem fluvial, representados por cascalho, areia, silte e argila.

## 2.2 Estratigrafia

Foram cartografadas 30 unidades litoestratigráficas, salientando-se que, na grande maioria dos casos, foram criadas novas denominações, principalmente para as rochas do embasamento cristalino, levando em conta que estas novas unidades faziam parte de grandes conjuntos (englobando vários litótipos) como os complexos Basal, Jamari, Xingu, e que neste mapeamento, realizado numa escala de maior detalhe, puderam ser individualizados. Os critérios utilizados para a elaboração da coluna litoestratigráfica basearam-se nas seguintes premissas: relações de campo, datações radiométricas de unidades semelhantes utilizadas em outros projetos, e correlação litológica com unidades já definidas em trabalhos anteriores no Cráton Amazônico. Devido à escassez de informações geocronológicas disponíveis, e de exposições adequadas, algumas unidades não se encontram satisfatoriamente bem definidas. Contudo, de uma forma pioneira na cartografia da região, procurou-se subdividir as grandes unidades a partir da integração das informações obtidas no mapeamento com informações geofísicas e geoquímicas que proporcionaram a elaboração da coluna litoestratigráfica detalhada, conforme mostrado na figura 2.2.

1) Complexo Granulítico Santa Luzia (unidades 24, 25, 26, 27) – Rochas da infra-estrutura, de idade proterozóica inferior, onde predominam os granulitos básicos com corpos de charno-enderbitos e trondhjemitos tectonicamente imbricados no seu interior, segundo estruturas de cavalgamentos frontais. Em alguns afloramentos pode-se recuperar, também, o caráter intrusivo de certos trondhjemitos nos granulitos básicos e, por conseguinte, os mesmos estão dispostos um pouco acima destes na coluna. Os gnaisses calcissilicáticos são interpretados como fragmentos da supraestrutura que foram englobados durante a “ascensão” das rochas granulíticas.

2) Suíte Metamórfica São Felipe (Unidade 23) – Também do Proterozóico Inferior, compreendem *augen* gnaisses e ortognaisses bandados cinzentos, alóctones no conjunto de supra-estrutura, nitidamente polideformados.

3) Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasília (unidades 17, 18, 19, 20, 21, 22) – Rochas da supra-estrutura, de idade no Proterozóico Médio, onde foram individualizadas unidades com predominância de mica-quartzo xistos interdigitados com biotita paragneisses, além de intercalações de anfibolitos, calcissilicáticas maciças, metatufos, quartzitos e metagabros. O metamorfismo é de grau médio, associado a processos de transposição e milonitização em regime compressivo oblíquo, obliterando os referenciais de base e topo da seqüência. Pressupõe-se que os sedimentos psamo-pelíticos constituam a base da mesma.

4) Suíte Granítica Rio Pardo (unidades 15 e 16) :

a – Fácies Rio Pardo (Unidade 16) – Intrusivas ácidas alcalinas de regime tardi a pós-tangencial, do Proterozóico Médio.

b – Fácies São Luís (Unidade 15) – Intrusivas ácidas alcalinas de regime tardi a pós-transcorrente, do Proterozóico Médio.

5) Suíte Básica Novo Mundo (nº 14) – Intrusivas básicas ligadas a ambiente de regime distensivo, de idade no Proterozóico Médio.

6) Grupo Dois Irmãos (nºs 9 até 13a) :

a – Formação São Lourenço (unidades 12, 13, 13a) – Rochas supracrustais fracamente metamorfiçadas relacionadas ao regime distensivo com a formação de bacias extensionais do tipo *pull-apart* e posterior inversão da mesma desenvolvendo cavalgamentos oblíquos e frontais. É considerada de idade proterozóica média a superior.

b – Formação Palmeiral (unidades 9, 10, 11) – Rochas sedimentares de origem fluvial, com idade do final do Proterozóico Médio, podendo estender sua deposição ao Proterozóico Superior.

7) Formação Pimenta Bueno (unidades 5, 6, 7, 8) – Seqüência de ruditos, arenitos e lutitos confinados em uma bacia intracratônica do tipo *graben*, de idade permocarbonífera baseada no conteúdo fossilífero.

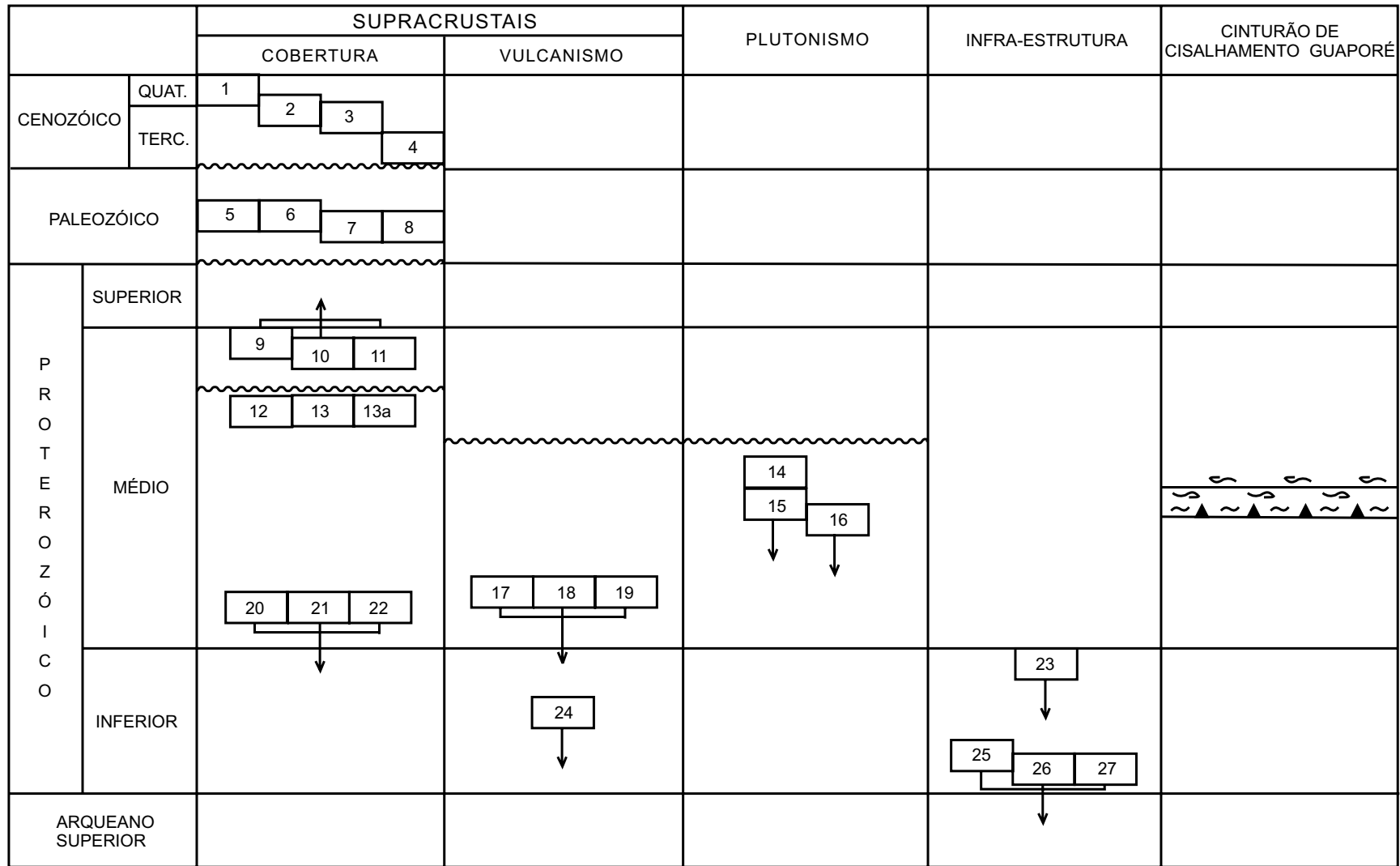
8) Coberturas detrítico-lateríticas do Terciário (unidades 2, 3, 4) – Representadas por sedimentos inconsolidados da chamada Planície do Guaporé, lateritos e depósitos fanglomeráticos.

9) Depósitos Aluvionares do Quaternário (Unidade 1) – Cascalhos, areias, siltes e argilas restritas às calhas dos rios e seus respectivos vales.

### 2.2.1 Complexo Granulítico Santa Luzia (Unidades 24 a 27)

#### 2.2.1.1 Comentários Gerais

Os trabalhos anteriores que enfocam a região estudada são de caráter regional (Lobato *et al.*,



Transcorrência  
 Cavalgamento

Discordância  
 Posição Cronológica Possível

Figura 2.2 – Coluna litoestratigráfica da Folha Paulo Saldanha.

1966/67; Souza *et al.*, 1975; Pinto Filho *et al.*, 1976; Teixeira & Tassinari, 1977 e Leal *et al.*, 1978) e apresentam várias denominações para um amplo grupo de rochas, consideradas as mais antigas do Embasamento Cristalino da região: Complexo Basal e Complexo Xingu, os quais incluem termos granulíticos, gnáissicos, migmatíticos e xistos. Neste trabalho, com a individualização cartográfica dos conjuntos litológicos menores, assim como a caracterização petrológica e química dos mesmos, propõem-se a denominação formal de Complexo Granulítico Santa Luzia ao conjunto litológico de alto grau metamórfico, constituído por gabros granulizados, charno-enderbitos, trondhjemitos e gnaisses calcissilicáticos alóctones. A seção-tipo ocorre na linha 184, que passa pela cidade de Santa Luzia (Folha Rio Pardo).

### 2.2.1.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

O Complexo Granulítico Santa Luzia ocorre numa faixa estreita e alongada de direção WNW-ESE, com largura de aproximadamente 12km e extensão conhecida de 110km. Aflora na porção meridional da folha, limitado a norte, em parte pelo rio Branco e, por uma estrutura de cavalgamento que passa a norte da cidade de Alta Floresta. Apresenta formas de relevo bastante acentuadas constituindo serras e ondulações alongadas, seguindo o *trend* principal da foliação. Os contatos entre as litologias mostram passagens abruptas resultante da forte imbricação tectônica a que foram submetidas. Em alguns afloramentos foram observados, porém, trondhjemitos mostrando relações de intrusão nos granulitos básicos.

### 2.2.1.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Constituem uma associação de gnaisses de característica faciológica de alto grau metamórfico representados por granulitos básicos (gabros, noritos), ácidos (charno-enderbitos e trondhjemitos) e supracrustais alóctones (гнаisses calcissilicáticos). Ocorrem em corpos com espessuras quilométricas ou em intercalações de dimensões métricas, concordantes e lenticulares. Apresentam-se fortemente deformados, invariavelmente como milonitos, com expressiva foliação de direção WNW-ESE e mergulhos de 50° a 80° SSW. Encontram-se no denominado subsistema frontal de cavalgamento, com movimento de massa aparente de sul para norte.

## Granulitos Básicos

Os granulitos básicos, de um modo geral, são rochas faneríticas, granulação fina a média, mesocráticas, coloração cinza-escuro, exibindo na maioria das seções, forte anisotropia planar. A mineralogia essencial inclui plagioclásio (An 40-60), clinopiroxênio, ortopiroxênio e hornblenda. Apatita, magnetita, titanita, quartzo, com (rara) biotita e granada, são os acessórios mais frequentes. A recristalização da paragênese ortopiroxênio + clinopiroxênio + plagioclásio + hornblenda indica condições metamórficas da subfácies hornblenda-ortopiroxênio granulito. Feições primárias preservadas tipo textura cumulática, ofítica e subofítica, são observadas apenas em poucas seções, devido ao episódio metamórfico-deformacional  $D_{n+1}$ , responsável por forte anisotropia estrutural, evidenciada por texturas protomiloníticas e blastomiloníticas. A forte anisotropia regional dos granulitos básicos, especialmente manifestada nas zonas de intensa deformação, é marcada por textura granoblástica com forte orientação mineral que pode evoluir para um bandamento máfico-félsico. A granulação fina da matriz granoblástica é localmente acompanhada de porfiroclastos lenticulares de plagioclásio remanescentes, caracterizados por subgranulação periférica, recuperação, extinção ondulante e lamelas de geminação encurvadas. Os piroxênios estão rotacionados segundo a direção do fluxo milonítico, onde alguns cristais, não totalmente recristalizados, exibem evidências de fortes deformações intracristalinas, como bandas de deformação e subgrãos. Muitas vezes ocorrem como relictos no interior de cristais de hornblenda neoformada. A substituição do ortopiroxênio primário por hornblenda secundária em certos locais observados nos granulitos básicos e nos enderbitos, indica condições decrescente de temperatura, após o episódio de *annealing* termoestático responsável pela recristalização pós-cinemática da matriz poligonal (figura 2.3).

## Enderbitos

Os enderbitos são hornblenda-ortopiroxênio gnaisses tonalíticos e charnockíticos com coloração cinza-esverdeado, que em amostras frescas apresentam uma falsa aparência maciça, entretanto, em superfícies intemperizadas, revelam forte foliação milonítica. Os constituintes essenciais estão representados por quartzo, plagioclásio (An 20-35), clinopiroxênio, ortopiroxênio, hornblenda, biotita. O

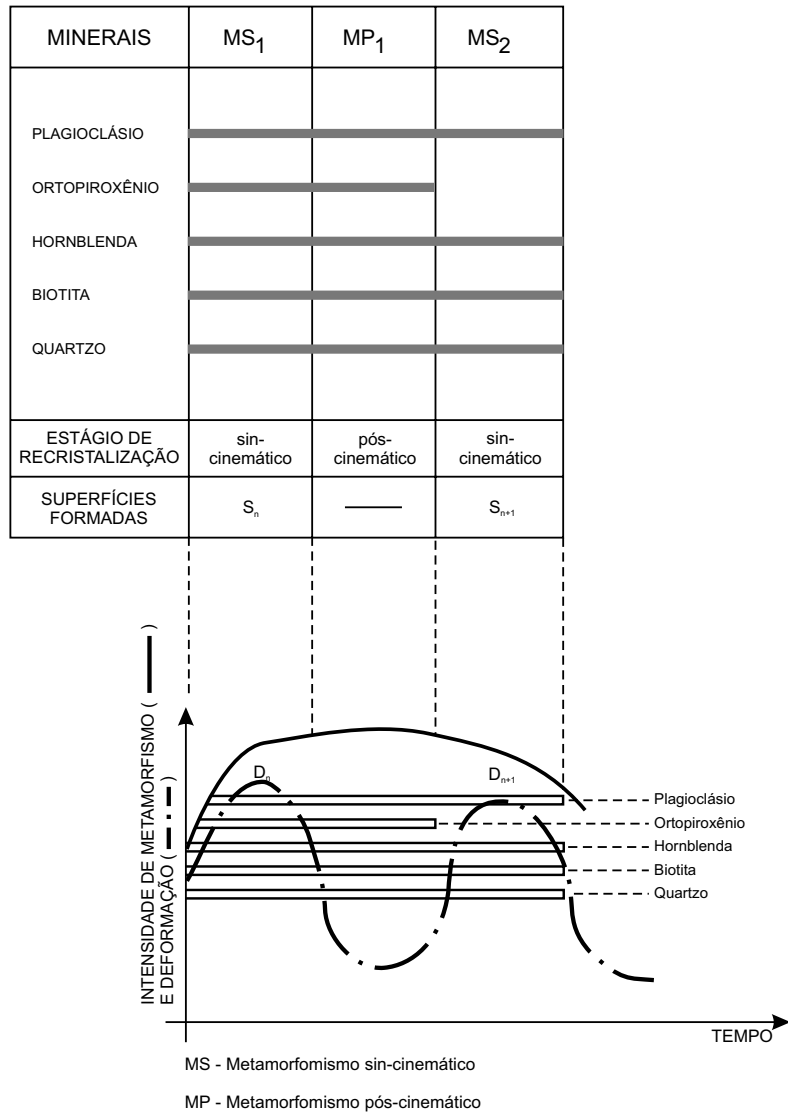


Figura 2.3 – Diagrama das relações entre formação mineral x deformação nos enderbitos e granulitos básicos.

feldspato alcalino é raro, comumente encontrado como intercrescimento antipertítico nos plagioclásios. Os acessórios mais comuns incluem zircão, apatita, titanita e magnetita. A recrystalização da paragênese: quartzo + plagioclásio + ortopiroxênio + clinopiroxênio + hornblenda + biotita, indica condições da subfácies hornblenda-ortopiroxênio granulito. A textura granoblástica-alongada é a mais característica, representada por agregados de cristais alongados de plagioclásio e quartzo que conferem à rocha uma estrutura planar, acentuada pela orientação dos fêmicos: piroxênios, hornblenda e biotita. Os cristais de quartzo constituem *ribbons* regulares orientados segundo a principal superfície de anisotropia. Dependendo da intensidade de deformacional apresentam-se como protomilo-

nitos a blastomilonitos. A textura porfiroclástica é representada principalmente por clastos de plagioclásio e quartzo, os quais apresentam distorções reticulares, desenvolvendo extinção ondulante, subgranulação e recuperação, além de lamelas de geminação encurvadas no plagioclásio. Com o incremento da deformação o plagioclásio adquire formas lenticularizadas e o quartzo constitui agregados policristalinos tipo *ribbons*. Os prismas de hornblenda e piroxênio exibem forte disposição planar orientada segundo o fluxo milonítico.

### Trondhjemitos

Os trondhjemitos, em termos de metamorfismo e deformação, se assemelham aos enderbitos. São



ortognaisses tonalíticos leucocráticos, de granulação fina a média, coloração cinza-claro, equigranulares. Mostram uma assembléia mineral essencial a plagioclásio (An 15-35), quartzo, biotita, hornblenda, raramente clino e ortopiroxênio. Os acessórios mais comuns são: zircão, titanita, ilmenita. Texturalmente predominam os tipos com textura granoblástica-alongada, com os cristais de quartzo recristalizados em forma de *ribbons*. Nas zonas de taxa deformacional mais elevada, predominam os termos miloníticos (protomilonitos a blastomilonitos) que destacam-se por forte redução granulométrica, desenvolvendo simultaneamente processos de recristalização sintectônica. De um modo geral, mantêm os mesmos aspectos texturais e as mesmas características mineralógicas e faciológicas (embora com raro hiperstênio) dos charno-enderbitos anteriormente citados.

### Gnaisses Calcissilicáticos

Os gnaisses calcissilicáticos ocorrem em frequente associação (provavelmente alóctones) com as rochas granulíticas do Complexo Santa Luzia e, raramente, com a Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. Apresentam-se como um enxame de corpos lenticulares, concordantes com a estruturação regional, com espessuras métricas a centenas de metros e extensão de poucos quilômetros. Mostram um característico bandamento regular, representado por bandas milimétricas e subcentimétricas compostas por material quartzo-feldspático (bandas félsicas) e por minerais ferromagnesianos (bandas máficas). A granulação é fina (0,02mm), com coloração cinza-esbranquiçada a verde-rosa. Apresentam uma assembléia mineral variada formada por plagioclásio (An 40-60), quartzo, diopsídio, titanita, hornblenda, granada, escapolita, tremolita, carbonato, e raramente microclínio. Os acessórios principais são: apatita, epidoto e sulfetos. As texturas microscópicas são do tipo granoblástica-alongada e granoblástica-poligonal e não são apropriadas para o estabelecimento de relações entre formação mineral e metamorfismo. O diopsídio é a fase mineral dominante, apresenta-se de maneira geral recristalizado sob formas xenomórficas constituindo juntamente com granada-grossulária e hornblenda bandas máficas. As paragêneses calcissilicáticas, ao contrário das pelíticas, não fornecem boas indicações das condições metamórficas atuantes. Isso se deve à influência da pressão de CO<sub>2</sub> na estabilização das paragêneses. Mesmo assim, a estabilização do clinopiroxênio + escapolita seria isofacial com o intervalo superior da

fácies anfibólito até a fácies granulito e corresponderia à zona da sillimanita em metapelitos. Os gnaisses calcissilicáticos mostram-se homogêneos em seus aspectos texturais, mineralógicos e nos padrões deformacionais. A composição mineralógica, granulação, textura, e o característico bandamento milicentimétrico das rochas calcissilicáticas (associadas, pelo menos em um afloramento, a uma lente de centenas de metros de extensão, de formação ferrífera bandada, composta por quartzo e magnetita) sugerem que a origem esteja vinculada a processos do tipo vulcanogênico-exalativo. Provavelmente a deposição deve ter ocorrido em outro local através de um corpo único e amplo, que submetido ao forte imbricamento tectônico, principalmente através das rampas frontais de cavalgamento, proporcionou a aloctonia e o fatiamento do corpo maior em dezenas de lentes menores.

### 2.2.1.4 Litogeoquímica e Petrogênese

#### Enderbitos

A tabela 2.1 mostra a pequena diversidade composicional analisada, bem como seu caráter pouco diferenciado: SiO<sub>2</sub> entre 49,2 e 54%; CaO entre 7,6 e 11,5%. O caráter calcialcalino está evidenciado em diagramas binários a FeO/MgO-SiO<sub>2</sub>. A distribuição dos ETR normalizados ao condrito (figura 2.4) mostra: 1) padrão fortemente fracionado (LaN/LuN entre 8,29 e 12,74); 2) forte enriquecimento nos ETRL (LuN > 100 X o condrito); forte anomalias negativas de Eu (EuN/Eu\* entre 0,56 e 0,69). Trata-se de padrão característico de associações calcialcalinas tipo cordilheiranas (Pitcher, 1983), desenvolvidas em margens continentais ativas, onde o enriquecimento em ETRL e em outros elementos litófilos de raio iônico grande (LILEs) pode ser atribuído ao prévio metassomatismo de cunha mantélica subjacente à crosta oceânica toleítica subductada e/ou contaminação em crosta continental matura. As anomalias negativas de Eu podem ser atribuídas à diferenciação em crosta continental estável onde o plagioclásio deve ter desempenhado um importante papel retentor (resíduo anortosítico). A presença de variação composicional desde termos dioríticos a tonalíticos é mais uma evidência da evolução de uma série cordilheirana "expandida" (Pitcher, 1983). Nesse caso, os gabros toleíticos da unidade, abaixo detalhados, poderiam se constituir em excelentes candidatos à fonte do magmatismo enderbítico (figura 2.5). Em diagramas multielementais normalizados ao manto primitivo (figura 2.6), a

associação mostra forte enriquecimento nos elementos incompatíveis, forte depleção em Sr e Ti. Por serem rochas dioríticas com grau de diferenciação similar ao dos gabros encaixantes, a discriminação entre as duas suítes nem sempre é prontamente obtida. Por essa razão, o aspecto de normalização é muito funcional pois permite uma pronta distinção, com base na comparação entre os níveis de enriquecimento nos elementos incompatíveis: a seção esquerda do envelope dos dioritos é acentuadamente mais enriquecida quando comparada com a dos gabros encaixantes (ver figura 2.11).

Tabela 2.1 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras dos enderbitos do Complexo Granulítico Santa Luzia.

Amostra	SJ-505A	SJ-551
VN #	2,0	2,0
J	1	1
K	4	4
L	40	40
SiO <sub>2</sub>	54,00	49,20
TiO <sub>2</sub>	1,70	1,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20	18,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,70	3,50
FeO	6,90	5,90
MnO	0,14	0,13
MgO	4,40	5,30
CaO	7,60	11,50
Na <sub>2</sub> O	3,00	3,80
K <sub>2</sub> O	2,10	0,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,46	0,32
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,30	0,60
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,30	0,10
Total	99,80	100,10
Zr	391	141
Y	98	80
Sr	103	94
Rb	53	20
Cu	55	70
Co	35	30
Ni	30	30
Cr	75	125
Ba	340	110
La	43,61	30,45
Ce	99,39	71,75
Nd	42,86	32,73
Sm	8,83	6,79
Eu	1,51	1,16
Gd	7,12	5,52
Dy	5,91	5,27
Ho	1,12	1,03
Er	2,72	2,63
Yb	1,93	2,02
Lu	0,23	0,25
LaN/LuN	19,51	12,74
LaN/SmN	3,11	2,83
EuN/Eu*	0,56	0,56

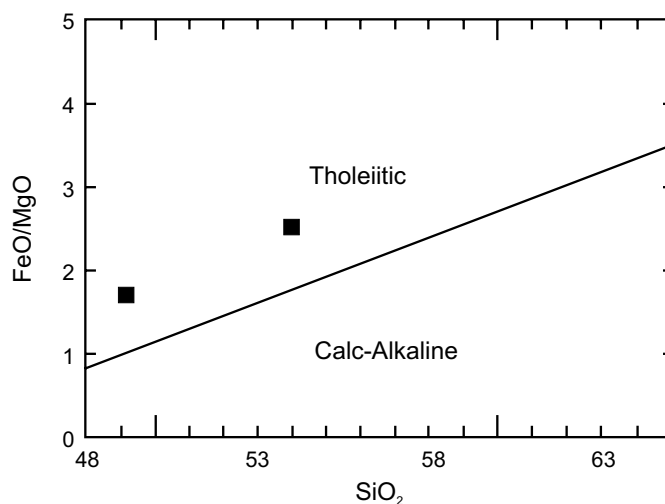


Figura 2.4 – Diagrama binário FeO/MgO-SiO<sub>2</sub> dos enderbitos do Complexo Granulítico Santa Luzia.

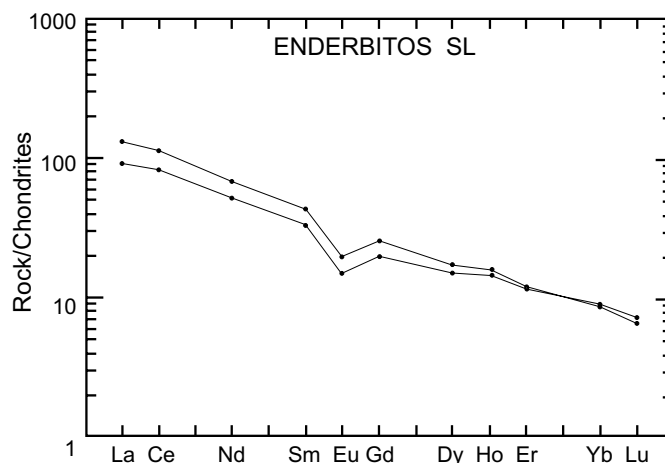


Figura 2.5 – Diagrama de distribuição dos ETR normalizados aos condritos dos enderbitos do Complexo Granulítico Santa Luzia.

### Metagabros

A tabela 2.2 mostra o intervalo composicional do grupo. A SiO<sub>2</sub> entre 41,3 e 51,3%; TiO<sub>2</sub> entre 0,73 e 2,7%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> entre 12,3 e 18,9%; MgO entre 6,3 e 10,7%; e K<sub>2</sub>O entre 0,24 e 1,10%; Cr entre 50 e 325ppm e Ni entre 85 e 225ppm. A persistência de baixos valores de MgO, Ni e Cr indicam não tratar-se de magma primário nem predominância de processos cumuláticos. O caráter toleítico é evidenciado tanto em diagramas ternários AFM (figura 2.7), quanto em diagramas binários tipo FeO/MgO-SiO<sub>2</sub>

(figura 2.8). Em diagramas ternários empregando óxidos ( $\text{FeO-MgO-Al}_2\text{O}_3$ ) ou elementos-traço considerados menos móveis ( $\text{Zr-Ti}/100\text{-Y}/3$ ;  $\text{Zr}/\text{Ti}/100/\text{Sr}/2$ ) (com todas as restrições que o emprego em rochas plutônicas de diagramas construídos para vulcânicas) parece haver uma certa consistência no espalhamento da maior parte das análises nos campos dos basaltos de assoalho oceânico (figura 2.9). As características de magmas secundários evoluídos em condições crustais sugeridas pelos baixos teores de MgO, Cr e Ni, são reforçadas pela presença de anomalias negativas de Eu nos espectros de ETR, normalizados ao condrito (figura 2.10), sinalizando para a derivação a partir de líquidos anortosíticos, portadores de anomalias positivas complementares. Essa mesma situação é sugerida pelas fortes anomalias negativas de Sr mostradas em diagramas multielementais normalizados ao manto primitivo (figura 2.11). Fracionamento de um magma primário a partir de plagioclásio-olivina e clinopiroxênio poderia ser um bom modelo para explicar a gênese dessa associação. O espectro de ETR mostra também forte enriquecimento em ETRL que somado ao forte enriquecimento nos elementos incompatíveis, mostrado no aranhograma da figura 2.11 é outro indicativo de contaminação crustal para o magma, ou metassomatismo prévio da fonte mantélica, similar ao admitido para os toleítos EAT/TH<sub>2</sub> (Condie, 1981), ou de seus homólogos modernos. Gabros e basaltos com essas características químicas têm sido caracterizados em todos os continentes, em íntima associação com gnaisses TTG e têm

sido interpretados como remanescentes de assoalho oceânico (e.g. Park & Tarney, 1991), inclusive no Brasil (Silva, 1991). A depleção moderada a forte nos ETRP (figura 2.10) é indicativa de fonte mantélica profunda, situada no campo de estabilidade da granada, retentora desses elementos. Gabros e noritos com afinidades oceânicas e similaridades com os denominados EAT/TH<sub>2</sub> constituem o principal componente do Complexo Granulítico Santa Luzia. São toleítos de baixo MgO e não constituem magmas primários: sofreram diferenciação e, quem sabe, forte contaminação crustal. Diferentemente do observado em outras associações do gênero, os granulitos ácidos a eles associados não pertencem à uma típica série TTG, e conseqüentemente, não podem ser interpretados como deles derivados a partir de fusão subcrustal através do denominado processo em “dois estágios”. Podem, no entanto, ser eles (gabros) indiretamente relacionados, em um processo cordilheirano, com subducção prévia dos toleítos, fusão da cunha mantélica sobrejacente e extração dos magmas precursores, que por diferenciação e contaminação em níveis intermediários da crosta continental, resultariam na associação tonalítica-diorítica calcialcalina posteriormente granulitizada (enderbitos).

### 2.2.1.5 Assinatura Geofísica

A imagem do campo magnético residual discrimina com clareza o domínio do Complexo Santa Luzia na porção sul da folha, onde o mesmo apre-

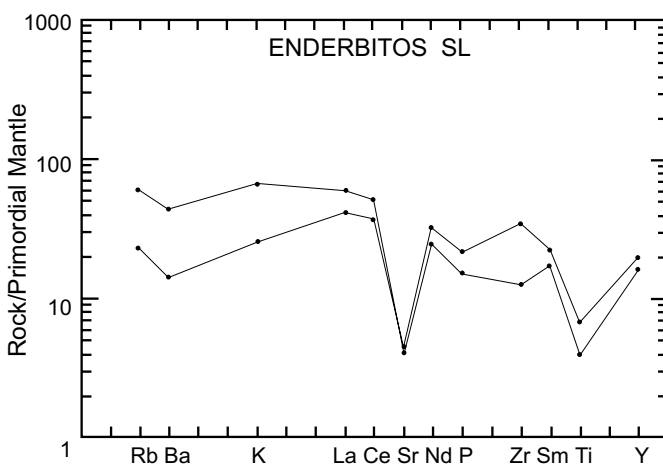


Figura 2.6 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primitivo dos enderbitos do Complexo Granulítico Santa Luzia.

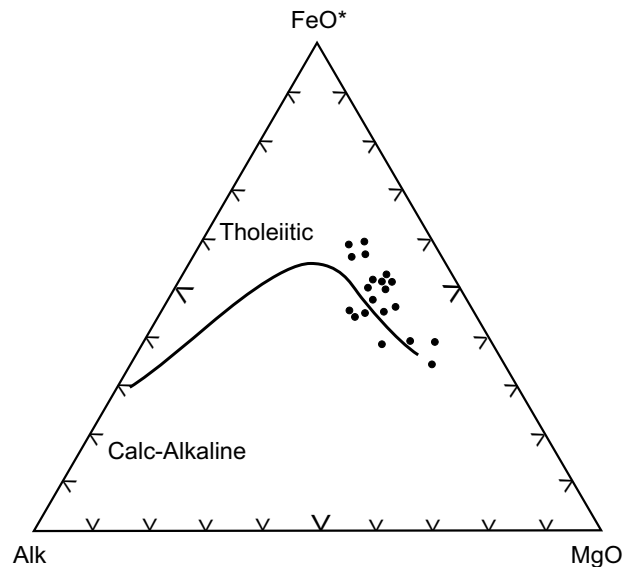


Figura 2.7 – Diagrama ternário AFM dos gabros do Complexo Granulítico Santa Luzia.

Tabela 2.2 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras dos gabros do Complexo Granulítico Santa Luzia.

Amostras	SJ-383	SJ-394	SJ-412	SJ-420	SJ-436	SJ-455	SJ-458	SJ-463	SJ-505B	SJ-518	SJ-520	SJ-548	SJ-554	SJ-556	SJ-561	SJ-566	SJ-620	SJ-621	SJ-629	SJ-645
VN #	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
SiO <sub>2</sub>	46,40	46,90	47,60	47,30	44,80	41,30	46,40	51,30	0,00	46,10	47,90	49,20	47,00	49,50	46,10	0,00	48,30	50,10	48,20	48,50
TiO <sub>2</sub>	1,50	2,70	1,50	1,40	0,83	0,42	1,90	0,73	0,00	0,83	1,70	1,80	2,30	0,94	1,50	0,00	1,50	1,30	2,10	2,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,50	14,20	15,60	18,90	18,00	17,00	16,10	14,60	0,00	18,00	16,10	16,10	13,20	14,60	17,00	0,00	16,50	15,10	12,30	14,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,90	6,10	4,20	4,00	3,90	1,90	3,60	3,60	0,00	2,30	3,20	3,30	2,70	2,40	3,30	0,00	3,20	3,20	2,90	4,00
FeO	8,40	8,60	6,30	5,80	5,50	5,10	8,20	6,70	0,00	6,70	6,70	7,90	11,80	8,00	8,50	0,00	7,80	8,10	12,20	8,60
MnO	0,18	0,17	0,14	0,13	0,12	0,10	0,14	0,14	0,00	0,12	0,14	0,14	0,05	0,13	0,15	0,00	0,15	0,15	0,24	0,20
MgO	8,30	6,30	7,60	8,30	12,10	10,60	7,90	8,70	0,00	10,70	7,80	7,40	7,00	7,70	8,00	0,00	7,90	7,90	7,10	6,40
CaO	10,70	9,50	11,60	9,80	9,70	10,20	10,90	10,70	0,00	10,90	10,50	10,70	10,80	10,70	10,20	0,00	10,70	10,70	10,40	10,60
Na <sub>2</sub> O	2,20	3,20	3,20	3,00	2,00	1,90	3,20	2,40	0,00	3,00	3,00	2,40	3,50	4,10	2,60	0,00	2,40	1,80	2,60	2,40
K <sub>2</sub> O	0,48	0,48	0,36	0,36	0,36	0,61	0,48	0,54	0,00	0,24	1,10	0,61	0,48	0,85	0,36	0,00	0,48	0,67	0,36	0,48
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,34	0,61	0,22	0,25	0,09	0,14	0,22	0,13	0,00	0,17	0,40	0,32	0,24	0,24	0,19	0,00	0,18	0,18	0,22	0,33
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,70	0,40	0,90	0,50	2,00	0,60	0,20	0,30	0,00	0,40	0,70	0,10	0,50	0,60	1,50	0,00	0,50	0,40	1,00	1,10
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,30	0,30	0,40	0,30	0,50	0,30	0,20	0,20	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,00	0,20	0,10	0,10	0,20
Total	99,90	99,50	99,60	100,00	99,90	90,20	99,40	100,00	1,00	99,60	99,30	100,10	99,70	99,90	99,70	1,00	99,80	99,70	99,70	99,10
Zr	95	247	136	71	59	79	109	108	0	89	203	145	172	232	151	0	133	153	154	223
Y	38	80	40	23	13	36	33	17	0	10	58	56	54	37	50	0	34	10	56	68
Sr	131	98	137	232	70	120	134	103	0	98	148	87	74	75	75	0	81	84	57	121
Rb	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	11	0	0	10	10	0	13	0	0	0
Cu	90	35	50	30	20	25	55	65	10	110	75	90	75	55	100	0	95	70	80	110
Co	55	50	45	50	45	40	50	50	10	50	35	45	40	35	45	0	40	40	50	55
Ni	150	65	45	145	215	210	80	120	25	225	105	85	55	40	120	0	120	85	35	80
Cr	250	175	250	100	325	350	175	75	50	200	175	225	150	150	225	0	175	225	50	175
Ba	290	200	85	120	185	130	100	190	100	75	285	140	110	140	95	0	95	150	120	140
La	11,18	17,97	5,85	7,10	8,34	10,51	1,73	10,78	0,00	6,36	15,78	0,00	9,36	10,43	7,36	0,00	10,85	12,48	9,64	15,80
Ce	29,58	41,88	15,26	17,57	15,58	15,23	4,13	25,58	0,00	15,07	34,87	29,96	23,53	26,77	17,60	0,00	25,55	30,49	23,71	38,92
Nd	15,72	23,71	9,18	9,97	9,14	9,77	2,03	12,65	0,00	7,02	18,94	15,93	15,79	14,25	11,22	0,00	13,90	14,30	14,67	21,89
Sm	3,74	6,21	2,66	2,45	2,31	2,00	0,51	2,79	0,00	1,68	4,58	3,84	4,53	3,29	3,14	0,00	3,60	4,03	4,45	5,93
Eu	1,06	1,56	0,75	0,72	0,73	0,44	0,17	0,90	0,00	0,47	1,16	0,96	1,24	0,91	0,87	0,00	0,98	0,96	1,18	1,52
Gd	3,58	6,24	2,68	2,23	2,30	1,68	0,57	2,55	0,00	1,62	4,24	3,46	4,82	3,11	3,37	0,00	3,58	3,84	4,71	5,85
Dy	3,56	6,94	2,61	2,01	2,79	1,76	0,65	2,81	0,00	1,53	5,27	3,62	5,74	3,29	4,17	0,00	4,54	4,36	6,22	7,29
Ho	0,69	1,40	0,50	0,39	0,57	0,37	0,13	0,57	0,00	0,30	1,09	0,70	1,17	0,65	0,86	0,00	0,96	0,84	1,28	1,51
Er	1,78	3,84	1,24	0,98	1,64	1,13	0,85	1,55	0,00	0,78	3,16	1,79	3,30	1,74	2,46	0,00	2,88	2,11	3,62	4,30
Yb	1,29	3,11	0,89	0,67	1,29	0,90	0,28	1,20	0,00	0,57	2,78	1,40	2,65	1,40	2,01	0,00	2,54	1,66	3,14	3,80
Lu	0,17	0,38	0,11	0,09	0,18	0,13	0,03	1,16	0,00	0,07	0,36	0,18	0,33	0,18	0,26	0,00	0,33	0,22	0,14	0,48
LaN/LuN	6,71	4,91	5,52	8,18	4,73	8,46	5,80	7,04	0,00	9,05	4,54	6,91	2,93	5,98	2,95	0,00	3,37	6,00	2,47	3,42
LaN/SmN	1,88	1,82	1,38	1,82	2,28	3,31	2,12	2,43	0,00	2,38	2,17	2,00	1,30	2,00	1,47	0,00	1,90	1,95	1,36	1,68
EuN/Eu*	0,88	0,76	0,85	0,92	0,96	0,72	0,99	0,78	0,00	0,85	0,79	0,79	0,81	0,86	0,81	0,00	0,82	0,74	0,79	0,78

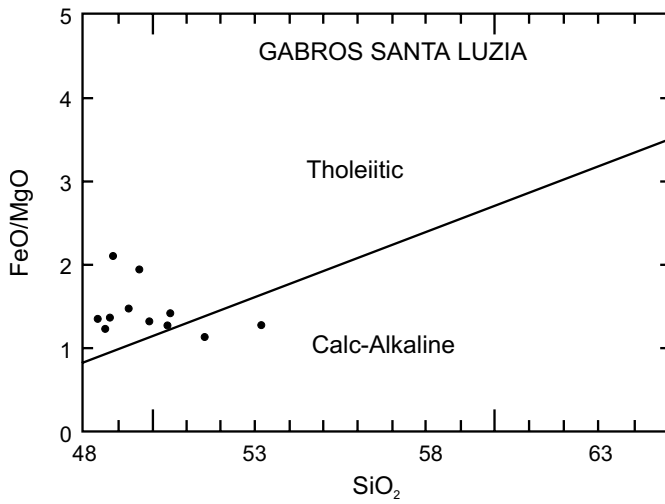


Figura 2.8 – Diagrama binário FeO/MgO-SiO<sub>2</sub> dos gabros do Complexo Granulítico Santa Luzia.

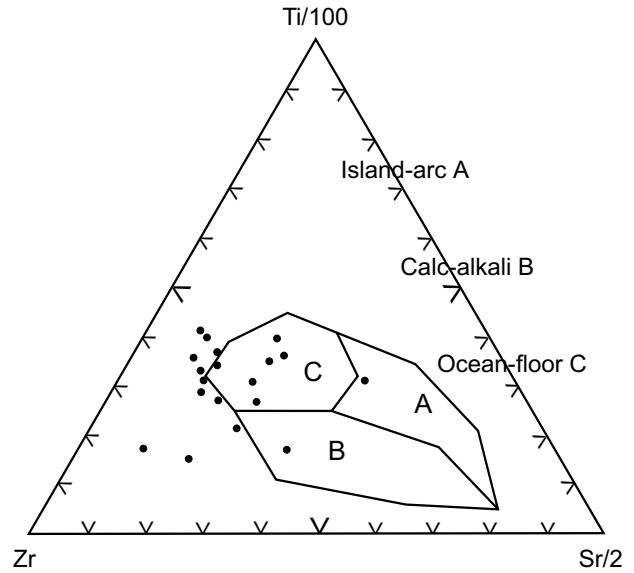


Figura 2.9 – Diagrama ternário empregando os elementos-traço menos móveis dos gabros do Complexo Granulítico Santa Luzia.

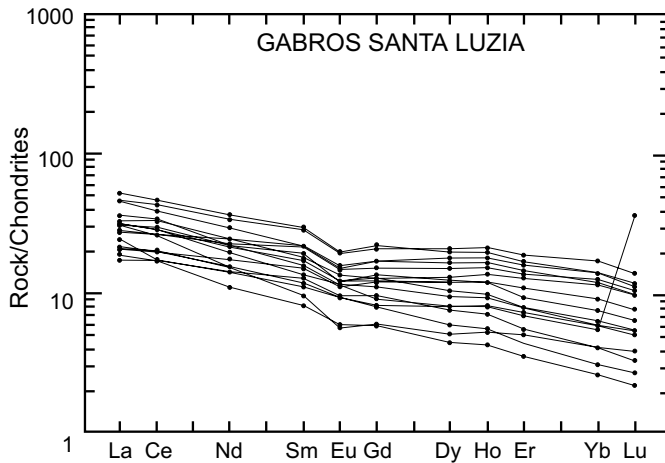


Figura 2.10 – Diagrama de distribuição dos ETR normalizados aos condritos dos gabros do Complexo Granulítico Santa Luzia.

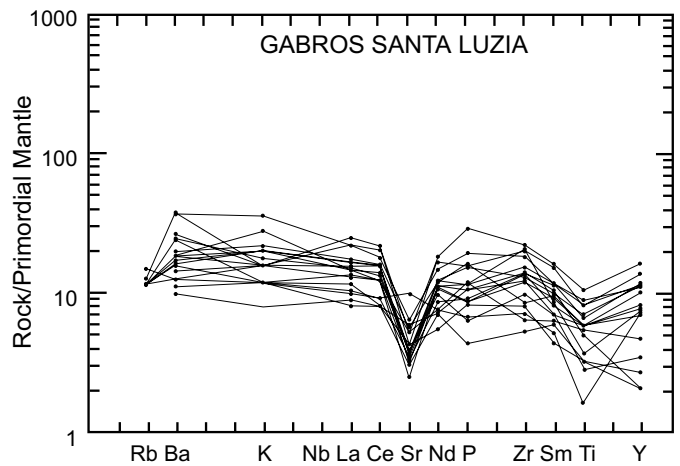


Figura 2.11 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primitivo dos gabros do Complexo Santa Luzia.

senta um padrão bastante característico, principalmente nas porções máficas, evidenciado por feições lineares desenhando um alto relevo magnético com os eixos das anomalias orientados no *trend* geral da foliação. Outras assinaturas magnéticas marcantes são as zonas de cisalhamento e falhamentos com direções EW, NW e NE. As imagens gamaespectrométricas auxiliaram na definição do Complexo pelos baixos teores de K, U e Th em uma

faixa E-W na margem sul da folha. Esse conjunto rochoso reflete quase sempre baixos níveis radiométricos, sempre abaixo de 250cps no canal de contagem total.

### 2.2.1.6 Idade e Correlações

O Complexo Granulítico Santa Luzia pode ser correlacionado com os granulitos colocados no

Complexo Basal, de Souza *et al.* (1975), Pinto Filho *et al.* (1977), Complexo Xingu, de Leal *et al.* (1978) e no Complexo Jamari, de Isotta *et al.* (1978). É correlacionável ao Complexo Granulítico-Anfibolítico Santa Bárbara definido por Menezes *et al.* (1991) na porção de Pontes e Lacerda (MT), os quais atribuem idade arqueana-proterozóica inferior, e Complexo Granulítico Lomas-Maneches, definido na Bolívia por Litherland *et al.* (1986). Esses últimos autores definiram uma isócrona de Rb/Sr de 1.961Ma para os granulitos do Complexo Lomas Maneches, e atribuem idade arqueana para os mesmos, ao passo que Teixeira & Tassinari (1984) obtiveram uma isócrona de referência, utilizando amostras de gnaisses, charnockito e rochas graníticas, que indicou a idade de 1.450Ma (Proterozóico Médio) para a formação das rochas do embasamento da denominada Província Rondoniana. Neste trabalho, devido as idades dos granitos tipo Serra da Providência, vulcânicas Uatumã e Formação São Lourenço, assim como o seu posicionamento geotectônico, admite-se que as rochas do Complexo Granulítico Santa Luzia foram provavelmente formadas no Proterozóico Inferior (podendo ser mais antigas) e retrabalhadas por intensa tectônica desenvolvida durante o Proterozóico Médio.

## 2.2.2 Suíte Metamórfica São Felipe (Unidade 23)

### 2.2.2.1 Comentários Gerais

À semelhança do que ocorre com as rochas do Complexo Granulítico Santa Luzia, as rochas desta unidade também eram posicionadas nos denominados complexos Xingu, Basal e Jamari. Entretanto, neste trabalho, devido à escala do mapeamento, foi possível individualizar *augen* gnaisses granodioríticos e gnaisses bandados tonalíticos cinzentos, tendo como afloramentos-tipo as cercanias do distrito de São Felipe, na Folha Rio Pardo, propondo-se então a denominação formal de Suíte Metamórfica São Felipe.

### 2.2.2.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Ocorre na porção meridional da folha, junto aos granulitos, e na Zona de Cisalhamento Rio Branco. Em geral formam corpos alongados e imbricados seguindo o *trend* geral da foliação (WNW-ESE). Mantêm relação de contato tectônico, tanto com os granulitos básicos do Complexo Santa Luzia, como com os litótipos da Seqüência Metavulcano-sedi-

mentar Nova Brasilândia. Apesar de apresentarem foliação concordante, as rochas da Suíte Granítica Rio Pardo mostram, em vários afloramentos, feições de relações intrusivas com as rochas da Suíte Metamórfica São Felipe.

### 2.2.2.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Predominam *augen* gnaisses de composição granodiorítica, com texturas que variam de granoblástica de granulação média a *augen*, com matriz grossa, ocorrendo subordinadamente gnaisses bandados cinzentos de composição granodiorítica-tonalítica, fortemente venulados por material granítico leucossômico. Os primeiros (*augen* gnaisses) são rochas leuco a mesocráticas, de cor rósea, com forte anisotropia estrutural, granulação média a grossa, eventualmente com termos porfiríticos. Apresentam uma assembléia mineral do tipo plagioclásio (An30-50), microclínio, biotita, hornblenda e quartzo como minerais essenciais, enquanto que zircão, allanita, titanita, magnetita são os acessórios mais comumente encontrados. Texturas miloníticas são evidenciadas pela extinção ondulante, bandas de deformação, subgranulação, poligonização e recuperação (*recovery*) dos cristais de quartzo e plagioclásio. O plagioclásio ocorre como porfiroclasto, geralmente sericitizado, com efeitos visíveis de deformação e recristalização, formando um agregado granoblástico-poligonal ou granoblástico-alongado juntamente com microclínio e quartzo na matriz. O microclínio, muitas vezes proveniente da transformação tectônica de antigos cristais de ortoclásio (conforme sugerido pelo desenvolvimento de geminação albita-periclina sobre a antiga Carlsbad), é lenticularizado (*augen*). O desenvolvimento periférico de mirmequitos caracteriza os estágios iniciais do processo de subgranulação. O quartzo, que raramente constitui porfiroclastos, mostra um significativo achatamento, e desenvolvimento de cristais em forma de *ribbons*. A hornblenda e a biotita estão geralmente rotacionadas e recristalizadas segundo a direção da foliação milonítica, contornando os porfiroclastos quartzo-feldspáticos. O desenvolvimento da foliação principal foi contemporâneo com o metamorfismo que gerou ou recristalizou a nova paragénese, que está expressa por: plagioclásio + microclínio + quartzo + hornblenda + biotita. A recristalização da hornblenda e biotita sem mudanças significativas na coloração, sugere temperaturas próximas às temperaturas de cristalização magmá-

tica, ou seja: fácies anfibolito médio a superior. Outra característica de recristalização sob altas temperaturas é a subgranulação e recuperação do plagioclásio original (magmático) em agregados policristalinos. Os gnaisses bandados granodioríticos-tonalíticos cinzentos, em escala de afloramento, apresentam-se como bandas centimétricas claras, com predominância de feldspatos e quartzo, e bandas escuras ricas em biotita e hornblenda com alternância em intervalos milimétricos. Embora ao microscópio possam apresentar texturas microporiroclásticas são discriminados dos demais, pela ausência de megacristais (*augen*), pelo bandamento composicional máfico-félsico e pela composição mineralógica, no caso dos tonalitos.

#### 2.2.2.4 Litogeoquímica e Petrogênese

Gnaisses Tonalíticos – Apesar de constituir o componente mais expressivo da suíte, os gnaisses tonalíticos estão representados por apenas duas análises (RB-43a e GR-349, tabela 2.3, além da amostra RB-81 da qual só foram analisados os ETR). Por esse motivo a caracterização geoquímica e petrogenética foi bastante precária.

Inclui uma análise de tonalito de baixa sílica ( $\text{SiO}_2 = 62,4$ ), além de uma variedade leucocrática, altamente diferenciada, com afinidades trondhjemíticas ( $\text{SiO}_2 = 71,9$ ).

Do ponto de vista dos elementos maiores e traço exibem evidências de pertencerem à uma associação calcialcalina de baixo-K (trondhjemítica), especialmente devido à: 1) depleção em LILEs (elementos litófilos de raio iônico grande) –  $\text{K}_2\text{O}$ , entre 1,7 e 0,73%;  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 2$ ; Rb entre 32 e 10 e Ba, entre 400 e 110.

Por essas características geoquímicas poderiam ser designados de gnaisses depletados e podem ser discriminados dos demais ortognaisses-K, de composição granítica (não-depletados.)

Ortognaisses sódicos com características químicas similares (depletados) são os componentes mais comuns das raízes dos batólitos cordilheiranos e de arcos-de-ilhas maduros. Ou seja, constituem a maioria das associações pré- a sincolisionais. Nesses ambientes ocorrem associados a rochas gabróicas e a granitos mais potássicos constituindo as séries calcialcalinas expandidas (Pitcher, 1983), características das orogenias modernas (fanerozóicas).

A gênese das séries cordilheiranas expandidas está em geral associada à subducção de crosta oceânica toleítica, com hidratação da cunha man-

télica sobrejacente, gerando os líquidos que por diferenciação crustal dariam origem a este tipo de associação (e.g. Tarney & Saunders, 1979).

Gnaisses Graníticos – Ao contrário dos gnaisses depletados, os gnaisses potássicos mostram (tabela 2.3) acentuado enriquecimento nos LILEs:  $\text{K}_2\text{O}$ , entre 4,9 a 8,2%; Rb, de 216 a 466; Ba, de 480 a 1.600;  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ , de 1,5 a 5,0. Além disso, mostram enriquecimento em: Y (de 48 a 88); Zr (de 329 a 808).

São todos valores acentuadamente superiores aos obtidos nos gnaisses tonalíticos do Complexo Santa Luzia, ultrapassando todos os limites esperados para os granitóides das séries calcialcalinas “normais” (de baixo e médio-K).

Ao contrário dos elementos maiores, a distribuição dos ETR provenientes de uma análise de tonalito e outra do granito, não confirma a discriminação entre uma associação depletada e outra não-depletada (figura 2.12). Ambas as rochas (granito e tonalito) exibem espectro compatível de derivação de mesma fonte, especialmente devido ao:

I) padrão fraco a moderadamente fracionado (LaN/LuN 2,8 e 10,2);

II) forte enriquecimento nos níveis totais de ETR;

III) forte enriquecimento em ETRL (La entre 32 a 67ppm);

IV) forte enriquecimento em ETRP (Lu entre 4,8 e 8,7);

V) anomalias negativas de Eu acentuadas ( $\text{EuN}/\text{Eu}^* = 0,55$  a 0,29).

Esse padrão fracamente diferenciado e consideravelmente enriquecido em ETRP, não é comum em

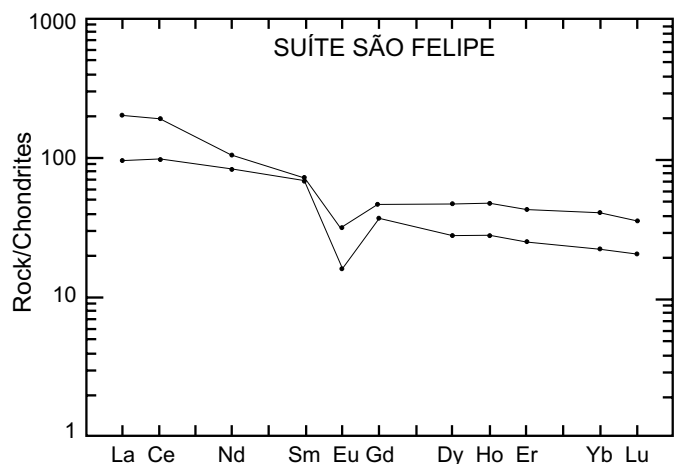


Figura 2.12 – Diagrama de distribuição dos ETR normalizados aos condritos das rochas da Suíte Metamórfica São Felipe.

Tabela 2.3 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras das rochas da Suíte Metamórfica São Felipe.

Amostra	RB-43B	RB-87A	CR-104	RB-112	RB-81	RB-56B	RB-68	RB-349	RB-50	RB-68A	RB-101	CR-56	RB-43A	RB-87
VN #	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
SiO <sub>2</sub>	68,50	79,00	71,90	72,50	0,00	0,00	69,90	62,40	75,10	73,70	51,40	0,00	71,90	0,00
TiO <sub>2</sub>	0,42	0,21	0,31	0,31	0,00	0,00	0,31	1,50	0,31	0,21	1,30	0,00	0,31	0,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,10	10,40	13,20	13,20	0,00	0,00	14,20	13,20	12,30	13,20	13,20	0,00	14,60	0,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,80	1,20	1,30	1,80	0,00	0,00	0,89	4,10	1,30	0,73	4,90	0,00	0,99	0,00
FeO	1,80	0,47	0,67	0,95	0,00	0,00	1,40	4,80	0,53	1,10	9,30	0,00	0,53	0,00
MnO	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,05	0,09	0,05	0,05	0,21	0,00	0,05	0,00
MgO	0,41	0,08	0,29	0,21	0,00	0,00	0,29	1,30	0,21	0,25	6,10	0,00	0,37	0,00
CaO	1,80	0,56	1,80	1,70	0,00	0,00	2,10	3,90	0,84	1,50	8,30	0,00	4,80	0,00
Na <sub>2</sub> O	3,00	1,60	1,60	2,70	0,00	0,00	3,80	5,70	3,00	3,10	2,60	0,00	4,90	0,00
K <sub>2</sub> O	6,10	5,60	8,20	5,80	0,00	0,00	5,60	1,70	5,60	4,90	1,80	0,00	0,73	0,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,03	0,07	0,10	0,00	0,00	0,10	0,34	0,05	0,08	0,18	0,00	0,14	0,00
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,87	0,78	0,66	0,38	0,00	0,00	1,00	0,78	0,66	1,00	0,66	0,00	0,48	0,00
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,13	0,15	0,30	0,13	0,00	0,00	0,43	0,26	0,22	0,23	0,15	0,00	0,18	0,00
Total	100,20	100,10	100,40	99,80	1,00	1,00	100,10	100,10	100,20	100,10	100,10	1,0	100,00	1,00
Nb	56	10	0	0	0	0	10	10	16	10	10	16	10	10
Zr	365	492	0	0	0	0	419	1.000	447	329	187	637	508	808
Y	51	42	0	0	0	0	48	131	90	18	75	117	81	88
Sr	448	47	0	0	0	0	209	88	39	142	98	268	506	102
Rb	216	266	0	0	0	0	266	32	392	362	16	466	10	307
Cu	20	5	5	5	0	0	5	5	5	5	5	0	5	0
Pb	40	40	20	40	0	0	30	20	20	40	30	0	20	0
Co	5	5	5	5	0	0	5	15	5	5	40	0	5	0
Ni	5	5	5	5	0	0	5	5	5	5	45	0	5	0
Cr	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0	125	0	50	0
Ba	1.600	280	1.050	670	0	0	800	400	480	540	250	0	110	0
Li	15	2	6	3	0	0	19	8	5	33	5	0	11	0
Sn	1	1	3	5	0	0	2	2	2	2	3	0	1	0
La	0,00	0,00	0,00	0,00	32,34	67,49								
Ce	0,00	0,00	0,00	0,00	87,07	167,80								
Nd	0,00	0,00	0,00	0,00	53,67	67,64								
Sm	0,00	0,00	0,00	0,00	14,27	14,77								
Eu	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	1,25								
Gd	0,00	0,00	0,00	0,00	12,89	10,37								
Dy	0,00	0,00	0,00	0,00	16,01	9,60								
Ho	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	1,97								
Er	0,00	0,00	0,00	0,00	9,58	5,58								
Yb	0,00	0,00	0,00	0,00	8,77	4,80								
Lu	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,68								
LaN/LuN	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	10,29								
LaN/SmN	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	2,88								
EuN/Eu*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,29								

granitos e em ortognaisses calcialcalinos de raízes de arco, como sugerido pela análise dos elementos maiores e traço. Pode, genericamente, ser correlacionado aos granitos potássicos pós-arqueanos do “Grupo III”, resultantes de refusão crustal (Condie, 1981). Em termos nacionais, padrão similar foi definido para os ortognaisses potássicos do Complexo Jequié (BA) (Silva, 1991).

As fortes anomalias negativas de európio (Eu) são devidas à diferenciação em crosta continental,

deixando para trás um resíduo rico em plagioclásio, potencial portador de anomalias positivas complementares.

O forte enriquecimento em ETRP deve ser creditado à presença de toleítos intercalados nas rochas-fonte, possivelmente do tipo TTG.

As altas razões isotópicas iniciais obtidas nesses gnaisses (Isr + 0,721) confirmaram sua natureza crustal e uma longa história evolutiva para essas rochas.

Para testar-se a consistência da origem colisional dos granitóides, foram também empregados diagramas de variação multielementais normalizados ao manto primordial (aranhogramas), onde misturaram-se análises tanto dos tonalitos quanto dos granitos. Os resultados (figura 2.13), mostram assinaturas similares e, portanto, fontes e processos similares para ambos os tipos de rochas, confirmando os resultados sugeridos pelos espectros de ETR. Além disso, o espectro mostra enriquecimento em K, Rb e Zr, denotando influência crustal. Mostra também uns fortes picos negativos no Sr e, mais im-



portante, no titânio que aliado à forte depleção em Nb, caracterizam magmas gerados em margens ativas (ambientes colisionais: *e.g.* Wilson, 1989).

Quando analisado exclusivamente do ponto de vista da química convencional há uma nítida discriminação entre os gnaisses tonalíticos e graníticos do complexo. Entretanto, o emprego de ETR e de diagramas multielementais normalizados ao condrito, não confirma essa discriminação, sendo recomendável a execução de um maior número de análises para testar esses critérios. Ao menos para a associação granítica *s.s.* a forte influência crustal sugerida pela química convencional é confirmada pelas altas razões isotópicas iniciais de Sr. Os diagramas multielementais confirmam a natureza colisional do magmatismo precursor desses gnaisses.

Anfibolitos – A disponibilidade de apenas uma análise (RB-101) referente à seqüência básica intercalada nos gnaisses tonalíticos (tabela 2.3), não permite uma definição precisa da série magmática. O conteúdo baixo em  $Al_2O_3$  sugere derivação toleítica. O enriquecimento em K ( $K_2O = 1,8$ ) – caso não tenha origem em enriquecimento pós-magmático (metamórfico) pode sugerir uma natureza similar à dos toleítos da Seqüência Nova Brasilândia.

### 2.2.2.5 Assinatura Geofísica

Em imagens gamaespectrométricas os litótipos desta unidade refletem, sempre, baixos níveis

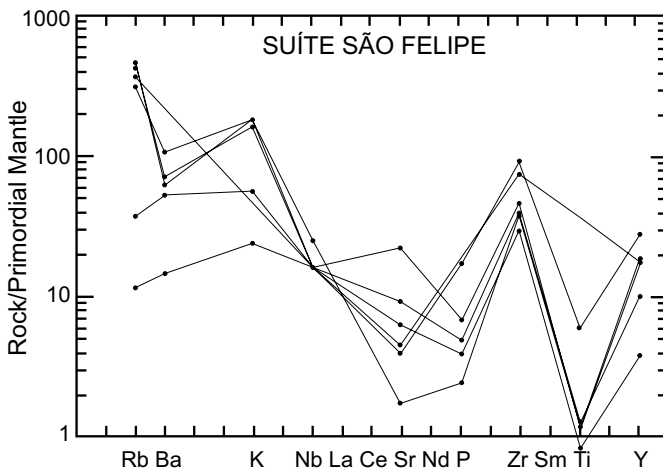


Figura 2.13 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primordial das rochas da Suíte Metamórfica São Felipe.

radiométricos, registrados constantemente abaixo de 250cps. São discriminados também pelas altas razões U/Th (1/4). A assinatura aeromagnetométrica não destaca estes corpos devido ao fato de os mesmos seguirem o *trend* geral da foliação.

### 2.2.2.6 Idade e Correlações

Os *augen* gnaisses e gnaisses bandados desta unidade têm sido correlacionados àqueles incluídos nos complexos Jamari, Basal e Xingu em trabalhos anteriores. Apresentam similaridades com o Complexo Metamórfico Alto Guaporé, de Menezes *et al.* (1991), os quais, entretanto, o posicionam no Arqueano (?)–Proterozóico Inferior, fundamentados em valor isocrônico Rb/Sr de 1.971Ma, (Carneiro, 1985) obtidos nos gnaisses cinzentos da região de Jauru (MT). Apresentam similaridade com o Complexo Gnáissico Chiquitania, da Bolívia, descrito por Litherland *et al.* (1986). Uma isócrona de Rb/Sr (obtida para esse projeto) de cinco amostras localizadas nas folhas Rio Pardo e Paulo Saldanha apontam valores de 655Ma para esses gnaisses. Essa idade é destituída de significado geológico, uma vez que a razão isotópica inicial do Sr (0,7204) indica que a rocha é produto de retrabalhamento crustal, sendo mais antiga que o resultado acima apontado. Seu caráter calcialcalino, bem como seus aspectos estruturais, sugerem ser a mesma representante do magmatismo pré- a sincolisional, porém os aspectos de relações de campo mostram que as rochas desta unidade são mais antigas que as rochas da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, e relacionadas a eventos magmáticos do Proterozóico Inferior.

### 2.2.3 Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia (Unidades 17 a 22)

#### 2.2.3.1 Comentários Gerais

Levantamentos geológicos sistemáticos efetuados na década de 70 já revelaram a existência de rochas metamórficas relacionadas a uma provável seqüência metavulcano-sedimentar na região sudeste do então Território Federal de Rondônia. No presente trabalho a denominação formal de Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia é atribuída às rochas supracrustais de médio grau metamórfico, constituídas por micaxistos, biotita paragneisses, anfibolitos, gnaisses calcissilicáticos, quartzitos e, raramente BIFs. A seção-tipo encontra-se, precisamente, na linha N-S 130, nas pro-

ximidades da cidade de Nova Brasilândia e na linha N-S 148 numa extensão de 25km para norte a partir da linha E-W 40.

### 2.2.3.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Esta seqüência ocupa aproximadamente 60% da área mapeada e ocorre praticamente em todos os quadrantes da mesma, excetuando-se a porção meridional. É constituída por megalentes de formas alongadas, anastomóticas, com comprimentos variando desde centímetros a dezenas de metros, com direção do seu eixo maior predominantemente NW. O relevo da unidade é caracteristicamente montanhoso, com presença constante de serras com cristas alongadas. Mantém contatos através de zonas de cisalhamento com rochas do Complexo Santa Luzia, Suíte Metamórfica São Felipe, e Suíte Granítica Rio Pardo. É intrusionada pela Suíte Básica Novo Mundo, e mostra contato discordante-erosivo com os litótipos das formações São Lourenço e Pimenta Bueno.

### 2.2.3.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Esta seqüência é constituída por uma variedade de litótipos de natureza bastante diversificada, predominando rochas xistosas psamo-pelíticas e biotita paragneisses, intercaladas com rochas químico-exalativas e vulcânicas, especialmente, gnaisses calcissilicáticos sulfetados, anfíbolitos e meta-tufos. Apresenta forte foliação tangencial ( $S_n$ ) transporta por foliação transcorrente ( $S_{n+1}$ ).

#### Xistos Psamo-pelíticos

As rochas psamo-pelíticas incluem biotita-muscovita-quartzo xistos, granada-muscovita-quartzo xistos, sillimanita-granada-quartzo xistos, biotita quartzitos. Em zonas localizadas, onde atuaram processos retrometamórficos, predominam sericita-quartzo xistos. São xistos de granulação média a grossa, de coloração marrom-arroxeadada devida à liberação de óxidos de ferro dos minerais micáceos, mostrando, em geral, uma fina e regular foliação ( $S_n$ ). São quartzo xistos contendo quantidades variáveis de muscovita, biotita eventualmente com granada e sillimanita. Os acessórios mais frequentes são turmalina, zircão e opacos. Apresentam textura granolepidoblástica e lepidoblástica. Nos termos mais finos, a cominuição e recristaliza-

ção é bastante pronunciada, mostrando textura milonítica com geração de microdobras e mica *fishes* assimétricos. O quartzo mostra evidências de deformações intracristalinas do tipo extinção ondulante e contatos intracristalinos suturados. A muscovita, representada por cristais de mais de uma geração, onde os porfiroclastos assimétricos ( $MU_1$ ), raramente sigmoidais, estão envoltos por biotita + quartzo + muscovita ( $MU_2$ ), geralmente paralelizados à superfície principal de foliação. Uma blastese localizada é evidenciada em algumas seções, onde porfiroblastos de muscovita ( $MU_3$ ) com frequentes inclusões de quartzo, crescem discordantemente por sobre a foliação da rocha. Às vezes, os mesmos apresentam-se sob a forma de *kink*, evidenciando uma deformação posterior ( $D_{n+2}$ ). Raramente é observada a transformação da muscovita por mica branca ou sericita, em zonas de ação retrometamórfica. A biotita marrom ocorre como finas palhetas idioblásticas, submilimétricas, fortemente orientadas e raramente cloritizadas. A sillimanita disposta paralelamente à foliação principal, ocorre como feixes de fibrolita, ou como finas agulhas inclusas no quartzo. A granada, de ocorrência restrita, apresenta-se em cristais globulares, rotacionados (pré-tectônicos), podendo ser substituída pseudomorficamente por limonita. A paragênese mais comumente observada é representada por quartzo + muscovita + biotita + sillimanita + granada, indicativa da fácies anfíbolito médio a superior. Em escala de afloramento é comum a presença de veios centimétricos a métricos de leucossoma granítico, grosseiro a pegmatóide, concordante ou não com a foliação metamórfica regional. São interpretados como resultado da fusão anatéxica parcial do material pelítico, indicativa de condições de temperaturas compatíveis com a denominada “segunda isógrada da sillimanita” (figura 2.14). Portanto, em condições de instabilidade da muscovita em presença de quartzo, produzindo feldspato alcalino + sillimanita e liberando  $H_2O$ . A água liberada entraria como indutora da fusão, segundo a reação esquemática:  $BT + MU + QZO \rightarrow SL + fundido$ . Localizadamente, na Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, ocorrem xistos de granulação fina, coloração cinza-esverdeado, bastante silicificados, mostrando-se, geralmente, com microdobras. Secundariamente exibem cor amarronzada devida à variação na composição mineralógica. Composicionalmente predominam os sericita-quartzo xistos, acompanhados por biotita-muscovita-quartzo xistos e eventualmente muscovita-quartzo-clorita xistos e plagioclásio-sericita-

quartzo xistos. Apresentam textura granolepidoblástica, foliação anastomosada, com pronunciada cominuição e recristalização, gerando termos miloníticos. Presença de microdobras assimétricas, por vezes com flancos rompidos ou com plano-axial subconcordante com a foliação ( $S_{n+1}$ ), foram observadas. A paragênese: Qzo + sericita + clorita + epidoto, sugere reequilíbrio na fácies xisto-verde, e retrometamorfismo da paragênese primária da fácies anfíbolito (que, às vezes encontra-se preservada em algumas lâminas analisadas) constituída por biotita + muscovita + quartzo + feldspato. As transformações mineralógicas verificadas, decorrentes da ação retrometamórfica são: sericita e/ou mica branca a partir da muscovita, clorita derivada da biotita, e epidoto a partir do plagioclásio.

### **Biotita Paragnaisses**

Os biotita paragnaisses juntamente com os xistos predominam na área. Apresentam granulação fina (0,2 a 0,5mm), de coloração aczentada, tendo como principal característica a extrema homogeneidade textural e granulométrica. As texturas são do tipo granolepidoblástica e granoblástica-poligonal. Apresentam um conteúdo expressivo de plagioclásio (An 15-30) e quartzo, em proporções aproximadamente iguais, constituindo um mosaico regular. Eventualmente ocorre sob a forma de prismas alongados segundo a foliação. Biotita (marrom-avermelhada) enriquecida em  $TiO_2$ , ocorre em palhetas idioblásticas, constituindo uma superfície planar regular, embora descontínua. Feldspato alcalino, representado pelo microclínio, é raro e restrito a poucas seções. Hornblenda, muscovita e zircão são variedades que ocorrem esporadicamente. Os tipos diaforéticos, em zonas localizadas, desenvolvem clorita a partir da biotita. Em algumas amostras, a intercalação entre bandas quartzo-feldspáticas e máficas, imprimem um nítido bandamento composicional.

### **Anfíbolitos**

As rochas básicas são representadas por corpos lenticulares de anfíbolitos de dimensões métricas a quilométricas. A granulação é fina a média, a coloração cinza-escuro a negra, exibindo fraca a moderada anisotropia estrutural, marcada por uma foliação  $S_n$ , definida pela disposição orientada dos cristais de anfíbolito. São constituídas por hornblenda, plagioclásio (An40), titanita, quartzo, escapoli-

ta, flogopita, ilmeneo-magnetita e, raramente, clinopiroxênio. Apresentam textura grano-nematoblástica representada pelos prismas subidioblásticos de hornblenda. O plagioclásio pode estar sericitizado e ocorre como cristais equigranulares, às vezes tabulares. A flogopita ocorre com alguma frequência em substituição à hornblenda. A eventual presença de clinopiroxênio, juntamente com plagioclásio e hornblenda, indicam condições da fácies anfíbolito superior.

### **Possíveis Metatufos**

Outros litótipos de ocorrência localizada são os metatufos de composição intermediária, alternados em escala centimétrica em bandas máficas e félsicas. Geralmente apresentam coloração avermelhada, devida à alteração intempérica. Preservam, raramente, estruturas primárias do tipo “amígdalas”. O alto grau de alteração dessas rochas não permitiu a obtenção de amostras para análises petrográficas com exceção da amostra GR-67, que trata-se de uma rocha de coloração cinza-escuro, granulação fina, finamente foliada, com arranjo grano-nematoblástico entre os grãos minerais de hornblenda, plagioclásio e quartzo. A paragênese mineral de HB + PG + QZO é sugestiva da fácies anfíbolito.

### **Calcissilicáticas Maciças**

As rochas calcissilicáticas constituem lentes e níveis descontínuos, com dezenas a centenas de metros de espessura, intercaladas no conjunto psamo-pelítico. Apresentam coloração cinza-esverdeado, granulação fina, estruturas maciças. Ao microscópio exibem texturas granoblásticas e granoblástica-poligonal, sendo compostas por plagioclásio (An25-50), diopsídio, quartzo, tremolita/actinolita, epidoto, titanita, granada, carbonato, apatita e sulfetos. Raramente ocorrem hornblenda e microclínio. As proporções de diopsídio são variáveis, podendo constituir-se no principal componente. As variações locais nos componentes mineralógicos essenciais resultam em tipos de coloração esverdeada, sem contudo modificar o seu aspecto maciço e granulação predominantemente fina. As paragêneses mais representativas podem ser agrupadas em:

- Quartzo + plagioclásio + diopsídio + actinolita + microclínio
- Quartzo + plagioclásio + tremolita + epidoto
- Quartzo + plagioclásio + granada + actinolita

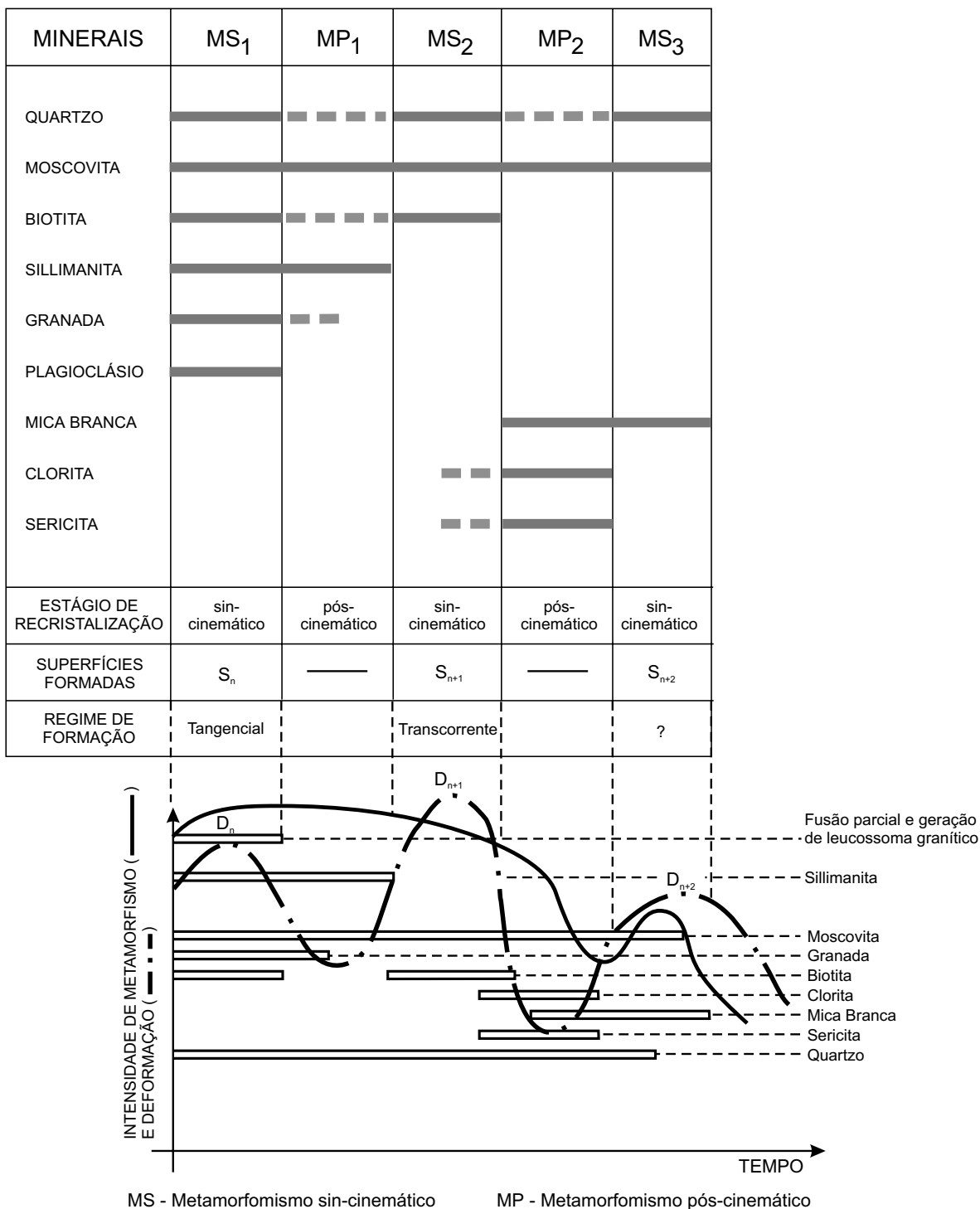


Figura 2.14 – Diagrama das relações entre formação mineral x deformação na seqüência metapsamo-pelítica.

– Quartzo + plagioclásio + diopsídio + epidoto

As paragêneses calcissilicáticas, ao contrário das pelíticas, não fornecem boas indicações termobarométricas das condições metamórficas atuantes, devido as pressões de CO<sub>2</sub> que passam a ter muita importância na estabilização das paragêneses.

### Quartzitos

As rochas calcissilicáticas apresentam uma fácies mais silicosa, onde predominam actinolita-epidoto quartzitos. São maciços, com coloração cinza-claro, granulação fina cuja alteração marrom-amarela-

da permite distinguí-lo dos metapelitos encaixantes. A composição está representada por quartzo (sempre maior que 80%), epídoto, actinolita, titanita e, eventualmente, plagioclásio e clorita. A textura é granoblástica-alongada, com agregados orientados de actinolita.

### 2.2.3.4 Litogeoquímica e Petrogênese

#### Biotita Paragnaisses Finos

A composição química resumida na tabela 2.4 confirma as inferências petrográficas sobre a possível natureza epiclástica:  $\text{SiO}_2$  entre 64 e 83,5%, parte considerável (>76%.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  entre 7,6 e 14,7% com baixos conteúdos (<10%.) nas variedades mais maduras e mais ricas em quartzo ( $\text{SiO}_2 > 80\%$ ). O conteúdo elevado em sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$  entre 1,1 e 3%) e as elevadas razões/baixas razões  $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$  são indicativas de imaturidade química e sugerem discreto intemperismo na fonte e na bacia – clima seco. Empregando-se classificações mistas que levam em conta as proporções modais de quartzo (QZ) combinadas com conteúdo de alguns elementos maiores (Crook, 1974), deduz-se que a maioria das análises correspondem a grauvacas intermediárias (QZ 15-65;  $\text{SiO}_2$  68-74%;  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} < 1$ ). À esse grupo os autores supra atribuem deposição em ambiente orogênico com derivação de arco continental. Parte pode ser classificada como grauvacas ricas em QZ (QZ > 65%;  $\text{SiO}_2 > 74\%$ ), cuja origem segundo o mesmo autor (Crook, 1974) seria compatível com os arenitos de margem continental passiva (tipo atlântica). O espectro de distribuição dos ETR (figura 2.15) mostra um padrão moderadamente fracionado ( $\text{LaN}/\text{LuN}$  13,5 e 17,6), com forte enriquecimento em ETRL ( $\text{LaN} > 100 \times$  o condrito) e considerável depleção em Eu ( $\text{EuN}/\text{Eu}^* 0,4$  e 0,57). Trata-se do padrão “calcialcalino” supostamente representativo da sedimentação pós-arqueana, derivada de erosão de fonte granítica, calcialcalina “normal”, potássica (não-depletada e/ou vulcanogênica), que se constituiria na mais importante e provável fonte de toda a sedimentação pós-arqueana (Taylor & McLennann, 1985). Para fins comparativos, a figura 2.15 exibe a curva do fracionamento representativa da média dos folhelhos fanerozóicos da América do Norte – NASC (*North America Shale Composite*). O estudo comparativo mostra uma boa correlação entre os espectros da seqüência e o padrão NASC. A similaridade é muito boa com relação à curva dos ETRL. Nota-se uma variação mais acentuada nos ETRP: uma análise mais enriquecida e outra mais

empobrecida nesses elementos. Além disso, a depleção em Eu no padrão, é algo mais acentuado que os obtidos. Porém a similaridade dos padrões como um todo, guardados os demais parâmetros químicos, implica em similaridade de fonte e processos. Os diagramas multielementais normalizados ao manto primordial mostram uma distribuição com marcantes similaridades com o de magmas (possíveis fontes) gerados em ambientes de arcos, magmatismo sincolisional. Os resultados (figura 2.16), mostram enriquecimento em K, Rb e Zr. Mostram também fortes picos negativos no Sr e, mais importante, no titânio que aliado à forte depleção em Nb, caracterizam sedimentos derivados de fontes magmáticas geradas em margens ativas (ambientes colisionais: e.g. Wilson, 1989). A comparação da figura 2.16 com a figura 2.13, referente à distribuição dos elementos dos gnaisses São Felipe, mostra que esses, especialmente os tipos mais sódicos (tonalitos), seriam bons candidatos à fonte dos biotita paragnaisses. Entretanto, fontes vulcânicas de igual composição (dacítica-andesítica), como os metadacitos descritos em outro item, não podem ser descartadas. Nesse caso a designação de tufitos seria a mais indicada para a associação. Os caminhos para a solução deste problema não passam exclusivamente pela litogeoquímica, que no máximo pode sinalizar para o ambiente tectônico da fonte (no caso ligada a arco ativo). Somente a observação de evidências diretas (campo e microscópio) bem como a remontagem de uma paleogeografia mais precisa poderão apontar para uma fonte plutônica ou supracrustal. Os biotita paragnaisses finos (quartzo arenitos) intercalados na Seqüência Nova Brasilândia exibem padrões geoquímico compatíveis com os adquiridos de fonte calcialcalina de margens ativas, conforme indicação do tratamento em diagramas multielementais normalizados ao manto primordial. Se a fonte principal for plutônica, os gnaisses tonalíticos da Suíte São Felipe seriam bons candidatos à fonte. Se supracrustal, estaria caracterizado um arco vulcânico no cinturão e os biotita paragnaisses poderiam receber a classificação de tufitos. Somente a obtenção de evidências diretas mais conclusivas poderá minimizar essas indefinições. Para ambas as possibilidades, há fortes indícios de atuação de clima suficientemente seco e da rapidez nos processos erosivos e deposicionais para preservação das características petrográficas sódicas (imaturas), tanto na fonte quanto na bacia.

#### Anfibolitos

A tabela 2.5 mostra a variação composicional do grupo:  $\text{SiO}_2$  variando em intervalo bastante estreito

Tabela 2.4 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras dos biotita gnaisses da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

Amostra	GR-206B	GR-048	GR-095	JS-25A	JS-64	JS-69A	JS-73A	JS-85	JS-99	JS-128A	JS-131A	RB-22	NASC
VN #	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
SiO <sub>2</sub>	64,00	70,90	83,50	82,20	72,50	73,70	76,50	67,50	82,90	0,00	0,00	77,50	0,00
TiO <sub>2</sub>	0,63	0,63	0,52	0,42	1,30	0,63	0,21	0,73	0,42	0,00	0,00	0,42	0,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,70	13,20	7,60	9,40	11,30	11,30	12,30	14,20	7,60	0,00	0,00	11,30	0,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,40	2,10	0,57	0,79	1,70	1,90	0,94	2,30	0,86	0,00	0,00	1,40	0,00
FeO	6,10	3,50	1,50	0,58	3,70	2,60	0,90	3,20	1,50	0,00	0,00	1,20	0,00
MnO	0,06	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00
MgO	3,30	1,70	0,70	0,41	1,10	0,91	0,29	1,90	0,91	0,00	0,00	0,50	0,00
CaO	0,42	1,20	1,40	1,00	1,40	0,35	0,45	1,80	0,91	0,00	0,00	2,20	0,00
Na <sub>2</sub> O	3,00	2,70	1,90	3,50	2,00	1,10	1,60	3,00	2,20	0,00	0,00	2,80	0,00
K <sub>2</sub> O	3,40	2,40	0,84	0,30	3,40	4,60	4,80	3,60	1,30	0,00	0,00	0,85	0,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,20	0,13	0,14	0,27	0,11	0,17	0,19	0,07	0,00	0,00	0,13	0,00
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2,10	1,30	0,84	0,94	0,22	2,60	1,70	1,30	1,10	0,00	0,00	1,10	0,00
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,20	0,25	0,19	0,33	0,22	1,00	0,38	0,31	0,33	0,00	0,00	0,27	0,00
Total	100,50	100,10	99,70	100,10	99,20	100,80	100,30	100,10	100,20	1,00	1,00	99,70	1,00
Nb	0	0	0	0	11	0	0	0	10	0	0	0	0
Zr	301	334	611	456	1.000	480	245	377	469	0	0	0	0
Y	40	44	55	83	90	36	31	59	74	0	0	0	0
Sr	66	90	100	100	94	64	82	185	52	0	0	0	0
Rb	124	141	141	15	166	199	325	199	99	0	0	0	0
Cu	25	15	0	0	0	30	5	0	10	0	0	0	0
Pb	20	20	20	40	30	20	20	20	30	0	0	0	0
Co	15	10	0	5	10	5	0	10	5	0	0	0	0
Ni	25	10	5	5	5	15	5	20	5	0	0	0	0
Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	50	0	0	0	0
Ba	330	315	285	155	490	1.150	340	500	160	0	0	0	0
Li	9	4	32	9	15	18	19	12	4	0	0	0	0
Mo	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	0	0	0
Sn	2	1	1	1	1	3	6	1	1	0	0	0	0
La	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	27,02	32,89	0,00	32,00
Ce	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	62,02	79,51	0,00	73,00
Nd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	24,51	33,78	0,00	33,00
Sm	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	5,23	7,08	0,00	5,70
Eu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,85	0,81	0,00	1,24
Gd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	3,45	4,82	0,00	5,20
Dy	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	2,73	4,33	0,00	5,80
Ho	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,51	0,82	0,00	1,04
Er	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	1,19	2,01	0,00	3,40
Yb	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	1,02	1,72	0,00	3,10
Lu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,16	0,25	0,00	0,48
LaN/LuN	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	17,64	13,55	0,00	0,00
LaN/SmN	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	3,26	2,93	0,00	0,00
EuN/Eu*	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,57	0,40	0,00	0,70

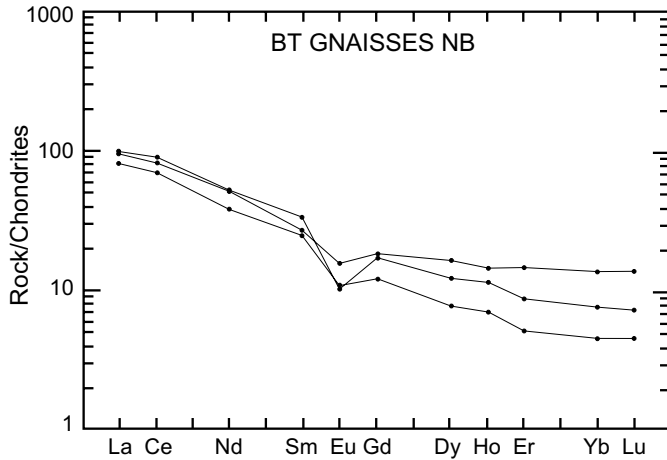


Figura 2.15 – Diagrama de distribuição comparativa dos ETR normalizados aos condritos dos biotita gnaisses e folhelhos fanerozóicos da América do Norte – NASC.

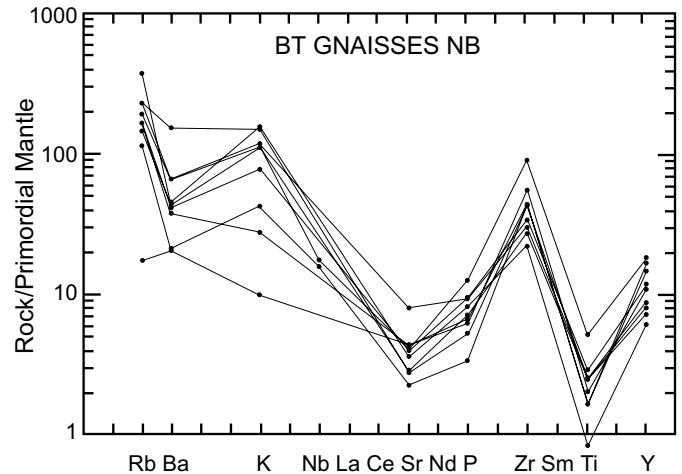


Figura 2.16 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primitivo dos biotita gnaisses da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

entre 47,7 a 49,8, refletida no *plot* homogêneo no campo dos basaltos diagrama normativo CI-AN e no álcalis X sílica (figura 2.17). O  $TiO_2$  varia entre 1,5 e 2,1%. O  $Al_2O_3$  é baixo, freqüentemente abaixo de 15% permitindo sua pronta discriminação no campo dos toleítos quando plotados em diagramas  $Al_2O_3$  X AN (figura 2.18). Os teores de Fe são altos e responsáveis pelo *trend* toleítico no diagrama AFM (figura 2.19). Os teores de MgO entre 6 e 8,1 são normais para toleítos. O potássio variando entre 0,05% (análise suspeita) e 1,3% apresenta alguns valores elevados, especialmente nas amostras onde foi caracterizada flogopitização secundária em lâmina delgada. O caráter subalcalino pode ser visualizado em diagramas álcalis X sílica e Ne'-Ol'-Q' (figura 2.20). O padrão de distribuição de ETR (figura 2.21) mostra um espectro caracterizado por: 1) moderado fracionamento ( $LaN/LuN = 5,38$  e  $5,52$ ); 2) anomalias negativas de Eu moderadas ( $EuN/Eu^* + 0,74$  e  $0,77$ ); 3) baixos teores e horizontalização dos ETRP (YbN entre 9 e 13). Esse espectro assemelha-se ao denominado padrão dos toleítos arqueanos TH<sub>1</sub>/DAT (Condie, 1981) e de seus homólogos modernos os N-MORB, excetuando-se pela discreta elevação na curva ETRL. O paralelismo entre as curvas sugere uma origem primária para a distribuição, apesar da possibilidade de os processos de alteração hidrotermal – especialmente a flogopitização – terem afetado (elevado) os teores dos elementos incompatíveis (figura

2.21). A relativa horizontalização nos diagramas multielementais normalizados ao condrito, ausência de anomalias negativas TNT (Ti-Nb-Ta) e o discreto enriquecimento nos elementos incompatíveis Zr-Rb-Ba (figura 2.22), não contradizem uma origem semelhante a dos modernos MORBs submetidos a processos de alteração pós-magmática. Nos diagramas discriminantes ordinários tipo Pearce e Cann (1973) algumas análises são desviadas do campo C, correspondente a padrões de fundo oceânico, o que é esperado em rochas transformadas, não devendo os mesmos serem utilizados isoladamente para as discriminações tectônicas. Apenas o diagrama Zr-Ti/100-Sr/2, possivelmente devido à menor mobilidade desses elementos, forneceu uma melhor aproximação com o campo dos MORBs. Os teores de Cr entre 75 e 225 situam-se, no entanto, algo abaixo do esperado para os típicos basaltos de fundo oceânico. Isto, associado aos baixos teores de MgO indica não tratar-se de magmas primários, porém de diferenciados sob regimes de baixa P a partir de Mg-toleítos mantélicos. O reconhecimento de toleítos oceânicos com padrões químicos compatíveis com o dos N-MORB, nesta seqüência vulcano-sedimentar, reveste-se de grande significado tectônico. Sua presença poderia estar relacionada a remanescentes de um primitivo assoalho oceânico, localmente obductado e preservado do evento colisional que afetou a mesma. Por outro lado, identificação de

Tabela 2.5 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

Amostra	RB-83B	JS-59A	JS-42	JS-97	JS-126B	GR-139	GR-56C	GR-257	CR-50	JS-126B	RB-101
VN #	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	40
SiO <sub>2</sub>	48,40	49,80	49,60	47,70	48,60	51,40	49,20	48,90	0,00	0,00	51,40
TiO <sub>2</sub>	1,50	2,10	1,70	2,10	2,10	1,70	1,70	1,70	0,00	0,00	1,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,60	14,20	16,10	13,20	14,20	14,20	14,20	15,10	0,00	0,00	13,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,80	3,90	2,70	5,00	2,80	4,00	4,50	2,90	0,00	0,00	4,90
FeO	8,90	9,80	7,00	10,60	9,80	9,30	7,80	9,80	0,00	0,00	9,30
MnO	0,23	0,19	0,15	0,22	0,17	0,17	0,18	0,21	0,00	0,00	0,21
MgO	8,10	6,70	7,20	6,50	7,20	5,10	6,00	7,20	0,00	0,00	6,10
CaO	10,40	10,40	9,70	11,10	10,80	8,40	13,00	12,10	0,00	0,00	8,30
Na <sub>2</sub> O	1,20	1,20	3,00	1,10	2,30	3,80	1,40	0,96	0,00	0,00	2,60
K <sub>2</sub> O	1,30	0,48	1,10	0,85	0,36	0,21	0,31	0,05	0,00	0,00	1,80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,22	0,23	0,28	0,28	0,24	0,26	0,25	0,26	0,00	0,00	0,18
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,40	0,88	1,50	1,30	1,20	0,98	0,98	0,64	0,00	0,00	0,66
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,21	0,15	0,21	0,19	0,23	0,18	0,15	0,19	0,00	0,00	0,15
Total	100,30	100,00	100,20	100,10	100,00	99,70	99,70	100,00	1,00	1,00	100,10
Nb	0	10	29	0	0	0	0	0	0	0	10
Zr	162	118	121	211	132	306	161	161	0	0	187
Y	31	29	25	51	45	87	59	40	0	0	75
Sr	76	139	509	45	146	100	130	100	0	0	98
Rb	57	15	24	15	10	10	10	10	0	0	16
Cu	55	10	40	40	80	65	110	30	0	0	5
Pb	20	20	20	20	20	20	20	20	0	0	30
Co	40	45	40	45	45	40	40	45	0	0	40
Cr	225	100	175	150	175	75	200	200	0	0	125
Ba	215	70	195	105	120	110	75	50	0	0	250
La	0,00	0,00	0,00	0,00	11,67	0,00	0,00	0,00	11,13	0,00	0,00
Ce	0,00	0,00	0,00	0,00	32,38	0,00	0,00	0,00	37,81	0,00	0,00
Nd	0,00	0,00	0,00	0,00	17,20	0,00	0,00	0,00	18,66	0,00	0,00
Sm	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	0,00
Eu	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00
Gd	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	0,00	3,93	0,00	0,00
Dy	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	0,00	0,00	0,00	4,41	0,00	0,00
Ho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00
Er	0,00	0,00	0,00	0,00	2,21	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00
Yb	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00	0,00
Lu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
LaN/LuN	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	0,00	0,00	0,00	5,38	0,00	0,00
LaN/SmN	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00
EuN/Eu*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00
%AN	75	76	52	75	58	40	73	82	0	0	46
Q	1	8	0	4	0	2	5	6	0	0	0
or	8	3	7	5	2	1	2	0	0	0	11
ab	10	10	25	9	19	32	12	8	0	0	22
an	31	32	27	29	27	21	32	37	0	0	19
di	16	15	15	20	20	16	26	18	0	0	17
hy	26	22	10	22	21	18	14	22	0	0	23
ol	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
mt	4	5	4	5	4	5	5	4	0	0	4
il	3	4	3	4	4	3	3	3	0	0	2
ap	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0



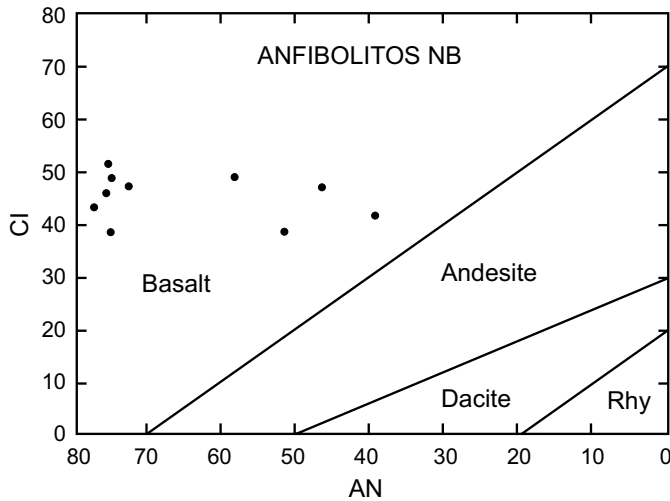


Figura 2.17 – Diagrama CI-N dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

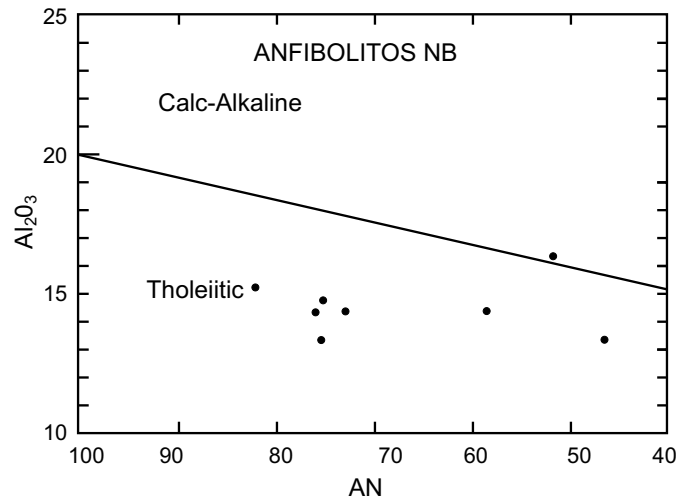


Figura 2.18 – Diagrama normativo  $Al_2O_3$ -AN dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

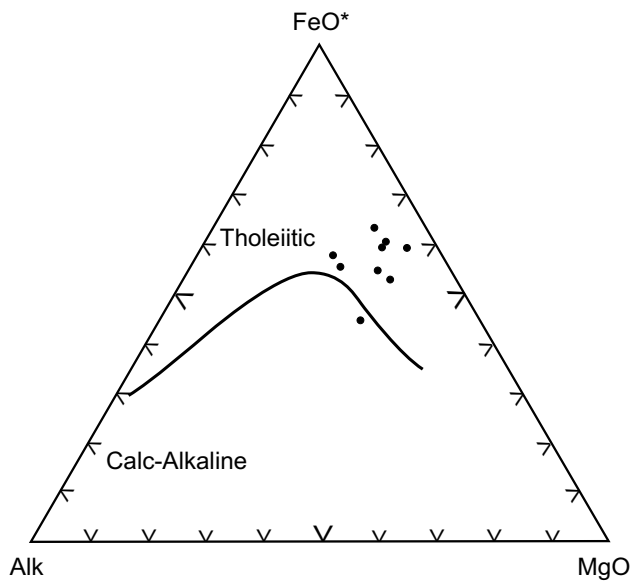


Figura 2.19 – Diagrama AFM dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

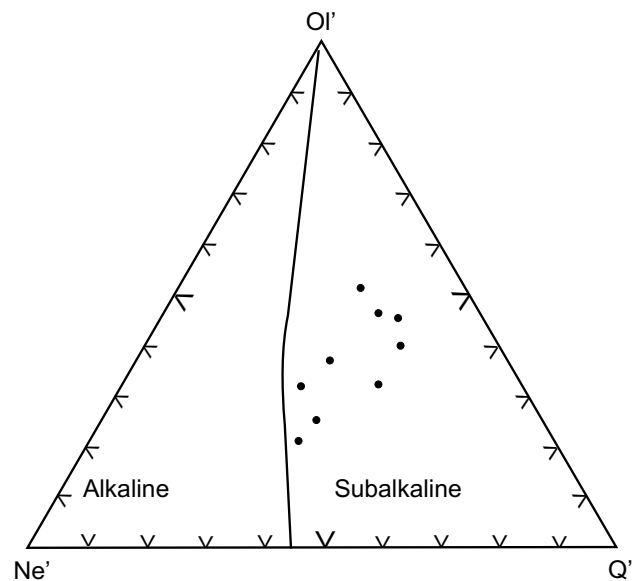


Figura 2.20 – Diagrama  $Ol'$  -  $Ne'$  -  $Q'$  dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

metavulcânicas félsicas (metadacitos) em estreita associação com os anfibolitos caracteriza o vulcanismo como bimodal e lhe confere afinidade com o vulcanismo de *rifts* intracontinentais, nos quais o componente toleítico pode ter até constituído um discreto assoalho oceânico. Os dados obtidos nesta fase não foram suficientes para uma melhor definição paleoambiental.

### Metadacitos (Metatufos)

Apenas uma amostra correspondente à seqüência félsica foi analisada (tabela 2.6). Trata-se de um hornblenda-plagioclásio-quartzo xisto, finamente laminado, com textura nematoblástica bem desenvolvida devida à abundância de hornblenda. Corresponde a uma rocha félsica (ácida) com 65,9%

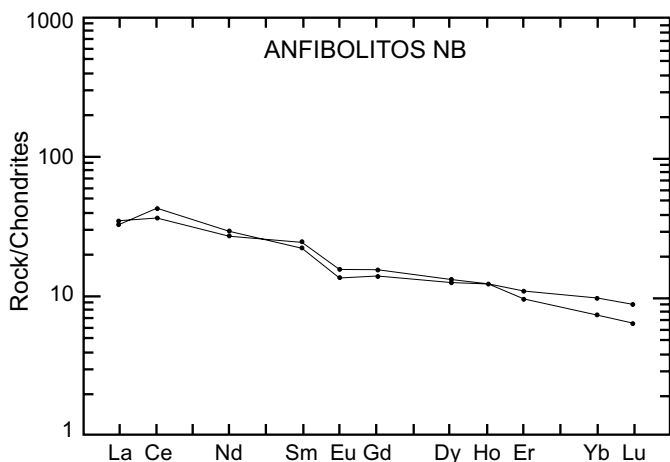


Figura 2.21 – Diagrama de distribuição dos ETR normalizados aos condritos dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

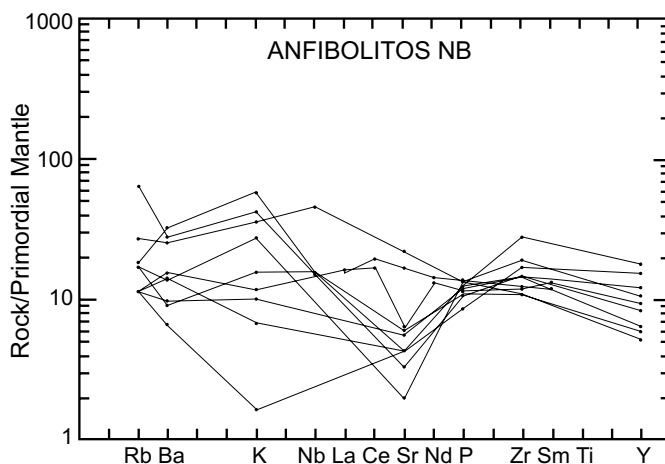


Figura 2.22 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primordial dos anfibolitos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

de SiO<sub>2</sub>, 14,2% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2% de MgO e 2,6% de CaO. Na ausência de um número representativo de análises não é possível identificar a série a que pertence a amostra. Nos diagramas multielementais normalizados ao manto primitivo (figura 2.23), exibe forte depleção em Ti, fato que a aproximaria da série calcálica. Porém o padrão horizontalizado do setor esquerdo da curva, referente aos elementos incompatíveis, sugere tratar-se de magma diferenciado a partir da associação toleítica, cuja associação com basaltos toleíticos fornece à Seqüência Nova Brasilândia conotações bimodais. É necessário, entretanto, a execução de um maior número de análises para confirmar essas especulações.

### 2.2.3.5 Assinatura Geofísica

A Seqüência Metavulcano-Sedimentar Nova Brasilândia apresenta através da unidade radiométrica R<sub>2</sub> valores de 250-350cps, sendo que na porção leste da folha a intensidade diminui com a unidade radiométrica R<sub>1</sub>, devido a maiores concentrações de corpos de anfibolitos. Na magnetometria verifica-se o caráter não-magnético da seqüência.

### 2.2.3.6 Idade e Correlações

Esta seqüência pode ser correlacionada com o Complexo Metavulcano-sedimentar Pontes e Lacerda (MT), ao Grupo San Ignacio (Bolívia) e em

Tabela 2.6 – Resultados analíticos de óxidos e elementos-traço dos metatufos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

Amostra	GR-67
VN #	9,0
J	1
K	4
L	40
SiO <sub>2</sub>	65,90
TiO <sub>2</sub>	0,73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,00
FeO	4,50
MnO	0,09
MgO	2,00
CaO	6,20
Na <sub>2</sub> O	2,60
K <sub>2</sub> O	0,31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,38
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,19
Total	99,30
Nb	10
Zr	402
Y	66
Sr	366
Rb	10
Cu	70
Pb	20
Co	15
Cr	50
Ba	70

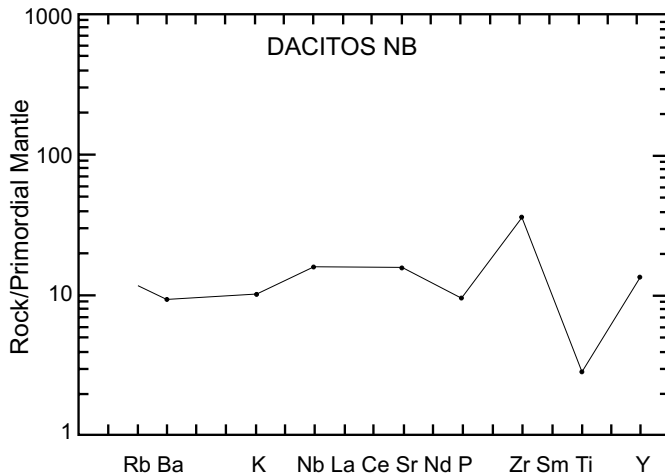


Figura 2.23 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primordial dos metatufos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.

parte com os Epimetamorfitos Comemoração. No presente trabalho, foi obtida (pelo CPG-IGUSP) uma isócrona Rb/Sr com valores de  $1.177 \pm 33\text{Ma}$  e com razão Sr87/Sr86 inicial de 0,7130, cujo significado é altamente duvidoso em razão dos aspectos deformacionais e do *overprint* metamórfico já discutidos. Assim, alguns avanços no conhecimento da unidade serão necessários para a sua melhor caracterização cronológica. No entanto, de uma maneira geral, sua idade deve preceder ao processo de reativação das estruturas, superposto pela Orogenia Sunsas, definida no oriente boliviano por Litherland (1986), que ocorreu no intervalo de 1.280 a 950Ma.

## 2.2.4 Suíte Granítica Rio Pardo (Unidades 15 e 16)

Em projetos anteriores os granitos aqui definidos como pertencentes à Suíte Rio Pardo, foram interpretados como sendo granitos de anatexia, de ocorrência restrita e associados a granitos gnáissicos e migmatitos, incluídos no Complexo Basal. No Projeto Radambrasil (1978), por ocasião do mapeamento da Folha SC.20-Porto Velho, estes corpos foram inseridos no Complexo Xingu. Neste trabalho, propomos a denominação de Suíte Granítica Rio Pardo para os corpos graníticos intrusivos tardi a pós-cinemáticos, de composição alcalina melhor expostos na Folha SC.20-Z-C-VI, nas linhas 176,180, 184 (km 12 a 17 a sul da linha 25), 204 e 208 (km 14 a 20 a sul da linha 25).

## A – Fácies Rio Pardo

### 2.2.4.1 Comentários Gerais

São biotita leucogranitos, de granulação fina até grossa, discreta trama planar indicando um caráter tardi a pós-tangencial.

### 2.2.4.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Ocorrem sob forma de plútons alongados segundo a foliação regional das encaixantes na porção ENE da folha, entre as linhas 148 e 160, com dimensões de 3,5km x 2km e 8km x 3km respectivamente. Na porção sul-sudoeste, constituem cinco corpos de pequenas dimensões. Os contatos da Suíte com as encaixantes (Seqüência Nova Brasilândia e Complexo Santa Luzia) são tectônicos.

### 2.2.4.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

São rochas leucocráticas, eventualmente mesocráticas, de composição bastante variada desde sienogranitos até granodioritos, com predominância dos monzogranitos. A granulação varia, de fina a grossa; localizadamente observam-se fácies porfiróides. Exibem fraca a moderada anisotropia marcada por uma trama planar dada pelo alinhamento das lamelas de biotita e dos prismas quartzo-feldspáticos. De um modo geral mostram texturas primárias preservadas do tipo hipidiomórfica-granular e do tipo granoblástica-alongada nas feições mais deformadas. Essa trama não é acompanhada de deformações intracristalinas importantes como extinção ondulante no quartzo e encurvamento nas lamelas de geminação do plagioclásio. Tais características indicam que a rocha sofreu deformação predominantemente nos estados magmáticos e submagmáticos, com reorientação dos cristais em ambientes de altas temperaturas. A mineralogia essencial é composta por plagioclásio (An 10-30), microclínio, quartzo e biotita, tendo a hornblenda como principal varietal; os acessórios são titanita, apatita, allanita, zircão e, raramente, granada, além de opacos. Epidoto, clorita e mica branca são os minerais secundários mais frequentes. O plagioclásio ocorre geralmente em forma hipidiomórfica, freqüentemente alterado a sericita e epidoto, especialmente no núcleo. O microclínio em

grãos hipidiomórficos exibe macla albíta-periclina, sendo comumente pertitzado. Processos de argilização incipiente podem ser observados. A biotita marrom ocorre como cristais hipidiomórficos dispersos, por vezes cloritizados. Possui freqüentes inclusões de zircão e allanita. Pode ocorrer como palhetas xenomórficas intersticiais, de cristalização magmática tardia. O quartzo ocorre sob formas xenomórficas, pouco deformado, freqüentemente intercrescido com plagioclásio, formando mirmequitos. Observa-se, eventualmente, pequena quantidade de grana almandina na borda dos corpos, sendo possivelmente originadas pela assimilação das encaixantes pelíticas no momento da ascensão do magma granítico.

#### 2.2.4.4 Assinatura Geofísica

Por sua composição alcalina mostra assinatura aerogamaespectrométrica anômala no canal de potássio (30-80cps). No canal de contagem total os níveis radiométricos oscilam entre 260 a 350cps. Apresentam um padrão aeromagnético de baixa susceptibilidade, sem maior destaque.

### B – Fácies São Luís (Unidade 15)

#### 2.2.4.5 Comentários Gerais

Esta fácies é constituída por intrusões quartzo-sieníticas de natureza tardi a pós-transcorrência, relacionada à Zona de Cisalhamento Rio Branco.

#### 2.2.4.6 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Distribuem-se na porção SW da folha, sendo representados por três *stocks* alongados, de dimensões 10km x 2,5km, 6km x 2,5km e 4km x 2km, respectivamente nas linhas (N-S) 130 e 122, 110, 106, segundo o *trend* WNW-ESE, cortados e separados pelo igarapé São Luís. O afloramento-tipo está caracterizado pelo ponto GR-185, na linha (N-S) 122km a 13km a sul da linha 25. Os corpos agrupados nesse conjunto mantêm relações de contatos intrusivos, concordantes com os litótipos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. O corpo localizado nas cabeceiras do igarapé São Luís, encontra-se parcialmente encoberto por material areno-argiloso de natureza colúvio/eluvionar do Terciário-Quaternário.

#### 2.2.4.7 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Apresentam textura eqüigranular fina a grossa, leucocráticas, de coloração rósea, eventualmente com variedades porfíricas. Estruturalmente são isotropas, apenas localmente, nas bordas dos plútons, apresentam uma discreta trama planar desenvolvida no estado sólido, materializada nos cristais de quartzo com extinção ondulante. Existem variedades de granulação fina, coloração cinza-esverdeado, freqüentemente recortadas por veios de epídoto. Exibem freqüentemente xenólitos angulosos de rochas supracrustais. Foram também observados autólitos de composição quartzo-diorítica, com evidências de interação com o granito encaixante, com presença de fenocristais de feldspato alcalino similares aos da matriz, sugerindo interação no estado magmático (*magma mingling*). Ocasionalmente apresentam cavidades miarolíticas centimétricas preenchidas, geralmente, por sílica, biotita e fluorita, indicativas de cristalização sob altas pressões de fluido. Composicionalmente variam de quartzo sienitos, quartzo monzonitos, alcali-feldspato sienitos e, localmente, sienogranitos. Texturas magmáticas do tipo granular-hipidiomórficas são dominantes, embora texturas granular-xenomórficas e porfíricas, possam ocorrer. A composição mineralógica é representada por feldspato alcalino + plagioclásio + quartzo + anfibólio clinopiroxênio + biotita. Titanita, apatita, fluorita, zircão e opacos são os acessórios menores. O feldspato alcalino do tipo microclínio é geralmente mesopertítico, com intercrescimentos pertíticos em forma de manchas; localmente estão manteados por uma fina camada de albíta, denunciando uma natureza rapakivítica. O ortoclásio ocorre subordinadamente, em grãos hipidiomórficos, pertítico, ambos com incipiente processo de argilização. O plagioclásio do tipo albíta-oligoclásio freqüentemente zonado e com bordas albíticas, eventualmente apresenta intercrescimento mirmequíticos com o quartzo. Diminutos cristais de albíta neoformada ocorrem nos espaços intergranulares dos feldspatos alcalinos. Alguns cristais mostram efeitos cataclásticos com deslocamento do plano de macla. O quartzo é uma fase mineral acessória, em formas xenomórficas, mostrando-se geralmente fraturado por processos cataclásticos superimpostos. A hornblenda verde-azulada, Fe-hastingsítica, eventualmente arfvedsonita, e a biotita verde, provavelmente lepidomelano, são os máficos mais freqüentes. A hornblenda, em algumas seções, encontra-se substituída por acti-

nolita, principalmente nas bordas dos cristais. Inclusões de fluorita, apatita, e intercrescimento com rutilo são algumas feições observadas na biotita. Ocasionalmente ocorre o clinopiroxênio uralitizado, possivelmente aegirina-augita. Em uma seção foram identificados alguns cristais idiomórficos de nefelina. Nas variedades alteradas hidrotermalmente, os minerais máficos estão parcialmente alterados a clorita, actinolita, epidoto, carbonato. Esses minerais, juntamente com o quartzo, podem ocorrer preenchendo fraturas.

#### 2.2.4.8 Assinatura Geofísica

As imagens gamaespectrométricas (K, U, Th) definiram com precisão os contornos dos granitóides São Luís, principalmente no canal do K. Os corpos seguem um *trend* WNW-ESE. O mapa de contagem total fornece valores elevados de radiometria, oscilando no máximo 750cps. Tal padrão constitui-se na maior anomalia radiométrica da folha. Esses corpos apresentam alta razão U/Th (1,5). A magnetometria evidenciou um caráter não-magnético.

#### 2.2.4.9 Litogeoquímica e Petrogênese

Além das características petrográficas que evidenciam a natureza alcalina e mesmo peralcalina nas variedades portadoras de anfibólios e piroxênios sódicos, a assinatura litogeoquímica (tabela 2.7) é diagnóstica: 1) teores muito elevados de SiO<sub>2</sub>, a maior parte com mais de 70%; 2) teores de álcalis (K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O) muito elevados: entre 8,2 e 13,3 (apenas três exceções); 3) valores baixos de CaO – <1,70%, freqüentemente < 1%; 4) valores baixos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: entre 10 e 14%. Com base nessas características, corresponde a uma associação tipo “A” (Collins *et al.*, 1982; Whalen *et al.*, 1987). O padrão de distribuição dos ETR (figura 2.24) é caracterizado por: 1) forte enriquecimento nos níveis totais de ETR, exceto o Eu; 2) equilíbrio relativo (baixas razões LaN/YbN) entre níveis de ETRL e ETRP; 3) acentuada anomalia negativa de Eu. Esse padrão do tipo *bird-wing*, ou *grand-canyon* possibilita uma correlação com os denominados granitos tipo “A”, bem caracterizados no Proterozóico da Austrália (Loiselle & Wones, 1979; Collins *et al.*, 1982; Whalen *et al.*, 1987); Arábia Saudita (Le Bel *et al.*, 1984); Nigéria (Black *et al.*, 1985), entre outros. Também na região setentrional do Brasil foram descritas diversas suítes proterozóicas do tipo “A”, apresentando padrão de distribuição de ETR similar: os granitos estaníferos tipo Madeira, na Província Amazônica

Central (Macambira *et al.*, 1987) e o Granito-Gnaiss Santa Helena, na região de Pontes e Lacerda no Mato Grosso (Silva *et al.*, 1991), entre outros. A discreta trama, desenvolvida em condições submagmáticas mas, localmente, já no estado sólido, também aponta para uma origem “não-anorogênica”, por assim dizer, possivelmente desenvolvida em período tardi-tectônico, conforme também indicado pelas formas lenticularizadas e paralelizadas à trama das encaixantes regionais, dos numeroso *sheets* cartografados. Portanto, neste caso, a natureza tardi-tectônica e uma possível ligação com um episódio colisional pretérito não pode ser descartada. Além das evidências estruturais, algumas razões elementais apontam nessa direção, especialmente as altas razões Rb/Nb e Y/Nb que distinguem os granitos A-2 ligados a ambientes orogênicos dos granitos anorogênicos A-1 na classificação de Eby (1992). Nesse caso, duas possíveis linhas evolutivas podem ser exploradas: 1-fusão parcial da crosta inferior granulítica, (TTG), desidratada pela extração prévia de um fundido granítico “normal”, orogênico (Clemens *et al.*, 1986; Whalen *et al.*, 1987). Colisão, *overthrusting* e duplicação da crosta continental, associada a *underplating* na base da crosta poderiam ser os mecanismos responsáveis pela geração desses magmas; 2 - derivação direta de fonte mantélica metassomatizada pela subducção prévia de uma pretérita crosta oceânica – (e.g. Bonin, 1987). Embora a primeira possibilidade tenha sido defendida em trabalhos de síntese sobre o magmatismo tipo “A” na Amazônia (Dall’Agnol *et al.*, 1987), em nossa opinião a segunda hipótese explica melhor o quadro geológico regional. Em especial, a presença de uma associação vulcano-sedimentar submarina – Seqüência Nova Brasilândia – portadora de metatoleitos, ótimos candidatos a representantes de fragmentos de um pretérito assoalho oceânico, dissipado no evento colisional que afetou a região. Além de evidências mais diretas como *magma mixing* na suíte e, finalmente, os dados isotópicos Rb/Sr. Especialmente, as baixas razões isotópicas iniciais I Sr = 0,704 que reforçam a possibilidade de uma origem mantélica em período tardi a pós-tectônico para a suíte. A natureza não-anorogênica, ou seja, sua possível evolução em margem codilheirana, pode ser igualmente deduzida do diagrama multielemental, normalizado ao manto primitivo (figura 2.25). Nele observa-se que, ao contrário do espectro dos típicos granitos alcalinos intraplaca, a suíte não representa o característico enriquecimento nos elementos HFS (Ti-Nb-Zr-P). Ao contrário, semelhan-

temente do exibido pelos granitóides do tipo "I"-cordilheiranos mostra acentuado pico negativo de Ti, e não apresenta o diagnóstico pico positivo do Nb. O acentuado enriquecimento em K também não é característico de granitos intraplaca, mas sim de granitos alcalinos dos estágios orogênicos tardios, desenvolvidos em crosta continental previamente espessada. A forte depleção em Sr pode ter relação com a prévia separação de cumulos sieníticos, faltando entretanto maiores evidências. Independente de um aprofundamento das discussões genéticas, é importante salientar que por suas características químicas e seu contexto evolutivo ligado aos Granitos Jovens Rondonianos, a suíte apresenta uma alta especialização metalogenética. Além disso, suas fácies hidrotermalmente alteradas, constituem-se em alvos exploratórios potenciais, referentemente a mineralizações de Sn além de outros elementos granitofílicos (W, Mo, Nb, Ta, U, Fl, Zr, Au e ETR).

#### 2.2.4.10 Idade e Correlações

O posicionamento estratigráfico dos corpos graníticos no Cráton Amazônico enfrenta inúmeras indefinições, devido à escassez de datações radiométricas, embora referências tenham sido feitas sobre este conjunto de rochas desde os primeiros trabalhos. Teixeira & Tassinari (1984) ba-

seados em dados até então obtidos, consideram a idade de 1.400Ma, como a mais provável idade de formação dos granitóides, outrora considerados como rochas do Complexo Xingu, e que os autores acreditam terem se originado por fusão de material diferenciado do manto. Ainda, associam as idades K/Ar mais jovens (1.340-1.100Ma e 1.000-900Ma) a possíveis períodos de aquecimento e resfriamento da Província Rondoniana, que se estabilizaria no último intervalo. A idade isocrônica obtida neste trabalho (pelo Prof. C.C.G. Tassinari) em cinco amostras de rocha granítica da Suíte Rio Pardo, utilizando o método Rb/Sr, foi de 1.016 ± 30 Ma, com razão inicial de Sr de 0,704. Esse valor é interpretado como idade de geração e colocação dos granitóides, possivelmente nos seus estágios finais, de um evento magmático de acreção do Proterozóico Médio, propiciado pelo "Cinturão Móvel Rondoniano" de Cordani *et al.* (1979), de idade (1.400-1.100Ma), correspondendo à Orogenia Sunsas na Bolívia (Bloomfield & Litherland, 1979). A idade isocrônica obtida na fácies hornblenda granitos (São Pedro) pelo Prof. C.C.G. Tassinari, comprova a natureza comagmática dessas duas fácies, bem como similaridade de suas fontes (983 ± 31Ma e R.I. 0,7044). A Suíte Granítica Rio Pardo pode ser assim correlacionada com os denominados *Younger Granites* de Rondônia, no trabalho de Bettencourt & Dall'Agnol (1987).

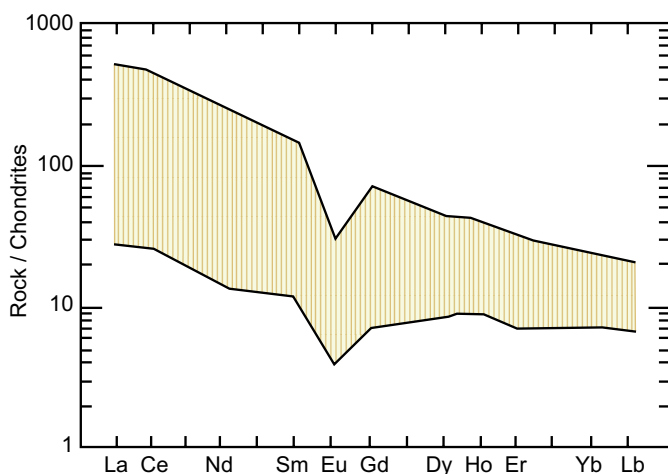


Figura 2.24 – Diagrama mostrando o “envelope” de distribuição dos ETR normalizados dos condritos das rochas graníticas das três fácies que constituem a Suíte Granítica Rio Pardo (Rio Pardo, São Luís e São Pedro).

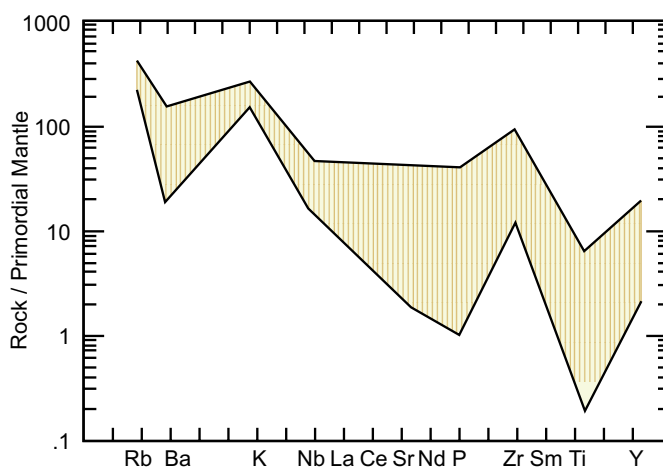


Figura 2.25 – Diagrama de multielementos normalizados ao manto primordial das rochas da Suíte Granítica Rio Pardo (“envelope” contendo curvas das três fácies).

Tabela 2.7 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras das rochas da Suíte Granítica Rio Pardo (Fácies Rio Pardo e São Luís).

Amostra	FÁCIES RIO PARDO																FÁCIES SÃO LUÍS							
	NA-89	NA-95	GR-96	GR-99B	CR-09	CR-28	CR-101	NA-29	NA-30	NA-47	NA-65	NA-66	NA-69	NA-84	NA-87	GR-388	GR-186	GR-303	PC-05	RB-150	RB-150A	RB-151	GR-185C	GR-185A
VN #	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
SiO <sub>2</sub>	71,60	74,40	74,30	75,20	0,00	0,00	0,00	75,00	64,30	73,10	70,00	71,30	70,40	72,20	71,30	–	72,90	63,40	63,60	63,80	55,70	0,00	–	–
TiO <sub>2</sub>	0,31	0,21	0,05	0,52	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,21	0,42	0,31	0,42	0,31	0,31	–	0,21	0,42	0,83	0,73	1,50	0,00	–	–
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20	13,20	14,20	11,30	0,00	0,00	0,00	13,20	13,20	14,20	14,20	14,20	15,10	14,20	14,20	–	13,20	18,00	18,00	17,00	15,10	0,00	–	–
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,10	0,90	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,69	0,80	2,10	0,96	0,94	0,86	1,10	–	1,10	1,70	2,60	2,20	5,00	0,00	–	–
FeO	1,50	0,47	0,33	2,10	0,00	0,00	0,00	0,67	0,62	0,95	2,50	1,20	1,30	1,30	1,30	–	0,28	0,53	0,65	0,62	2,50	0,00	–	–
MnO	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	–	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,00	–	–
MgO	0,29	0,17	0,12	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12	0,21	0,41	0,36	0,36	0,29	0,41	–	0,17	0,17	1,10	0,41	4,00	0,00	–	–
CaO	1,30	0,98	0,70	1,20	0,00	0,00	0,00	0,91	1,10	1,20	1,00	1,10	1,40	1,30	1,50	–	0,91	1,40	1,40	1,70	4,60	0,00	–	–
Na <sub>2</sub> O	3,20	3,20	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,40	3,20	3,00	3,20	3,20	3,20	3,50	–	4,10	5,10	4,20	3,80	3,90	0,00	–	–
K <sub>2</sub> O	5,10	5,30	5,60	3,60	0,00	0,00	0,00	4,80	5,20	5,00	4,80	5,60	5,30	5,10	5,10	–	5,80	7,70	5,80	8,20	5,10	0,00	–	–
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	0,07	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,08	0,15	0,10	0,10	0,09	0,09	–	0,06	0,05	0,12	0,14	0,85	0,00	–	–
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,10	1,10	0,92	0,80	0,00	0,00	0,00	0,91	0,90	0,88	1,10	1,30	1,40	1,00	1,10	–	0,92	0,98	1,00	0,88	1,00	0,00	–	–
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,21	0,30	0,22	0,17	0,00	0,00	0,00	0,37	0,37	0,15	0,34	0,30	0,39	0,25	0,14	–	0,40	0,40	0,22	0,21	0,27	0,00	–	–
Total	100,00	100,40	100,30	100,20	1,00	1,00	1,00	100,4	90,10	100,00	100,10	100,00	100,40	100,10	100,10	1,0	100,1	99,0	99,6	99,7	99,6	1,0	1,0	1,0
Nb	10	10	10	10	0	0	0	11	10	10	27	17	10	19	10	–	10	23	11	22	30	10	–	–
Zr	434	246	132	428	0	0	0	269	274	326	560	409	431	397	379	–	406	1.000	1.000	1.000	983	421	–	–
Y	10	10	10	40	0	0	0	17	10	10	10	10	10	10	10	–	10	27	80	83	55	34	–	–
Sr	100	95	45	154	0	0	0	60	65	80	115	105	125	105	120	–	368	197	0	1.000	1.000	1.000	–	–
Rb	338	304	350	174	0	0	0	409	369	404	289	286	297	340	335	–	275	199	258	311	233	154	–	–
Cu	0	0	5	5	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	5	0	5	5	0	–	–
Pb	0	0	20	30	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70	60	0	50	30	0	–	–
Co	0	0	5	10	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	5	0	5	15	0	–	–
Ni	0	0	5	15	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	5	0	5	60	0	–	–
Cr	0	0	50	50	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	0	0	50	100	0	–	–
Ba	720	720	190	450	0	0	0	345	390	570	930	760	950	630	830	–	380	180	0	1.125	2.000	0	–	–
Li	0	0	15	20	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3	0	9	23	0	–	–
Mo	0	0	5	5	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	5	0	1	1	0	–	–
Sn	0	0	6	2	0	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	0	2	4	0	–	–
La	0,00	0,00	9,70	27,32	57,25	142,20	32,88	–	–	–	–	–	–	–	–	56,93	–	–	–	–	–	–	156,90	148,20
Ce	0,00	0,00	23,37	63,50	148,60	310,90	78,96	–	–	–	–	–	–	–	–	38,00	–	–	–	–	–	–	340,10	299,40
Nd	0,00	0,00	8,85	29,02	44,34	107,30	30,68	–	–	–	–	–	–	–	–	60,54	–	–	–	–	–	–	128,90	95,92
Sm	0,00	0,00	2,44	6,19	9,41	22,44	8,44	–	–	–	–	–	–	–	–	13,29	–	–	–	–	–	–	20,69	14,85
Eu	0,00	0,00	0,30	0,81	0,81	1,55	0,72	–	–	–	–	–	–	–	–	1,61	–	–	–	–	–	–	2,84	1,96
Gd	0,00	0,00	2,07	4,04	5,70	14,14	6,08	–	–	–	–	–	–	–	–	9,34	–	–	–	–	–	–	10,70	7,71
Dy	0,00	0,00	3,11	3,10	2,99	8,28	4,75	–	–	–	–	–	–	–	–	8,85	–	–	–	–	–	–	7,40	5,71
Ho	0,00	0,00	0,63	0,59	0,64	1,63	1,04	–	–	–	–	–	–	–	–	1,73	–	–	–	–	–	–	1,41	1,11
Er	0,00	0,00	1,79	1,42	1,55	4,24	3,28	–	–	–	–	–	–	–	–	4,45	–	–	–	–	–	–	3,42	2,85
Yb	0,00	0,00	2,09	1,23	1,60	2,02	1,79	–	–	–	–	–	–	–	–	3,51	–	–	–	–	–	–	2,47	2,55
Lu	0,00	0,00	0,29	0,17	0,23	0,44	0,39	–	–	–	–	–	–	–	–	0,46	–	–	–	–	–	–	0,35	0,36
LaN/LuN	0,00	0,00	3,45	16,20	25,95	33,70	8,82	–	–	–	–	–	–	–	–	12,76	–	–	–	–	–	–	46,53	43,09
LaN/SmN	0,00	0,00	2,50	2,78	3,83	3,99	2,45	–	–	–	–	–	–	–	–	2,70	–	–	–	–	–	–	4,77	6,29
EuN/Eu*	0,00	0,00	0,40	0,47	0,31	0,25	0,29	–	–	–	–	–	–	–	–	0,42	–	–	–	–	–	–	0,52	0,50

## 2.2.5 Suíte Básica Novo Mundo (Unidade 14)

### 2.2.5.1 Comentários Gerais

Pinto Filho (1976) denomina de “Intrusivas Básicas e Ultrabásicas” (de idade pré-cambriana superior) a um grupo de rochas descritas como gabros, noritos, peridotitos, metabasitos e serpentinitos. Dreher *et al.* (1976) citam uma associação básico-anortosítica dos rios Curuquetê e Ciriquirei. Com o prosseguimento dos trabalhos, Dreher *et al.* (1976), passam a incluir os noritos, piroxenitos, peridotitos e serpentinitos de Pinto Filho (1976) e também andesitos e kimberlitos, designam informalmente de Básicas e Ultrabásicas do Ciriquirei. Pinto Filho *et al.* (1977) denominam de Complexo Diorítico Novo Mundo um corpo diorítico intrudido nos metassedimentos da Formação Mutum-Paraná, na Folha Presidente Hermes. No presente trabalho, a denominação acima proposta envolve um conjunto de rochas gabróicas, predominando os hornblenda gabros, com sua melhor exposição entre as linhas (N-S) 118, 122, 126 e 130, entre os km 11 a 20 da linha (E-W) 25.

### 2.2.5.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Formam uma concentração de pequenos corpos grosseiramente circulares, situados principalmente no curso superior do igarapé Novo Mundo. O corpo maior aflora por uma área aproximada de 15km<sup>2</sup> entre as linhas 118 e 122, estando parcialmente encobertos pela Formação São Lourenço. Ocorrem também nas porções centro-leste e sul da folha, com forma levemente ovalada, seguindo o *trend* regional. Apresentam feições topográficas totalmente aplainadas e afloram como matões e blocos. As relações de contato são de difícil observação em campo e por fotointerpretação, sendo interpretadas como intrusivas e discordantes com as litologias da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia e Complexo Granulítico Santa Luzia, e discordante-erosivas com a Formação São Lourenço.

### 2.2.5.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

São constituídos por rochas gabróicas principalmente, hornblenda gabro, gabro-norito, olivina gabro-norito. Subordinadamente ocorrem microgabros, diabásios e basaltos. Apresentam texturas fa-

neríticas, com predominância de termos de granulação grossa (porfírica), localmente tipos com granulação fina. Estruturalmente são corpos homogêneos, maciços e não-foliados. A mineralogia principal é constituída por plagioclásio (An40-60) + hornblenda + clinopiroxênio + hiperstênio olivina flogopita, sendo a ilmenita e o rutilo os principais acessórios. As texturas são do tipo ofíticas, ocasionalmente subofítica e cumuláticas. A eventual presença de textura coronítica complexa e substituição do piroxênio original por pseudomorfos de actinolita, são alterações interpretadas como de natureza tardi-magmáticas (aulometassomáticas). São caracterizados por processo generalizado de transformação mineralógica hidrotermal resultando em uma assembléia do tipo: actinolita + flogopita + sericita + plagioclásio + carbonato + epidoto clorita + quartzo + sulfetos. Os basaltos e diabásios ocorrem em pequenos corpos, não-mapeáveis na escala de trabalho, onde os primeiros estão representados por traquibasaltos, de textura traquítica e microporfírica, sendo freqüentemente afetados por processos de uralitização. A assembléia mineral é representada por uma associação do tipo: hornblenda/actinolita + plagioclásio titanita flogopita + clorita + carbonato + opacos. A textura é ígnea, mostrando padrões subofíticos e cumuláticos. São freqüentes as substituições do piroxênio por anfibólio na fase de cristalização tardi-magmática. Ocasionalmente, ocorrem amígdalas preenchidas por quartzo nas variedades extrusivas.

### 2.2.5.4 Litogeoquímica e Petrogênese

A tabela 2.8 resume as características químicas da associação: baixa sílica com apenas uma análise superior a 48%; baixo alumínio, com raros resultados alcançando 15%; MgO baixo, raramente alcançando 11%; alto Na<sub>2</sub>O (1,8 a 4,1%) e alto K<sub>2</sub>O (0,36 a 1,9%); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> alto (0,26 a 1,4%). Apresenta ainda baixos teores de Ni e Co. Os valores da perda ao fogo são elevados em decorrência dos intensos processos de alteração hidrotermal a que foram submetidos. No diagrama AFM (figura 2.26), o forte enriquecimento em FeO sugere caráter toleítico. Nos diagramas binários que utilizam anortita normativa X Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a tendência toleítica é também ressaltada (figura 2.27). O forte enriquecimento em álcalis afasta a maior parte da população do campo toleítico normal (subalcalino) sugerindo afinidades alcalinas no diagrama SiO<sub>2</sub> X álcalis (figura 2.28). Essa tendência à alcalinidade é reforçada no diagrama normativo Ne'-Q'-Ol' (figura 2.29). O padrão



de distribuição dos ETR (figura 2.30), é caracterizado por forte enriquecimento nos níveis totais de ETR; moderado enriquecimento relativo nos ETRL (razões LaN/LuN moderadas); discretas anomalias negativas de Eu (apenas uma curva com anomalia positiva – SJ-193) e distribuição regular e paralela das curvas. Por todas essas características, o espectro pode ser interpretado como representativo da composição magmática original, sem influência aferível dos fenômenos de alteração hidrotermal tardi a pós-magmáticos constatados. Ou, em outras palavras, os ETR, ao contrário de outros elementos, não foram mobilizados durante o processo. Os baixos teores de MgO para rochas tão pouco diferenciadas indica não tratar-se de magmas primários. As anomalias negativas de Eu na maioria das análises sugerem processos de acumulação com extração de uma fase mais enriquecida em plagioclásio, portador de anomalias positivas complementares como a mencionada amostra SJ-193. Os baixos teores de Ni e Co podem estar associados a fracionamento de olivina. Por outro lado, espectro originalmente enriquecido em ETR confirma as inferências anteriores baseadas em elementos maiores e em proporções normativas, que apontam uma natureza transicional toleítica-alcálica para a associação. Não fosse o padrão coerente dos espectros de ETR e se poderia atribuir o enriquecimento em álcalis às alterações. Com o emprego de diagramas multielementais normalizados ao manto primitivo, o caráter fortemente enriquecido, tanto dos elementos compatíveis quanto nos incompatíveis é facilmente salientado (figura 2.31). A ausência de picos negativos de Ti e Nb sugerem não tratar-se de magma ligado a ambientes orogênicos. Seu caráter pós-tectônico, intrusivo no cinturão móvel neoproterozóico, sugere uma origem intraplaca a partir de possíveis plumas que atingiram uma crosta previamente espessada. Os gabros da Suíte Novo Mundo apresentam um caráter transicional toleítico-alcálico e, possivelmente, evoluíram por processos de acumulação, em crosta continental estável a partir do estabelecimento de plumas mantélicas após a estabilização do cinturão móvel neoproterozóico.

### 2.2.5.5 Assinatura Geofísica

Em relação à aerogamaespectrometria, estas rochas apresentam baixos níveis de radioatividade, não sendo diferenciadas das encaixantes. A resposta aeromagnética, caracterizada por baixo relevo,

não reproduz os padrões esperados em seqüências básicas. Fatores primários como baixa fugacidade de oxigênio no magma original, impedindo a cristalização de magnetita poderiam explicar o comportamento. Fatores secundários, como alteração hidrotermal ou mesmo fatores tectônicos, poderiam igualmente serem responsabilizados pelo padrão geral.

### 2.2.5.6 Idade e Correlações

Neste trabalho nenhum estudo geocronológico foi desenvolvido sobre a unidade. Pinto Filho (1976) cita datações em rochas dioríticas, as quais denominou de Complexo Diorítico Novo Mundo, que acusaram idades em torno de 1.000Ma. A similaridade das rochas aqui descritas com as do Complexo Diorítico Novo Mundo, permitem estabelecer uma correlação entre eles. Além disso, uma correlação cronológica pode ser aventada com os gabros da Formação Nova Floresta (RO) e Complexo Igneo Rincon del Tigre (Bolívia).

*Tabela 2.8 – Resultados analíticos de óxidos, elementos-traço e terras-raras das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.*

Amostra	SJ-190A	SJ-190B	SJ-196	SJ-200	SJ-207	SJ-211A	SJ-211C	SJ-212
VN#	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
J	1	1	1	1	1	1	1	1
K	4	4	4	4	4	4	4	4
L	40	40	40	40	40	40	40	40
SiO <sub>2</sub>	46,60	45,60	45,00	46,90	47,80	45,90	43,80	45,20
TiO <sub>2</sub>	2,50	3,10	2,50	1,70	1,30	3,30	3,50	2,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,10	14,20	14,20	13,70	15,60	15,10	13,20	13,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,10	2,00	1,90	1,20	5,20	2,20	3,60	2,20
FeO	9,00	10,20	11,80	8,10	5,70	5,80	10,80	10,50
MnO	0,14	0,17	0,19	0,15	0,14	0,22	0,27	0,18
MgO	9,10	6,50	5,90	12,20	6,90	6,90	6,50	9,60
CaO	9,30	11,30	11,50	9,30	10,70	12,30	11,80	8,80
Na <sub>2</sub> O	3,20	3,20	1,90	1,90	1,80	2,40	2,60	2,70
K <sub>2</sub> O	0,48	0,36	1,60	1,20	0,36	0,73	0,73	0,97
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,57	0,75	0,62	0,26	0,17	1,10	1,40	1,20
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,70	1,90	2,20	2,70	3,80	3,30	1,50	2,00
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,20	0,26	0,28	0,07	2,00	0,06	0,14	0,18
Total	100,0	99,5	99,6	99,4	101,5	99,3	99,8	99,7
Zr	216	209	273	141	111	254	293	264
Y	65	75	39	44	56	84	112	72
Sr	314	303	183	169	142	258	219	225
Rb	0	0	91	39	0	10	0	15
Cu	25	15	10	40	185	40	160	45
Co	35	35	40	45	40	35	40	40
Ni	115	50	80	195	90	75	95	150
Ba	285	155	560	235	140	470	200	480

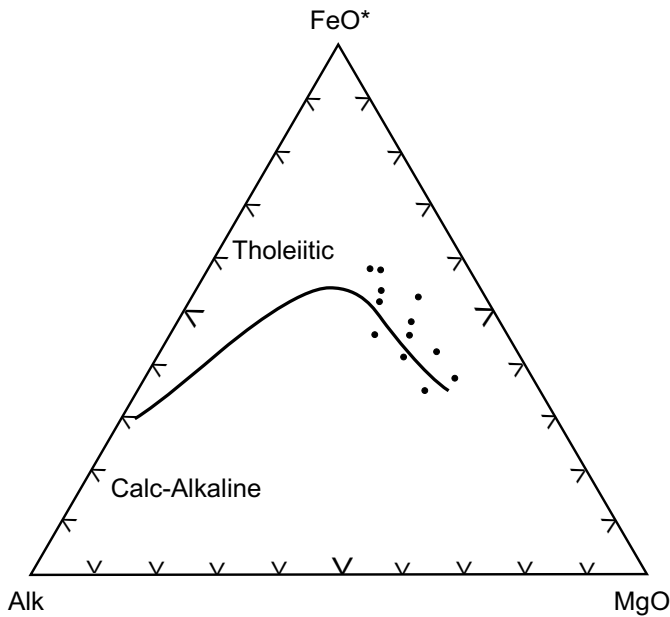


Figura 2.26 – Diagrama AFM das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

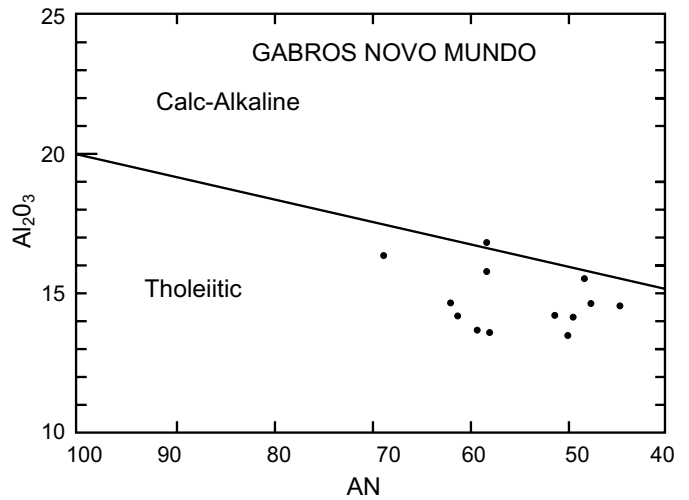


Figura 2.27 – Diagrama binário  $Al_2O_3$ -AN das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

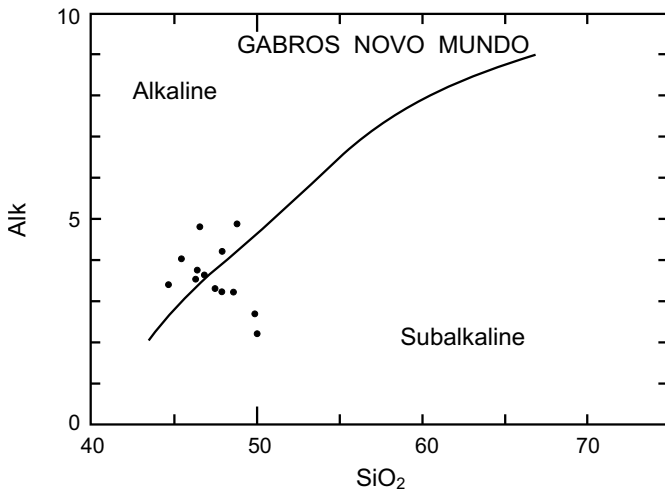


Figura 2.28 – Diagrama binário Alk- $SiO_2$  das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

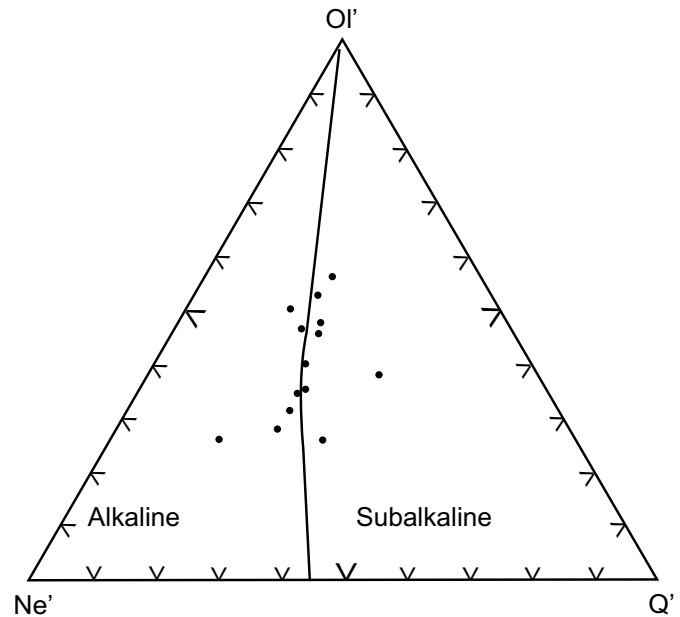


Figura 2.29 – Diagrama ternário OI'- Ne'- Q' das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

## 2.2.6 Grupo Dois Irmãos (Unidades 9 a 13)

O Grupo Dois Irmãos, aqui empregado no sentido de Isotta *et al.* (1978), compreende duas formações terrígenas que constituem uma bacia do tipo *pull-apart*, do fechamento do Mesoproterozóico: formações São Lourenço e Palmeiral.

## A - Formação São Lourenço (Unidades 12 e 13)

### 2.2.6.1 Comentários Gerais

A primeira caracterização dessa unidade deve-se a Lobato *et al.* (1966), denominando-a de Formação Mutumparaná para caracterizar quartzitos e fi-

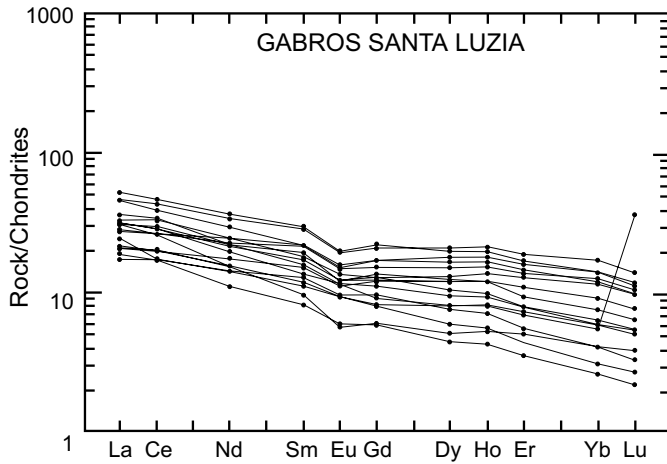


Figura 2.30 – Diagrama de distribuição dos ETR normalizados aos condritos das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

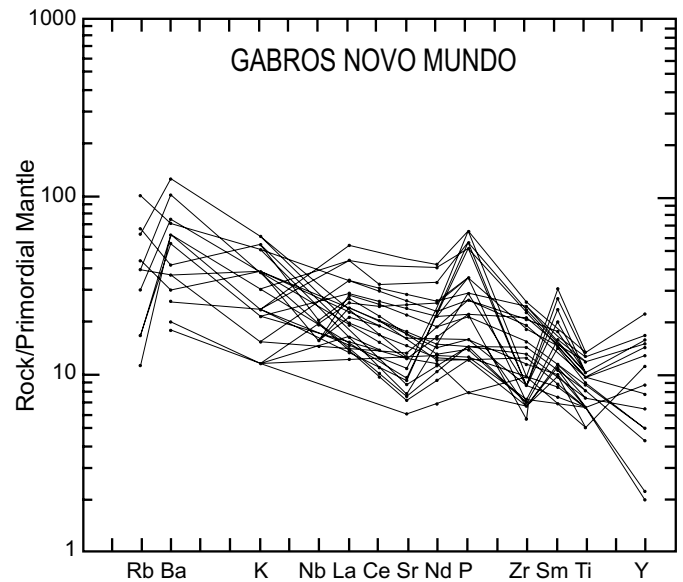


Figura 2.31 – Diagrama multielementos normalizados ao manto primordial das rochas da Suíte Básica Novo Mundo.

litos mapeados na região noroeste do estado e correlacionando-a com a Série Minas. Souza *et al.* (1975) e Lima *et al.* (1976) mantiveram essa terminologia e o posicionamento estratigráfico dessa formação abaixo da Formação Palmeiral e dos granitos estaníferos. Leal *et al.* (1978) mudam a denominação de Mutumparaná por Beneficente, correlacionando-os com os depósitos sedimentares do sudeste do estado do Amazonas, e posicionaram estratigraficamente abaixo das vulcânicas Uatumã. Isotta *et al.* (1978) agruparam as duas formações no Grupo Dois Irmãos e denominaram de Formação São Lourenço os depósitos sedimentares previamente chamados de Beneficente e Mutumparaná, argumentando que as rochas sedimentares em pauta não ocorriam na área-tipo proposta por Lobato *et al.* (1966), ou seja, no rio Mutumparaná e na vila homônima. No mesmo trabalho, posicionaram estratigraficamente o referido grupo como pós-Uatumã. Adamy *et al.* (1990) adotam a nomenclatura proposta por Isotta *et al.* (1978), todavia situando a Formação São Lourenço em posição estratigráfica distinta da daqueles autores, ou seja, abaixo da Formação Palmeiral. Adota-se presentemente a nomenclatura proposta por Isotta *et al.* (1978), entretanto, com o posicionamento estratigráfico sugerido por Adamy *et al.* (1990) e consideramos a unidade como epimetamórfica, da mesma maneira que Lobato *et al.* (1966).

### 2.2.6.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Essa unidade tem ocorrência restrita à porção noroeste da folha, com área aflorante de aproximadamente 300km<sup>2</sup>, sendo balizada na porção meridional por falhamento de direção NW-SE e, na porção setentrional estende-se para fora da folha. As relações de contato são tectônicas e discordante-erosivas com as rochas metavulcano-sedimentares Nova Brasilândia e por discordância erosiva com a Formação Palmeiral e as básicas Novo Mundo.

### 2.2.6.3 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Esta seqüência está representada por rochas psamo-pelíticas com intercalações centimétricas a decamétricas de filitos e mica quartzitos. Subordinadamente ocorrem metassiltitos e metarenitos. Nos afloramentos a deformação é incipiente, onde é freqüente a preservação de estruturas sedimentares como laminação plano-paralela, laminação cruzada e truncamento por ondas. O metamorfismo atuante foi de baixo grau, fácies xisto-verde inferior. Os filitos mostram coloração cinza a amarronzada, granulação <0,2mm, e invariavelmente exibem uma foliação em escala submilimétrica (clivagem

ardosiana). A rigor a mineralogia é definida por muscovita, quartzo, biotita, tendo como acessórios turmalina e opacos. Exibem texturas lepidoblásticas definidas pelo alinhamento das palhetas de muscovita. Ocasionalmente preservam o acamamento primário representado por finas camadas de quartzo + muscovita, alternadas com camadas constituídas só por palhetas de muscovita. Os quartzitos são geralmente impuros, compostos por uma fácies de coloração avermelhada (muscovita quartzitos) e outra, de coloração cinza-escuro, é representada por biotita quartzitos que, além de quartzo e biotita, apresentam como constituintes minerais, plagioclásio, carbonato, feldspato alcalino, muscovita, zircão, turmalina e raramente epidoto. Exibem uma sutil anisotropia estrutural, com textura granoblástica-alongada, onde os cristais xenoblásticos-alongados de quartzo apresentam extinção ondulante, eventualmente com bordas recristalizadas. Os clastos de feldspatos encontram-se geralmente alterados à muscovita e/ou carbonato.

#### 2.2.6.4 Origem e Sistemas Depositionais

Os litótipos desta unidade foram depositados em uma bacia tectônica originada em áreas de transtensão, por movimentação lateral de blocos, em campo de tensões extensionais, resultando em um abatimento generalizado da área, dando origem a uma bacia do tipo *pull-apart*. Em uma fase posterior houve a deposição de sedimentos marinhos de águas rasas, ligados a um mar epicontinental transgressivo, gerando uma fácies de natureza psamítica inferior, e outra superior de natureza pelítica. Com a inversão da movimentação tectônica, agora de caráter compressivo, as litologias foram afetadas por metamorfismo dinamotermal de grau baixo permitindo a xistificação e deformações rupturais dessa seqüência.

#### 2.2.6.5 Assinatura Geofísica

Através das imagens gamaespectrométricas foi detectada uma anomalia de K no quadrante NW da folha, relacionada aos metassedimentos desta unidade. Evidenciaram também baixos teores de U e Th (baixas razões Th/K e U/K). Esse conjunto rochoso reflete quase sempre baixos níveis radiométricos, em geral abaixo de 250cps (unidade R<sub>1</sub>). O levantamento aeromagnetométrico mostra de maneira destacada um falhamento de direção NW-SE que li-

mita a unidade em sua porção sul, sem registro de padrão anômalo no restante da unidade.

#### 2.2.6.6 Idade e Correlações

Essa unidade foi correlacionada com a Série Minas do Pré-Cambriano B, de Lobato *et al.* (1966), e desde então vem sendo mantido o seu posicionamento cronoestratigráfico no Proterozóico Médio. Alguns autores, dentre eles Torres *et al.* (1979) e Isotta *et al.* (1978), estendem sua distribuição até o Proterozóico Superior. Leal *et al.* (1978) estabelecem idade Pré-Uatumã para essa seqüência e empregam o termo Grupo Beneficente, aplicado no sudeste do Amazonas. Adamy *et al.* (1990) posicionaram esta unidade no Proterozóico Médio, posteriormente ao Evento Parguazense e correlacionam-na com a Formação Mutumparaná, Grupo Beneficente, e a Unidade Serra dos Reis, definida na porção sudoeste do estado. Esta unidade também é passível de ser correlacionada com o Grupo Aguapeí no estado do Mato Grosso, principalmente pelas formações Fortuna e Vale da Promissão, posicionadas no final do Proterozóico Médio, segundo Menezes *et al.* (1991). A caracterização no presente trabalho como uma bacia *pull-apart*, ligada aos estágios terminais da Orogenia Sunsas, possivelmente em período cronocorrelato com o magmatismo alcalino da Suíte Rio Pardo, permite estimar sua idade em torno de 1.000Ma.

### B - Formação Palmeiral (Unidades 9 a 11)

#### 2.2.6.7 Comentários Gerais

A designação de Formação Palmeiral foi proposta por Lobato *et al.* (1966) na seção-tipo ao longo do corte da estrada de ferro Madeira-Mamoré, na vila Palmeiral, sendo constituída por rochas sedimentares de origem fluvial. Souza *et al.* (1975) manteve a mesma denominação sendo posteriormente substituída por Formação Pacaás Novos, por Leal *et al.* (1978) para as rochas aflorantes na serra homônima. Isotta *et al.* (1978) voltaram a introduzir o termo Palmeiral, incluindo-a no Grupo Dois Irmãos. Torres *et al.* (1979) propuseram uma subdivisão da Formação Palmeiral, baseados nas litologias da serra dos Uopianes, em quatro membros: Araí-Muru, Rio Cautário, Uopiane e Pacaás Novos. Mantém-se neste trabalho a denominação de Formação Palmeiral que estratigraficamente encontra-se sobreposta à Formação São Lourenço, com o mesmo sentido empregado no trabalho de Isotta *et al.* (1978).

### 2.2.6.8 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Esta unidade ocupa uma pequena porção do quadrante NW da folha. Aflora de forma descontínua, constituindo pequenas mesetas e tabuleiros. Também foram individualizados três corpos de rochas conglomeráticas no quadrante sudoeste da folha que constituem elevações expressivas, de forma subarredondada a alongada. Ocorrem em contato discordante erosivo com a Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia e Formação São Lourenço.

### 2.2.6.9 Litótipos, Petrografia, Metamorfismo e Deformação

Esta formação está representada por duas fácies que são aqui designadas pelos códigos propostos por Mial (1978): Fácies Gm e Fácies Sh. A primeira consiste em conglomerados suportados por seixos, compostos por clastos subarredondados de quartzo e quartzito, de diâmetro variável entre 1 e 20 cm; com menor freqüência aparecem seixos de metassiltitos, quartzo leitoso, metarenito vermelho. Os seixos exibem imbricamento tipo ATBI, ou seja, o eixo A é transversal ao eixo B imbricado. A matriz arenosa constitui cerca de 20% do volume total da rocha. A Fácies Sh é constituída por areia grossa seixosa, com estratificação plano-paralela, e clastos esparsos de xistos. A areia é constituída predominantemente por quartzo e feldspatos, com moderado a baixo arredondamento, superfície fosca, coloração avermelhada-amarronzada, com caulinita derivada da alteração dos feldspatos. Os ortoconglomerados situados a SW da folha mostram, localmente, uma orientação dos seixos, e não raro, apresentam-se estirados, com a rocha tornando-se bastante endurecida e silicificada.

### 2.2.6.10 Origem e Sistemas Depositionais

Os litótipos da Formação Palmeiral estão relacionados a um ambiente continental, de leques aluviais e planície fluvial. Esta formação foi dividida em duas fácies – Gm e Sh – de uma associação do tipo barra longitudinal, na qual a Fácies Sh representa depósitos de topo de barra. No noroeste do estado existem arenitos representantes da Fácies St, correspondendo a dunas subaquosas, ou seja, depósitos do leito dos rios. A associação entre as fácies Gm, Sh e St, de acordo com Rust (1979) ocorre em

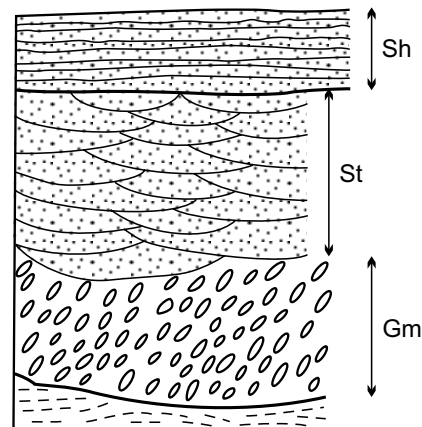
leques aluviais (figura 2.32). Desta maneira, o sistema deposicional da Formação Palmeiral é interpretado como constituído por um substrato extremamente irregular onde as diversas elevações produziram leques aluviais.

### 2.2.6.11 Assinatura Geofísica

Nas imagens gamaespectrométricas as litologias respondem com valores mais elevados na razão U/Th, em relação à Formação São Lourenço. Geralmente, estas litologias refletem baixos níveis radio-métricos, sempre menores que 250cps. Não apresenta assinatura magnética nos levantamentos aeromagnéticos.

### 2.2.6.12 Idade e Correlações

Desde os primeiros estudos Lobato *et al.* (*op. cit.*), em corte da estrada de ferro Madeira-Mamoré, incluem a Formação Palmeiral no Pré-Cambriano (Proterozóico Médio a Superior). Os trabalhos que se seguiram adotaram a mesma conotação, apenas variando no limite das idades. Deste modo, Verschuree e Bon (1972) propuseram idade entre 1.000-1.250Ma; Amaral (1974), 1.500-1.600Ma;



Fácies	Litologia	Estrut. Sedimentar	Interpretação
Gm	Conglomerados	Estratificação grosseira, imbricamento.	Barras longitudinais, depósitos de <i>lag</i> e <i>sieve</i> .
Sh	Areia fina a grossa ou seixosa.	Laminação horizontal	Fluxo de leito plano (inferior ou superior).
St	Areia média a muito grossa ou seixosa	Estrat. cruzada acanalada	Dunas subaquosas (regime de fluxo inferior).

Figura 2.32 – Seção esquemática das fácies da Formação Palmeiral.

Almeida *et al.* (1976), 900-1.300Ma e Isotta *et al.* (*op. cit.*), 1.600Ma. Os últimos autores referem-se à intrusão de granitos rondonianos na Formação Palmeiral, na região de Igarapé Preto. Tassinari *et al.* (1984), através de datação do granito intrusivo do Igarapé Preto, estabelecem uma isócrona Rb/Sr de 1.195 ± 28 Ma. Nas proximidades da vila de Mutumparaná, diques de rochas vulcânicas ácidas e básicas cortam a Formação Palmeiral, os quais Souza *et al.* (*op. cit.*) relacionam aos Granitos Anorogênicos Rondonianos. Assim, a Formação Palmeiral é posicionada estratigraficamente acima da Formação São Lourenço, com idade relacionada ao início do Proterozóico Superior.

## 2.2.7 Formação Pimenta Bueno (Unidades 5 a 8)

### 2.2.7.1 Comentários Gerais

Oliveira (1915/1918) considerou que os folhelhos do rio Comemoração constituíam uma seqüência sedimentar epimetamorfizada, classificando-os como filitos de idade pré-devoniana. Dequech (1943) observou afloramentos de folhelhos e conglomerados sem qualquer grau de selecionamento, num trecho do rio Pimenta Bueno, associando-os aos folhelhos de Sepotuba. Lobato *et al.* (1966) descreve a intercalação de folhelhos com arenitos da Formação Parecis na localidade de Pimenta Bueno. Pinto Filho (1977) designa de Unidade Permo-Carbonífera I os folhelhos e arenitos que afloram no rio Pimenta Bueno e ao longo da Rodovia BR-364, do km 418 ao km 548. Foi o primeiro a caracterizar esta unidade como resultante da deposição em uma bacia intracratônica do tipo *graben*. Designou também de Unidade Permo-Carbonífera II aos depósitos glaciais representados pelos tilitos. Leal *et al.* (1978) formalizam a designação de Formação Pimenta Bueno para a seqüência composta de ruditos, arenitos e lutitos, subordinadamente carbonatos e lentes de carvão, confinada ao *Graben* Pimenta Bueno. No presente trabalho utiliza-se a denominação de Formação Pimenta Bueno para os arenitos arcossianos, folhelhos marinhos e sedimentos de origem glacial que preencham o *graben* homônimo.

### 2.2.7.2 Distribuição Geográfica e Relações de Contato

Essa formação aflora predominantemente na porção NNE da folha, sendo sua ocorrência restrita a leste da mesma. Nesta área, estes litótipos ultrapassam os limites do *Graben* Pimenta Bueno, for-

mando uma cobertura delgada sobre as rochas do embasamento, resultando em relevo plano-ondulado. O contato é discordante-erosivo com as rochas da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia e Formação São Lourenço.

### 2.2.7.3 Descrição das Litofácies

Esta formação é representada por uma associação interdigitada de litofácies marinho, continental, glaciocontinental e glaciomarinho (figura 2.33).

#### Folhelhos

A litofácies marinha é constituída por folhelhos de coloração marrom-chocolate com variação avermelhada, laminação plano-paralela, com intercalações de siltitos da mesma coloração e de arenitos creme com partes esverdeadas. A mineralogia é composta por caulinita, clorita, montmorilonita, óxido de ferro, quartzo e opacos pulverulentos. Ocasionalmente, o carbonato ocorre em finos veios entre os planos de laminação e/ou preenchendo fraturas.

#### Arenitos Arcossianos

A litofácies continental é representada por arenitos arcossianos de coloração amarronzada, granulometria média a grosseira, grãos angulosos e mal selecionados, estratificação plano-paralela de baixo ângulo e cruzada acanalada. Mineralogicamente são compostos por quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio, muscovita e opacos. Os feldspatos ocorrem freqüentemente alterados para sericita e argilas. A muscovita ocorre em finas palhetas nos espaços intersticiais do material quartzo-feldspático.

#### Diamictitos

A litofácies glaciocontinental está representada por diamictitos, que consistem em um conglomerado suportado pela matriz, e ou arcabouço é composto de seixos com diâmetro de até 40cm, de rochas de composição quartzítica, granítica, pegmatítica e metabasitos. A matriz, e é argilo-arenosa, sem estratificação, mal selecionada, com cimento cálcio-ferruginoso.

#### Unidade *Dropstone*

A litofácies glaciomarinha foi identificada através da Unidade *Dropstone*, que consiste em argilitos com coloração creme, de laminação plano-paralela

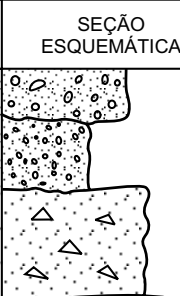
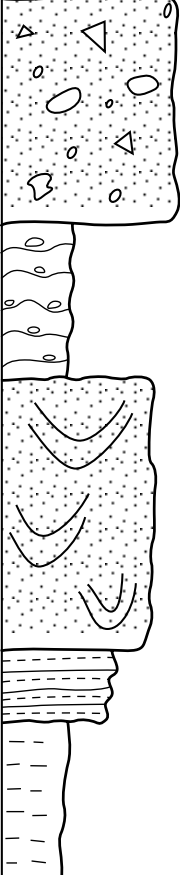
UNIDADE	SEÇÃO ESQUEMÁTICA	DESCRIÇÃO DAS LITOFÁCIES	INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
COBERTURA CENOZOICA		CASCALHO, AREIA, SILTE E ARGILA INCONSOLIDADOS	FLUVIAL RECENTE
		LATERITOS IMATUROS COM HÁBITOS CONCRECIONÁRIO E BOTRIOIDAL	
		FANGLOMERADOS AVERMELHADOS COM MATRIZ ARENO-ARGILOSA	LEQUE ALUVIAL
FORMAÇÃO PIMENTA BUENO		DIAMICTITOS (TILITOS) MARROM-AVERMELHADOS, COM MATRIZ ARENO-ARGILOSA	LITOFÁCIES GLACIOCONTINENTAL
		PELITOS LAMINADOS COM SEIXOS PINGADOS "UNIDADE DROPSTONE"	LITOFÁCIES GLACIOMARINHA
		ARENITO ARCOSIANO MARROM, MICÁCEO, COM ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA ACANALADA	LITOFÁCIES CONTINENTAL - SISTEMA FLUVIAL
		INTERCALAÇÃO DE FOLHELHO MARROM-CHOCOLATE E SILTITO DA MESMA COLORAÇÃO	LITOFÁCIES MARINHA
		FOLHELHOS MARROM-CHOCOLATE, LAMINADOS E QUEBRADIÇOS	

Figura 2.33 – Seção esquemática da Bacia da Pimenta Bueno.

la em espaçamento milimétrico, ocasionalmente com grãos de areia esparsos entre a mesma. Não raro ocorrem seixos e matacões pingados que deformam a laminação preexistente, constituídos por quartzitos, granitos e gnaisses, geralmente arredondados a subangulosos com diâmetro de até 20cm. Os argilitos revelam ao microscópio a presença de minerais de argila, quartzo, feldspato, óxido de ferro e minerais micáceos.

#### 2.2.7.4 Origem e Sistemas Depositionais

A Formação Pimenta Bueno apresenta em sua base um espesso pacote de folhelho mar-

rom-chocolate, o qual aumenta de espessura em direção ao centro da bacia, fato este comprovado pelas sondagens do Projeto Presidente Hermes (Freitas, 1978), parecendo representar a parte mais distal dos fluxos de gravidade, evidenciada pela inexistência de estruturas de águas rasas. Porém, Siqueira (1989) registra a presença de acritarcas do gênero *Synsphaeridium*, indicativos de ambiente marinho de águas rasas. Infere-se, neste caso, um ambiente marinho abaixo das ondas de bom tempo. Na porção superior do pacote, o folhelho intercala-se com um siltito marrom-micáceo, representando uma zona mais proximal de deposição. Esta intercalação observada encontra-se em avançado

estágio de intemperismo, não permitindo o reconhecimento de estruturas indicativas de ambiente deposicional. Recobrimo este pacote, já em ambiente fluvial, aparecem os arenitos arcosianos, com estratificação plano-paralela de baixo ângulo e cruzada acanalada, refletindo um progressivo avanço nas condições de deposição fluvial através de uma progradação. Porém, sua imaturidade sugere um rápido soterramento e proximidade da área-fonte, indicativos de leques aluviais que avançariam mar adentro recobrimo os sedimentos marinhos (folhelho marrom-chocolate). A influência glacial está registrada pela presença de diamictitos associados com a Unidade *Dropstone*. Estes diamictitos mostram uma estrutura suportada pela matriz maciça na qual estão dispersos blocos e matações erráticos, clastos facetados e estriados de várias composições litológicas, constituindo feições típicas de fluxo de detritos (Rust, 1984), que pode representar uma deposição junto à região basal de uma geleira, consistindo na fácies subglacial. A Unidade *Dropstone* é constituída por ritmitos síltico-argilosos finamente laminados, depositados por suspensão nas partes mais distais das geleiras, onde são comuns a presença de seixos “pingados” deformando a laminação preexistente, que representa o ambiente glaciomarinho ou lacustrino, dependendo do tipo de bacia receptora, necessitando de um estudo paleontológico mais detalhado para a definição do mesmo. O contato da fácies proximal (diamictito) com a fácies mais distal (Unidade *Dropstone*) pode ser interpretado como avanço e recuo de lobos glaciais dos quais se destacam os *icebergs*, cuja descarga é evidenciada pelos seixos “pingados”, encontrados nas litofácies de granulação fina, devido à fusão da massa de gelo. Portanto, a presença de material glacial em um ambiente deposicional ameno (marinho raso), pode ser explicada pelo soerguimento tectônico das áreas-fonte, dando origem à glaciação de altitude, gerando detritos glacioclásticos e, localmente, lobos glaciais que desceram até o nível do mar, depositando intercalações glaciais semelhantes à seqüência deltaica com carbonatos (Shernerhorn, 1983, in A.J. Pedreira & J.T. Guimarães, 1990). Desta maneira, sugere-se que a Formação Pimenta Bueno tenha sido depositada inicialmente em ambiente marinho (folhelho marrom-chocolate) passando através de uma progradação para um ambiente fluvial (arenito arcosiano), e finalizando com depósitos glaciogênicos já em ambiente continental, com partes das geleiras avançando no ambiente marinho (Unidade *Dropstone*). A elaboração de um

modelo deposicional mais completo é dificultada pela falta de continuidade dos afloramentos e conseqüentemente de correlações laterais.

#### 2.2.7.5 Assinatura Geofísica

A assinatura aerogamaespectrométrica revela baixos níveis de radiação, tendo uma melhor resposta radiométrica onde predominam os folhelhos (unidade radiométrica  $R_2$ ) devido a uma concentração maior de potássio. No levantamento magnetométrico, estes litótipos não apresentam assinatura geofísica característica.

#### 2.2.7.6 Idade e Correlações

Apesar de se ter obtido um grande avanço no entendimento da Formação Pimenta Bueno, persistem algumas dúvidas quanto a sua idade. Oliveira (1915-1918) considerou de idade pré-devoniana e pertencentes à Série Cuiabá, os filitos aflorantes no leito do rio Pimenta Bueno. Dequech (1943) propõe a idade permiana devido à forte semelhança litológica com os folhelhos de Sepotuba, considerados permianos (Oliveira, 1915-1918). Pinto Filho *et al.* (1977) consideram a formação como sendo de idade permo-carbonífera, baseados no conteúdo fossilífero representado por palinóforos dos grupos *Pteridophyta* e *Lycopodophyta*, reconhecidos em arenitos da Unidade Permo-Carbonífera I. Da mesma maneira, os tilitos da Unidade Permo-Carbonífera II mostraram conter assembléia fossilífera vegetal de idade carbonífero-permiana. Associados a essa assembléia foram encontrados restos de *Amazonites cruzi*, por Sommer & Costa (1972) em arenitos próximos ao rio Roosevelt, os quais admitiram um intervalo deposicional do Pré-Cambriano Superior ao Eo-Paleozóico. Leal *et al.* (1978) admitiram para a formação uma evolução geotectônica do Pré-Cambriano Superior ao Eo-Paleozóico, ligada ao fechamento do Ciclo Brasileiro. Cruz (1980) sugeriu o intervalo do Siluriano ao Eo-Devoniano para os folhelhos escuro carbonosos da Unidade PCI, baseado nos fósseis do gênero *Synsphaeridium*. Diante do exposto, a idade permo-carbonífera, melhor fundamentada nos estudos fossilíferos, é adotada neste trabalho.

#### 2.2.8 Coberturas Cenozóicas (Unidades 1 a 4)

A distribuição aleatória de coberturas e perfis laterais ferruginosos sobre diferentes unidades geológicas, ocorrendo de forma mais ou menos de-



envolvida, e consideradas como de idade terciário-quadernária, são aqui analisadas em conjunto, devido à sua pequena extensão nos domínios da folha.

### **Fanglomerados**

As coberturas de fanglomerados são representadas basicamente por material oriundo das unidades subjacentes, associadas geralmente a elevações do terreno onde ocorreram falhamentos que controlaram a sua deposição. São depósitos inconsolidados, sem organização interna, com clastos de xistos, quartzitos, biotita paragneisses, arenitos, folhelhos, em matriz areno-argilosa de proporção variável.

### **Lateritos**

Os perfis lateríticos, independentemente do substrato rochoso que os suporta, iniciam com um horizonte inferior mosqueado, areno-argiloso, com grãos de quartzo soldados por cimento ferruginoso, com concreções limoníticas e/ou hematíticas, além de pisólitos ferruginosos. Deslocando-se para um nível mais superior ocorre a crosta laterítica concrecionária, de coloração amarelada/avermelhada, constituída por nódulos esféricos a irregulares de óxidos e hidróxidos de ferro, com 1 a 2cm de diâmetro em matriz argilosa. A espessura do horizonte varia de 1 a 2m e estão restritos às par-

tes elevadas do relevo, constituindo platôs. Por vezes, desenvolve-se uma discreta carapaça ferrolítica, de 1 a 10cm de espessura, de variada extensão areal, recobrando e/ou intercalando-se nas litologias da Formação São Lourenço e Sequência Nova Brasilândia.

### **Depósitos Colúvio/Elúvio/Aluvionares**

As coberturas, admitidas como de idade quadernária, são representadas, basicamente, por material oriundo de um retrabalhamento em ambiente coluvionar, eluvionar e aluvionar. Os colúvios e elúvios são formados por material heterogêneo, grosseiro, produto da desagregação mecânica das rochas subjacentes, juntamente com porções silíticas a argilosas. Estes depósitos ocupam o extremo SW da folha, fazendo parte da chamada cobertura ou planície do Guaporé. Os depósitos aluvionares representados por cascalhos, areias, siltes e argilas, restringem-se, principalmente, às calhas e vales do rio Branco (porção oeste) e igarapé São Luís. Na porção centro-oriental da folha o rio Branco encontra-se encaixado nas rochas do Complexo Santa Luzia, com trechos retilíneos e de alto gradiente, não favorecendo a deposição significativa de sedimentos aluvionares. Devido à importância econômica dessas coberturas recentes, fica em aberto um estudo mais detalhado nos seus controles paleomorfológicos, tendo em vista a identificação de concentrações auríferas.

# 3

## GEOLOGIA ESTRUTURAL/GEOTECTÔNICA

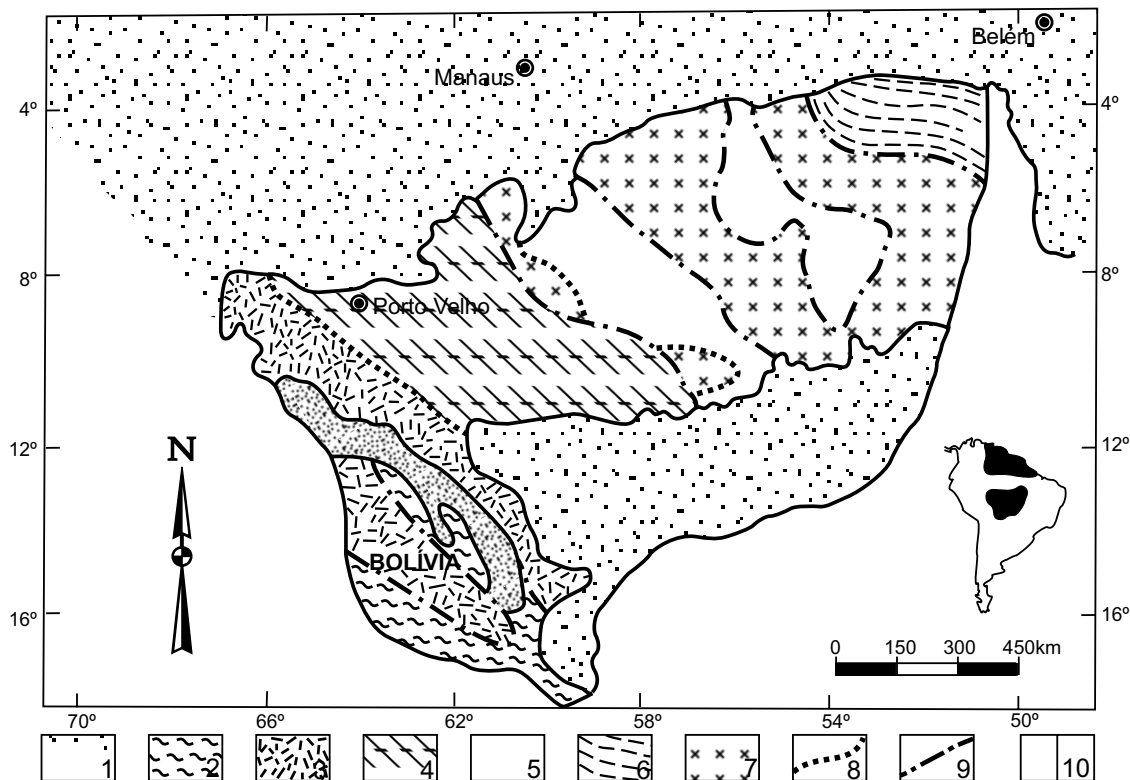
### 3.1 Considerações Gerais

A área mapeada insere-se no contexto do chamado Cinturão Móvel Rondoniano, definido por Cordani *et al.* (1979) que, fundamentados principalmente em dados geocronológicos, propõem um modelo de desenvolvimento geodinâmico para a região, segundo processos característicos de faixas móveis (figura 3.1). Hasui *et al.* (1984), com base em elementos geofísicos, vinculam uma anomalia do tipo I identificada na região, à existência de um cinturão de direção NW, por eles designado de Cinturão de Alto Grau Guaporé. Recentemente Santarém *et al.* (1992) promoveram a correlação de elementos litoestruturais das folhas Paulo Saldanha e Rio Pardo com a região de Pontes e Lacerda(MT), definindo uma entidade geotectônica que se estende de Rondônia ao Mato Grosso, e denominando-a de Cinturão de Cisalhamento Guaporé, o qual é aqui redenominado Cinturão Guaporé-Nova Brasilândia, uma vez que na área, o Cinturão apresenta elementos que permitem reconhecê-lo como um Cinturão Móvel, e não como um simples “Cinturão de Cisalhamento” (figura 3.2). O Cinturão Guaporé-Nova Brasilândia mostra-se, na região, estruturado segundo uma direção geral WNW-ESE, apresentando-se com um arranjo interno que configura

uma geometria definida por “feixes” de zonas de cisalhamento, com subsistemas imbricados de cavalgamentos dúcteis, segundo movimentações frontais e oblíquas, e “feixes” transcorrentes, posteriores, que seccionam tais subsistemas. A análise conjunta das associações petrográficas e dados estruturais, permitiu a elaboração de um quadro tectono-estratigráfico (figura 3.3) onde se destacam dois blocos estruturais distintos: ao sul, movimentações prováveis da ordem de dezenas de quilômetros nas zonas de cavalgamentos frontais promoveram o alçamento de rochas granulíticas da crosta inferior para níveis rasos causando, conseqüentemente, adelgaçamento crustal ao longo de faixas; na porção centro-norte a movimentação foi do tipo transpressiva, promovendo um arranjo dos litótipos da seqüência metavulcano-sedimentar, segundo uma geometria que mostra claro acamadamento tectônico, com relações de paralelismo entre xistosidade, bandamento composicional e lenticularização dos conjuntos rochosos.

### 3.2 Estruturas de Regime Compressivo

O Cinturão Guaporé-Nova Brasilândia, apresenta-se formado por estruturas dúcteis, segundo um



1 - Sedimentos Fanerozóicos; 2 - Cinturão Móvel Sunsas (1,1-0,9Ga.); 3 - Cinturão Móvel Rondoniano (1,45-1,25Ga.); 4 - Cinturão Móvel Rio Negro-Juruena (1,75-1,5Ga.); 5 - Cobertura Plataformal Proterozóica (1,9-1,5Ga.); 6 - Cinturão Móvel Maroni-Itacaiúnas (2,25-1,9Ga.); 7 - Província Amazônia Central (>2,5Ga.); 8 - Zona de Transição entre os cinturões; 9 - Contato aproximado entre os cinturões; 10 - Folhas Paulo Saldanha e Rio Pardo.

Figura 3.1 – Divisão geotectônica da parte sul do Cráton Amazônico, seg. Cordani et al. (1979) e Teixeira et al. (1988).

padrão interativo, constituindo o chamado Sistema de Cisalhamento Paulo Saldanha-Rio Pardo, caracterizado por três conjuntos: o subsistema imbricado frontal, o subsistema imbricado oblíquo e o subsistema direcional, que na área exibe uma estrutura de grande magnitude, denominada Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, além de estruturas distensivas em segmentos localizados (figuras 3.4 e 3.5).

– Subsistema Imbricado Frontal (“A”): esse domínio, ligado a uma cinemática essencialmente tangencial, que ocupa a parte sul da folha (figuras 3.6 e 3.7) a partir do rio Branco, é representado por estruturas imbricadas de cavalgamentos frontais (possivelmente um leque imbricado), em que lanços lístricos proporcionaram a ascensão de rochas da infra-estrutura, ocasionando um adelgaçamento crustal. O mapa de isonômalas *Bouguer* (figura 3.8) substancia esta afirmação e mostra anomalias de massa, positivas, de amplitudes consideráveis (20mgal), caracterizando a elevação tectônica de porções infracrustais e marcando uma importante descontinuidade crustal na área. A análise de al-

guns critérios cinemáticos (bandas de cisalhamento, rotação de porfiroclastos de feldspato, assimetria de dobras intrafoliais), indica que o transporte de massa neste bloco desenvolveu-se predominantemente de SSW para NNE, e as rochas granulíticas englobaram na sua ascensão fragmentos da supra-estrutura, representados pelos gnaisses calcissilicáticos (figura 3.9). A foliação milonítica  $S_n$  tem direções variando de N70°-80°W e N70°-80°E com mergulhos de 65° a 80°SW e SE respectivamente. As lineações minerais e de estiramento de alto *rake* apresentam-se com direções NNE-SSW, e caimento de 50°-80°SSW. As zonas principais ou de concentração de deformação, onde ocorrem sistematicamente tectonitos “S” e “SL”, mostram uma geometria curvilinear desenhando figuras antiformais/sinformais, formando uma possível lenticularização em profundidade (figura 3.9). Zonas de cisalhamento transcorrente seccionam o domínio imbricado frontal e não são consideradas como produtos de coexistência cinemática e sim como apêndices ou “ramos” ligados à Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, instalados a partir

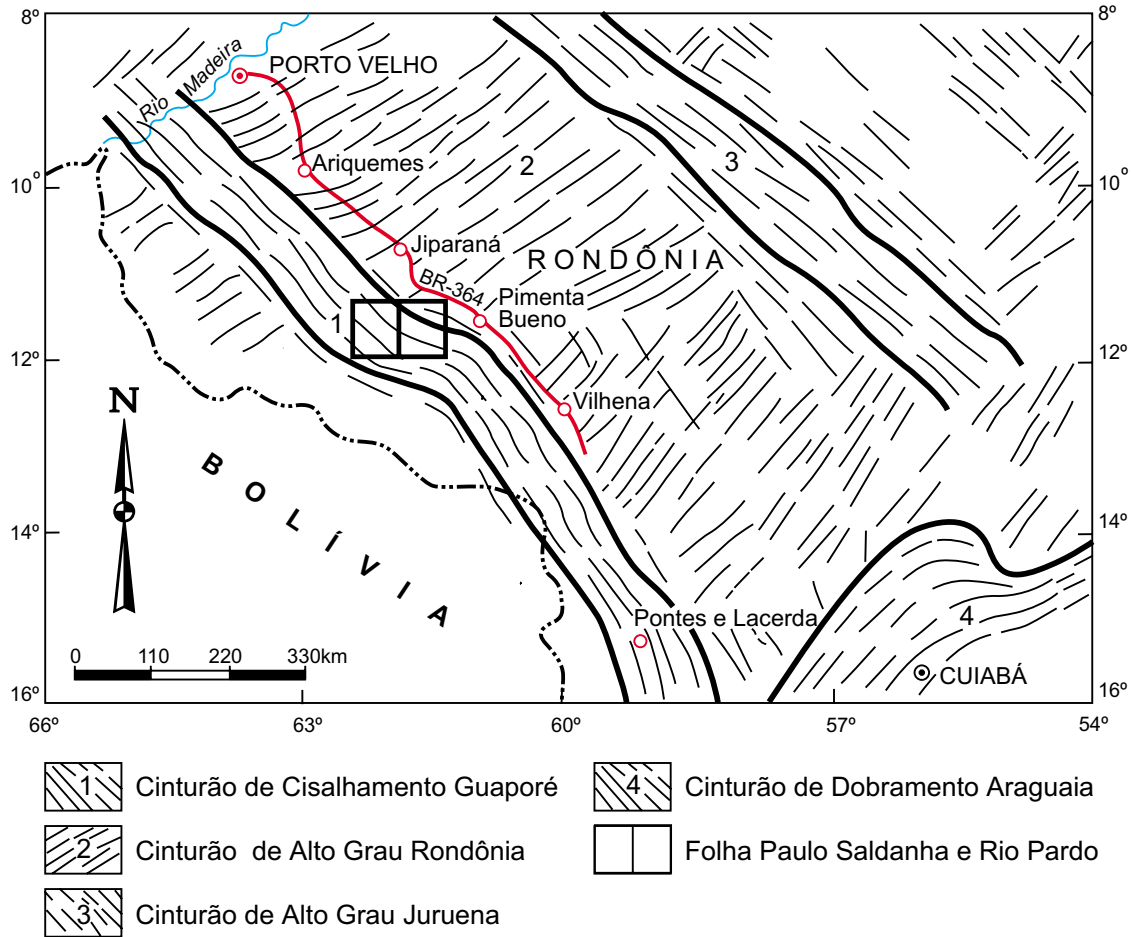


Figura 3.2 – Contexto geotectônico regional adaptado de Hasui et al. (1984) e Santarém et al. (1992).

de um evento deformacional posterior. As associações minerais, micro e mesoestruturas relacionadas à deformação tangencial, indicam que as rochas que constituem este bloco foram transformadas em condições de fácies granulito.

– Subsistema Imbricado Oblíquo (“B”): localizado na porção centro-norte da folha (figuras 3.6 e 3.7) é caracterizado por unidades cuja associação desenha um padrão segundo faixas subparalelas e alongadas na direção WNW-ESE formando uma geometria anastomótica imposta por um evento de cisalhamento dúctil de caráter oblíquo de baixo a médio ângulo. Tal distribuição define, em macroescala, um megabandamento composicional inclinado em torno de 40°-70°NE, composto por megalentes de supracrustais envolvendo granitóides. As frações de rochas lenticularizadas ou sob a forma de camadas, apresentam diferentes taxas de deformação, evidenciando a natureza heterogênea da deformação, sendo comuns também neste contexto frações isentas de deformação. A foliação  $S_n$  cor-

responde ao principal registro deformacional reconhecido ao longo deste segmento do cinturão, e tem sua posição espacial relacionada aos planos de movimentação de massa durante esta importante fase compressiva. Assim, duplexes oblíquos, cujo componente direcional é dextral, e a de cavalgamento, mostra sentido de transporte de massas de NNW para SSE, (os principais indicadores cinemáticos foram os pares S x C, rotação de porfiroclastos, assimetria de dobras intrafoliais, assimetria de caudas de cristais), organizaram as rochas no segmento centro-norte da área imprimindo uma foliação com direções variando de N40°-70°W, mergulhos de 40° a 70°NE, paralela ao bandamento composicional e aos contatos litológicos, comparecendo como superfícies de xistosidade, gnaissificação, achatamento, lenticularização e fluxo. As lineações de estiramento e mineral, orientam-se preferencialmente segundo direções N30° a 60°W, com inclinações em torno de 30°-50°NW, e considerando suas posições espaciais juntamente

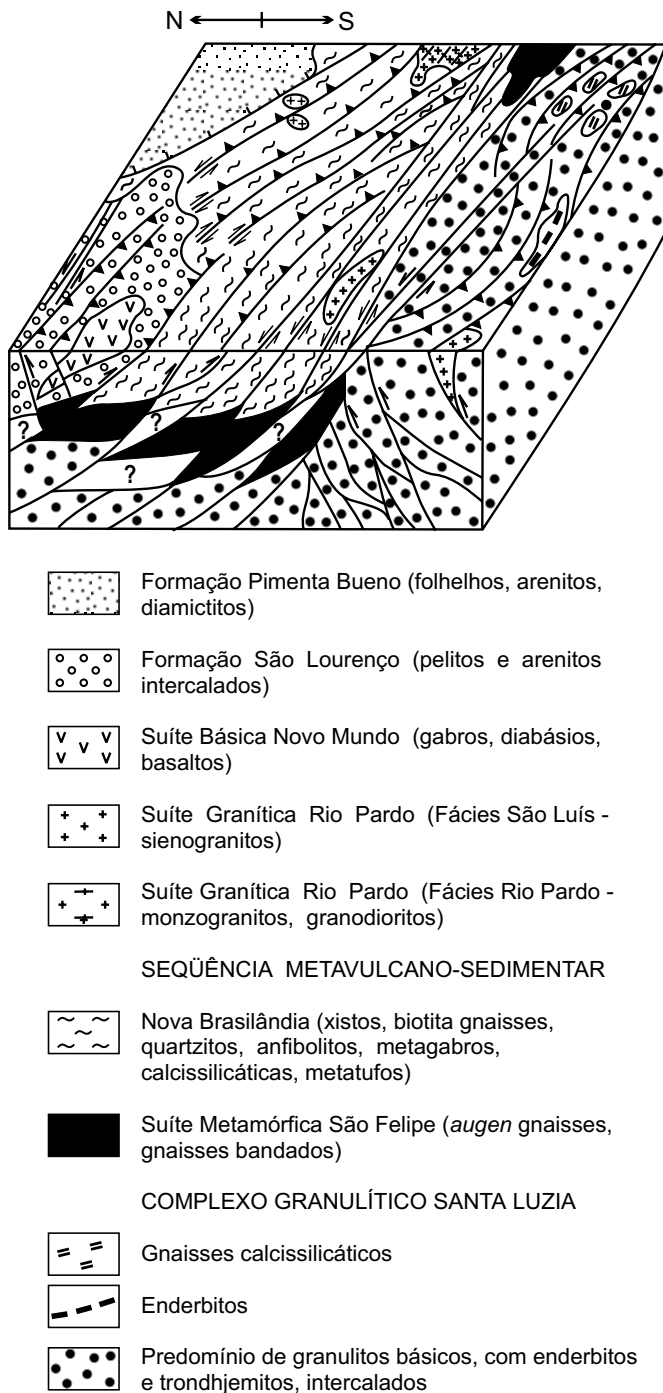


Figura 3.3 – Relações tectono-estratigráficas do Sistema de Cisalhamento Paulo Saldanha - Rio Pardo.

com os indicadores cinemáticos, confirma-se o movimento de massas NNW para SSE. As dobras relacionadas a esta fase de deformação são pouco comuns e estão presentes nos xistos e gnaisses da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, geralmente assimétricas, intrafoliais com flancos estriccionados, eixos paralelos às lineações, também ptigmáticas e do tipo em bainha. As associações minerais, micro e mesoestruturas, indicam que, neste bloco, a deformação  $D_n$  aconteceu em condições de fácies anfibolito médio a superior. Ligada a esta tectônica oblíqua destaca-se ainda uma importante feição, localizada nas proximidades da Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, que se traduz por uma cunha ou zona expressiva de estruturas interpretadas como planos de retrocavalgamentos frontais (figuras 3.4). As lineações de estiramento de alto *rake* orientam-se segundo direções  $N0^\circ$  a  $20^\circ E$ , com inclinações de  $30^\circ$  a  $80^\circ NNE$ . As informações obtidas a partir de indicadores cinemáticos como pares  $S \times C$ , porfiroclastos rotacionados e dobras intrafoliais assimétricas, permitem interpretações acerca de movimentos de massas de NNE para SSW. Estas estruturas são interpretadas como produtos da acomodação dos deslocamentos oblíquos entre blocos, resultando em componentes de movimentação perpendicular que conduziram ao desenvolvimento de cavalgamentos frontais.

– Subsistema Direcional (“C”): no contexto da região trabalhada este domínio é formado principalmente pela Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, que separa os dois subsistemas imbricados (“A” e “B”) anteriormente descritos (figuras 3.6 e 3.7), e por outras zonas de menor expressão tanto a norte quanto ao sul. A Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, desenvolve-se no contato entre a Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia e o Complexo Granulítico Santa Luzia e tem sua organização estrutural interna marcada por planos retilíneos a anastomosados, de alto ângulo, com direção geral em torno de E-W e largura variando de 2 a 7km. Estes lineamentos correspondem a zonas de deformação máxima de transcorrências que produziram uma nova foliação milonítica ( $S_{n+1}$ ) com mergulhos variando de  $60^\circ$  a  $90^\circ$ , e que superpõe-se às estruturas tangenciais dos cavalgamentos já descritos, seccionando-as, inflitando-as, culminando com sua transposição. O mapa de interpretação aeromagnetométrico (figura 3.10) ressalta esta zona de cisalhamento, definindo-a como parte integrante dos principais alinhamentos magnéticos da área a qual separa os domínios magnéticos I e II, respectivamente supracrustais e infra-estrutura. As lineações de estiramento ou recristalização mineral associadas à foliação milonítica  $S_{n+1}$ , bem como as de interseção  $S_n/S_{n+1}$ , mergu-

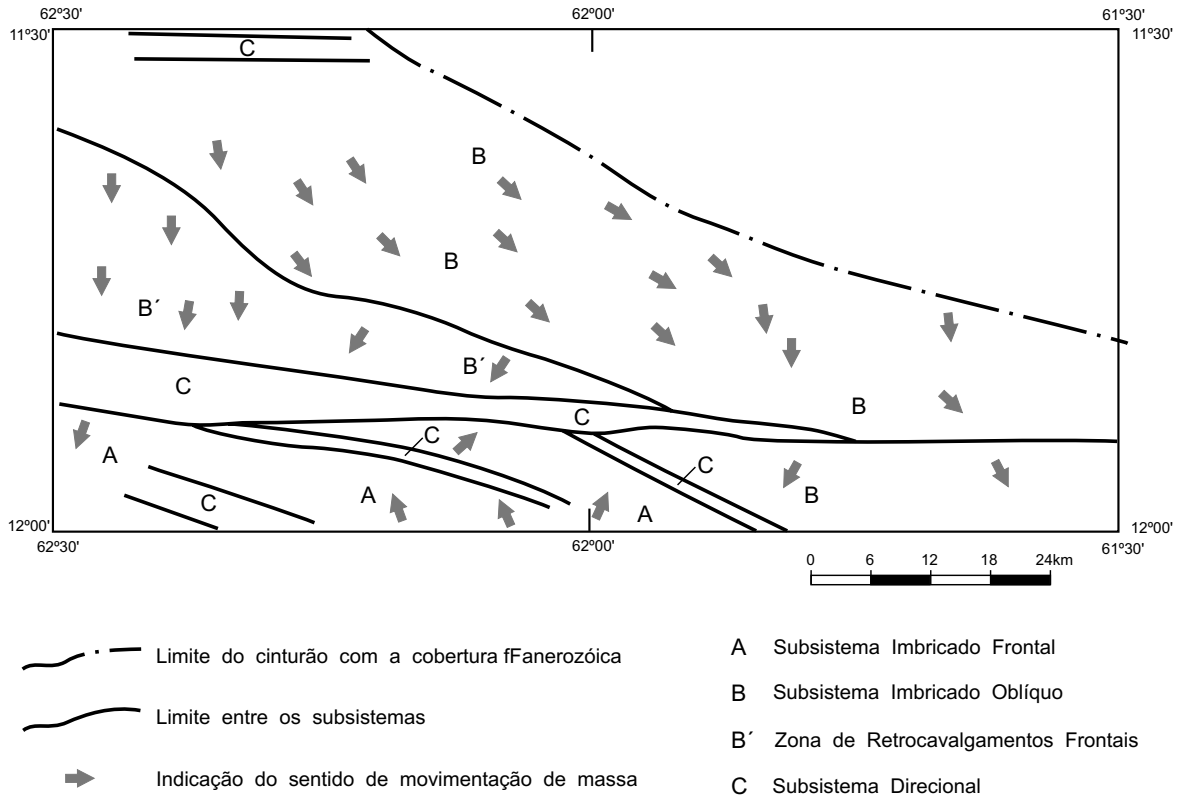


Figura 3.4 – Relação geométrica entre os subsistemas de cisalhamento das folhas Paulo Saldanha e Rio Pardo.

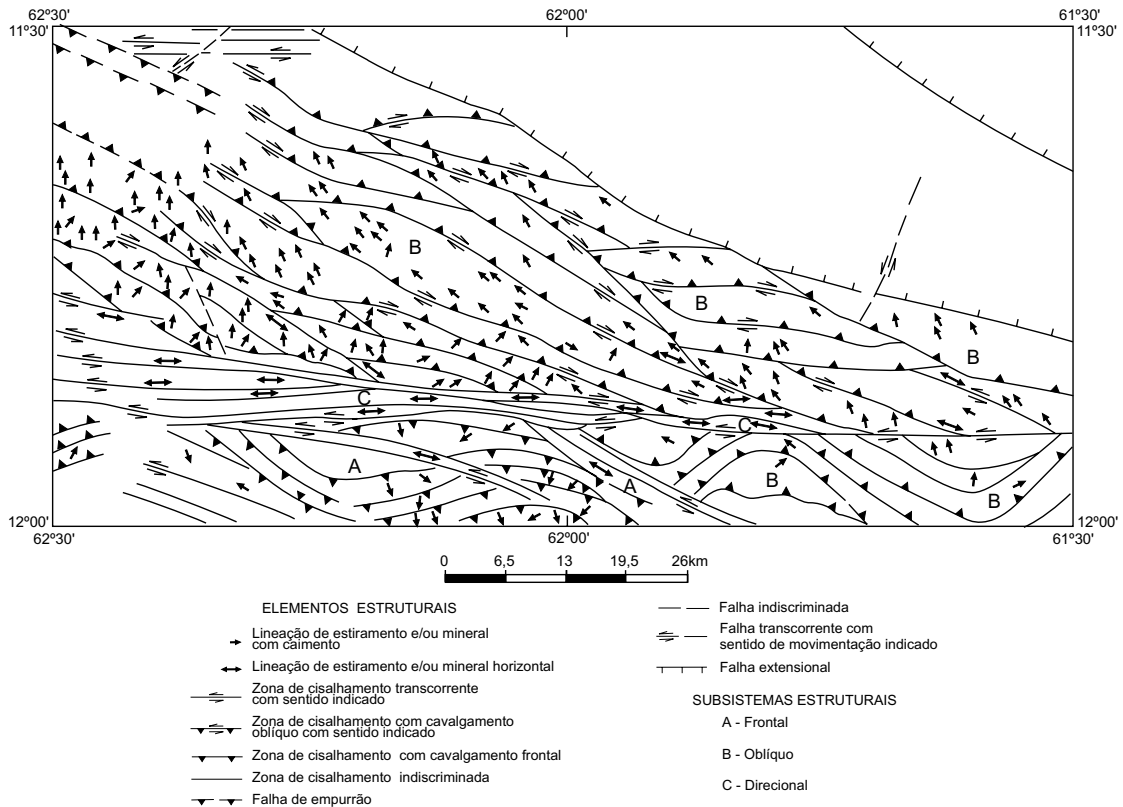


Figura 3.5 – Elementos estruturais do Sistema de Cisalhamento Paulo Saldanha - Rio Pardo.

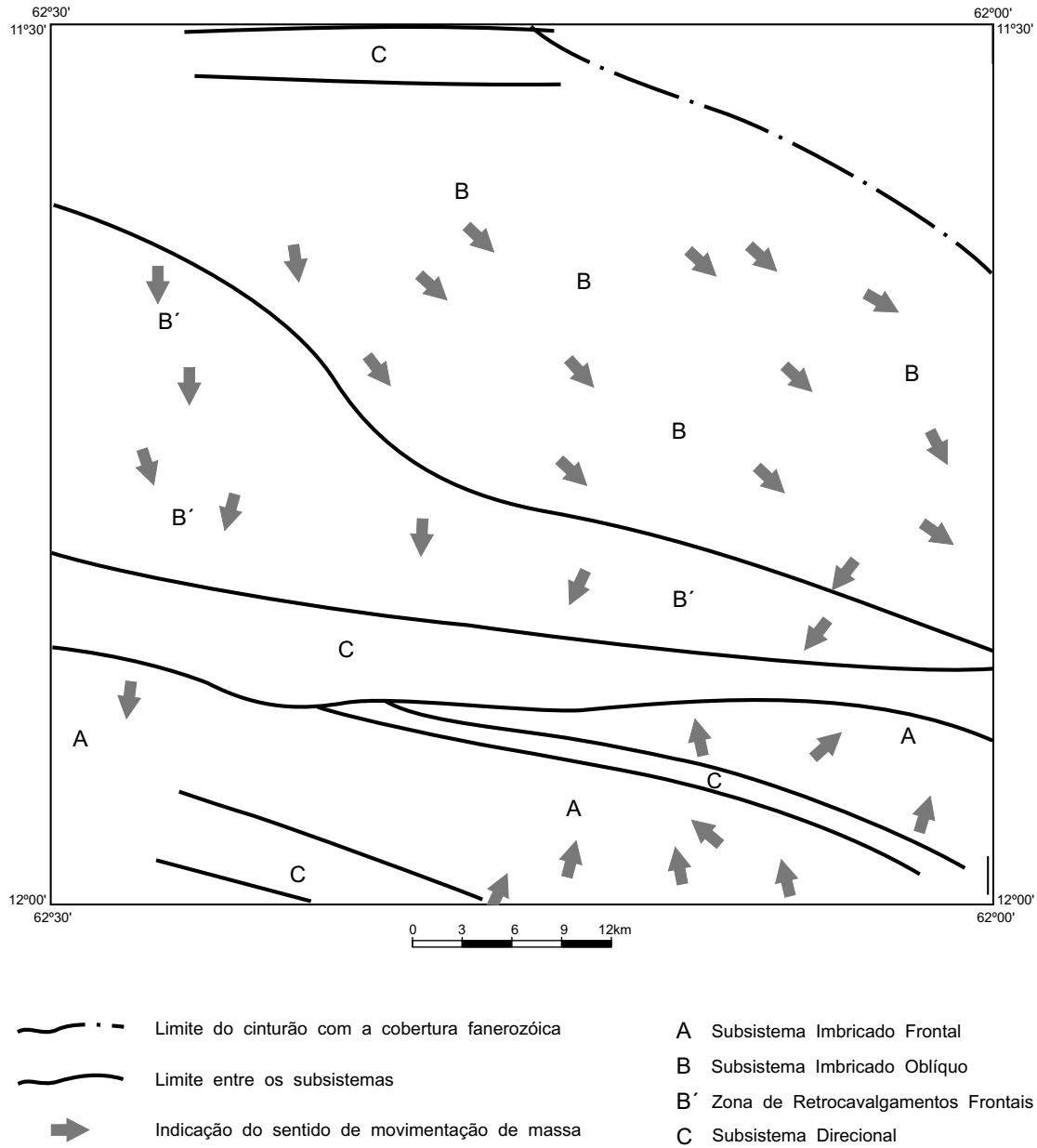


Figura 3.6 – Relação geométrica entre os subsistemas de cisalhamento da Folha Paulo Saldanha.

lham de 0° a 15° para E ou W. Considerando a natureza e a orientação dos planos de cisalhamento, a posição espacial da lineação de estiramento e a rotação sinistral associada ao desenvolvimento dos planos de movimentação, deduz-se que a Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco tem sua evolução ligada a um binário sinistral E-W. Mudanças na direção da lineação de estiramento para NE, SW e SE observadas neste subsistema, podem ser produtos de rotação internas na progressão da deformação, de variações na natureza da movimentação ou da preservação de segmentos rochosos entre os planos de movimentação. As porções rocho-

sas situadas em posições mais distais em relação ao eixo da transcorrência principal, apresentam-se progressivamente menos transformadas por esta deformação, se ajustando à imbricação do quadro regional. Situado ao norte da Folha Paulo Saldanha, igualmente com direção E-W e planos com alto ângulo de mergulho, encontramos outro feixe de cisalhamento transcorrente sinistral, com largura próxima aos 3km, onde se destaca o notável paralelismo entre as zonas de cisalhamento e o pronunciado estiramento dos produtos rochosos. Merece destaque, também, uma zona de cisalhamento transcorrente sinistral com 1km de largura, localizada a sul

do Rio Branco, que afeta e reorienta as rochas de alto grau do Complexo Granulítico Santa Luzia (Subsistema Imbricado Frontal "A"). As demais zonas transcorrentes registradas na folha são consideradas como planos de movimentação discretos imprimindo uma reorganização parcial nos arranjos planares e lineares das rochas, acompanhada por retrometamorfismo. A deformação  $D_{n+1}$ , relacionada à movimentação direcional, produziu associações minerais retrometamórficas, onde as paragêneses originais da fácies anfibolito (Seqüência Me-

tavulcano-sedimentar Nova Brasilândia) e fácies granulito (Complexo Granulítico Santa Luzia) foram hidratadas, desestabilizadas e reequilibradas para condições de fácies xisto-verde e anfibolito inferior, respectivamente. Um aspecto notável observado nos subsistemas descritos acima, diz respeito à presença comum de bandas de cisalhamento com espessuras variando de 20 a 30cm, direção entre N 20°-40°E e mergulhos de alto ângulo, que produziram pares S x C indicadores de movimentação dextral dominante ao longo destes planos. Tais

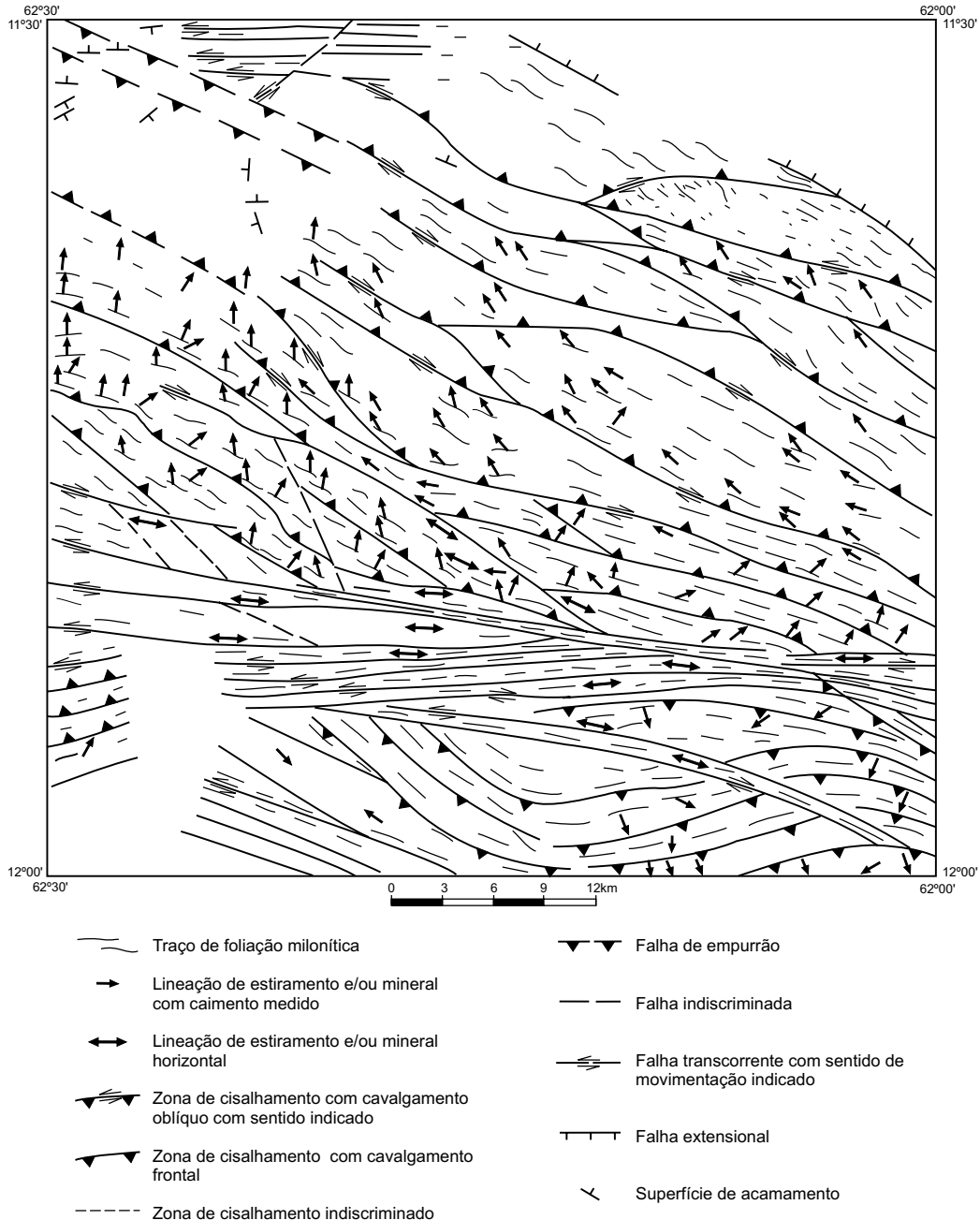
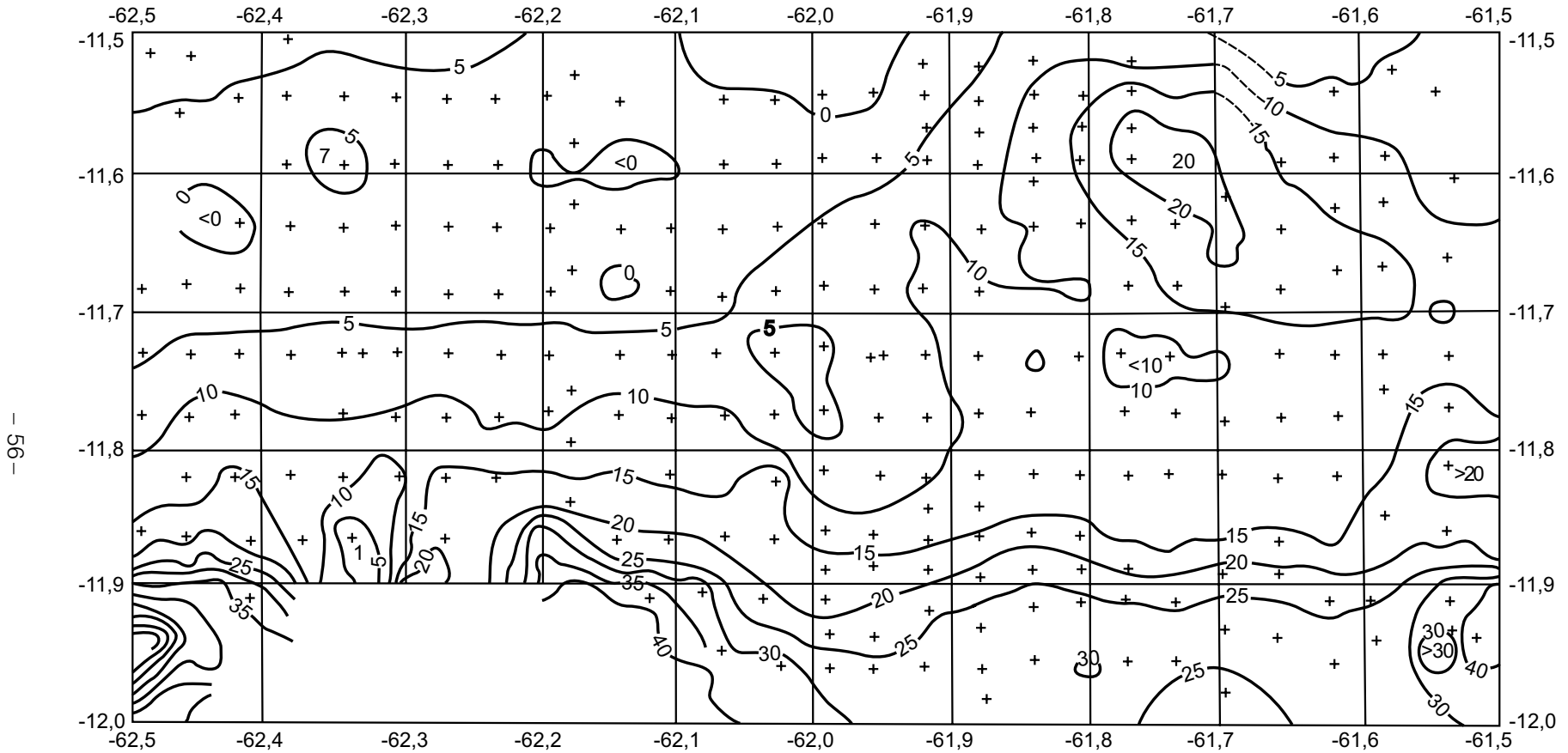


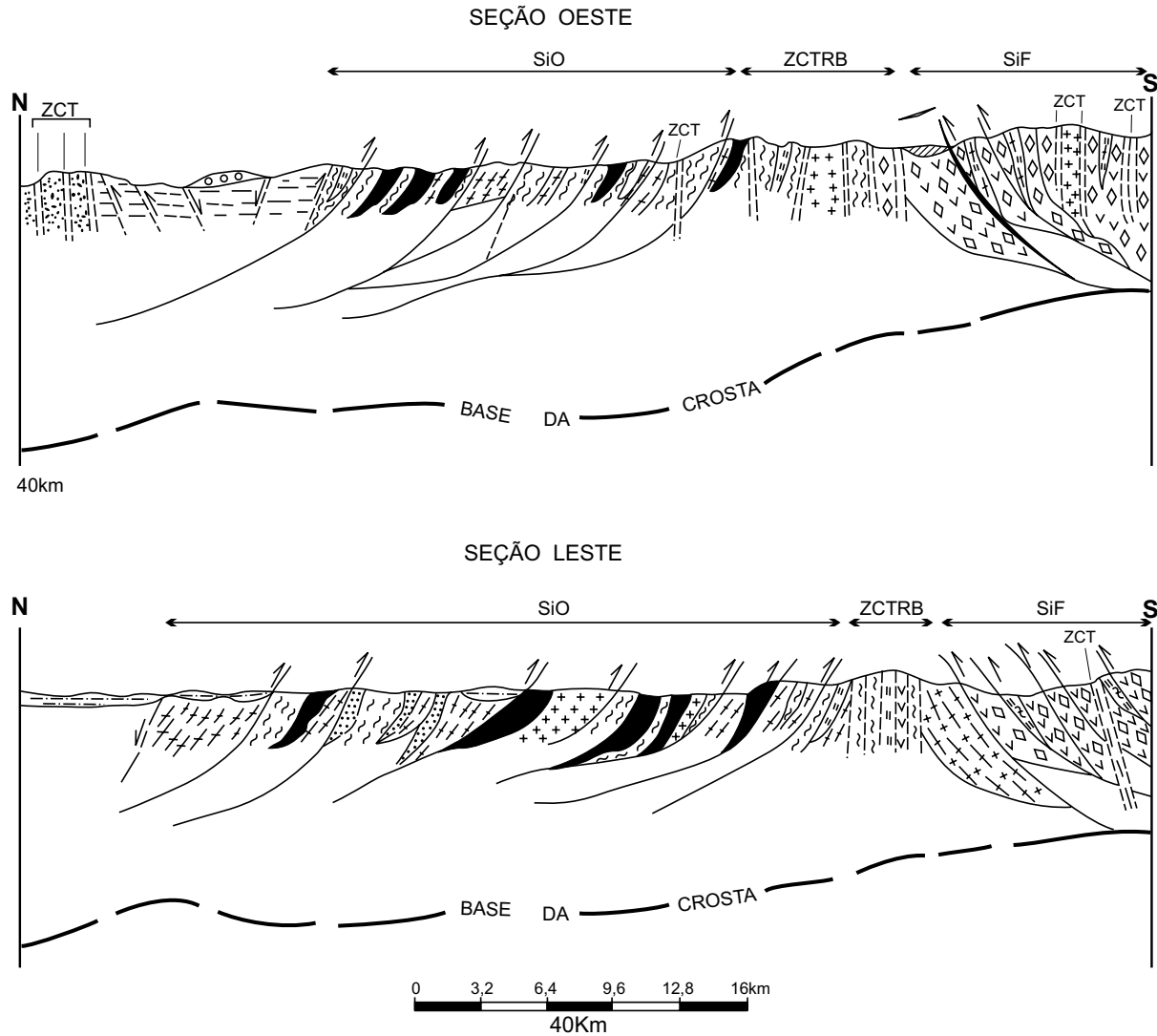
Figura 3.7 – Arranjo estrutural da Folha Paulo Saldanha.












- 56 -

Figura 3.8 – Mapa de isoanômalas Bouguer, abrangendo as folhas Paulo Saldanha e Rio Pardo, mostrando concentração de anomalias de massa positivas do sul das áreas.



-  Cobertura terciário-quaternária
-  Formação Pimenta Bueno
- Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia
-  Quartzitos
-  Xistos psamo-pelíticos
-  Biotita paragneisses
-  Anfibolitos
-  Calcissilicáticas maciças ou francamente foliadas

-  Formação Palmeiral
-  Formação São Lourenço
-  Granitos
-  Ortognaisses São Felipe
- Complexo Santa Luzia
-  Gnaisses calcissilicáticos
-  Granulitos básicos
-  Trondhjemitos

SiO – Subsistema Imbricado Oblíquo

ZCTRB – Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco

SiF – Sistema Imbricado Frontal

ZCT – Zona de Cisalhamento Transcorrente

Figura 3.9 – Seções geológicas representativas dos subsistemas estruturais e sua interpretação geométrica em nível crustal.

feições representam estruturas antitéticas (R') relacionadas ao binário E-W que produziu as zonas de cisalhamento transcorrentes do subsistema "C". Na porção sul da folha no domínio do Complexo Granulítico Santa Luzia, destacam-se ondulações de amplitude regional das frentes de cavalgamentos e foliações, provavelmente originados a partir de movimentações relacionadas às zonas de cisalhamento Rio Branco e uma outra transcorrência que passa ao sul, fora da área, ainda não estudada, que volta a separar rochas da infra-estrutura das supracrustais.

### 3.3 Estruturas de Regime Distensivo

Relacionadas a um regime distensivo de atuação posterior, houve a instalação de bacias extensionais (entre as quais a que abriga a Formação São Lourenço), cujos limites NW-SE significam um panorama de reativação de lineamentos, sem modificação significativa na geometria dos elementos estruturais antigos. Há indicativos de que essa bacia foi palco de inversão fraca a moderada, com desenvolvimento de cavalgamentos oblíquos e frontais. Em outras regiões da folha, e nos litótipos mais sus-

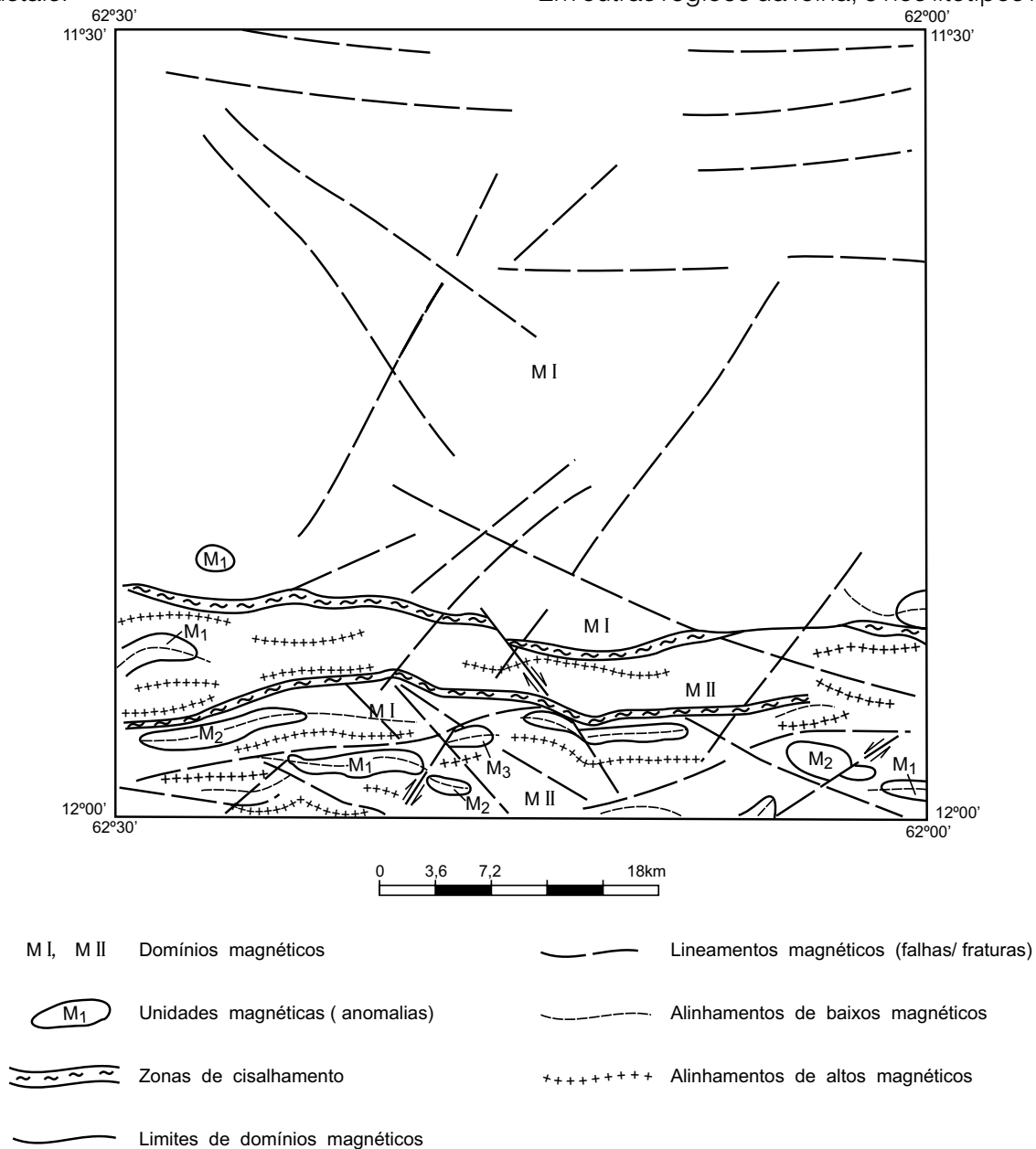


Figura 3.10 – Mapa de interpretação magnética (Metelo, M.J.; Ferreira, J.F.F. – 1993).

ceptíveis à deformação, como nos xistos da Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, este evento compressivo de fraca magnitude ( $D_{n+2}$ ), responsável pela inversão da bacia, deixou registros sutis, como a orientação de minerais micáceos neoformados discordantes com a foliação preexistente. Outro conjunto de estruturas distensivas importantes na área tem relação com o chamado *Graben* de Pimenta Bueno, feição que faz parte da bacia de designação homônima. Estas estruturas representam falhas normais e de transferência que se instalaram segundo o *trend* de lineamentos antigos, e por isso explicam a aparente continuidade de limites com a Bacia de São Lourenço. Estruturas rúpteis com direção dominante NE, porém com importantes registros NNW e E-W, configuram as evidências de um expressivo quadro produzido por movimentações relacionadas à neotectônica. São estruturas do tipo juntas e falhas com rejeito direcional ou de mergulho (oblíquo ou frontal), e deslocamentos da ordem de poucos metros. O traçado da rede de drenagem atual se deve, em parte, ao desenvolvimento dessas estruturas. Esta afirmação encontra suporte mais evidente na região sul da folha, onde o rio Branco “corre” sobre um leito de rochas aflorantes por cerca de 25km, com inúmeras “corredeiras” e cachoeiras, segundo um traçado de segmentos perfeitamente encaixados e retilinizados. As formas de relevo também mostram a forte atuação dos condicionantes tectônicos na área, com desnivelamentos de blocos da ordem de mais de uma dezena de metros, proporcionando a instalação das principais feições morfológicas da região.

### 3.4 Geotectônica e Evolução Geológica

Diversos autores apresentaram considerações sobre a evolução tectônica pré-cambriana da chamada Plataforma Amazônica ou Cráton Amazônico, bem como criaram modelos de evolução geral para a região. Abaixo destacamos os principais autores e suas concepções (Almeida, 1974 e 1977; Amaral, 1974; Cordani *et al.*, 1979; Montalvão & Bezerra, 1980; Cordani & Brito Neves, 1982; Lima, 1984; Hasui, 1984; Litherland *et al.*, 1986, entre outros). Teixeira *et al.* (1988) produziram uma revisão sobre a geocronologia do Cráton Amazônico e uma síntese reinterpretativa dos dados isotópicos da evolução geotectônica da área, subdividindo-a em cinco províncias geocronológicas: Amazônia Central (2.500Ma.), Maro-

ni-Itacaiúnas (2.250-1.900Ma), Rio Negro-Juruena (1.750-1.500Ma), Rondoniana (1.450-1.250Ma) e Sunsas (1.100-900Ma). Todas elas mostram registros geológicos distintos preservados, em seus embasamentos, seqüências supracrustais metamorfizadas, coberturas vulcano-sedimentares de plataforma, granitos e intrusões básicas e alcalinas. Costa & Hasui (1991) fazem menção a anomalias por eles denominadas como “tipo I” no Cráton Amazônico, relacionando-as com zonas de articulações de blocos crustais de idades arqueanas, correspondendo a cinturões orogênicos marcados por cavalgamentos e transcorrências tardias, associadas a movimentos em rampas frontais, oblíquas e laterais do tipo dúctil. Esses movimentos seriam acompanhados de recristalização metamórfica ocorrida sob condições termais de fácies anfíbolito, arrefecendo para as de fácies xisto-verde. Estes autores avançam sua interpretação, afirmando que esta estruturação fundamental de blocos justapostos através de cinturões orogênicos é vista em termos de “colisões continentais”, envolvendo subducção de uma suposta placa caracterizada pelo baixo gravimétrico e zona de espessamento crustal; o outro bloco, onde se localiza o alto gravimétrico, representaria a placa superior. As discontinuidades separando os blocos representariam suturas colisionais de zonas de subducção do tipo “A”, arranjando-se em junções triplíceis. Comparando os modelos tectônicos propostos, fica claro que eles mostram diferenças significativas, não somente na concepção dos autores como também na limitação da avaliação dos dados. Os limites das províncias tectônicas são estimados, com base nas escassas informações geológicas, imagens de satélite e radar, datações Rb/Sr e K/Ar (raras U/Pb). Uma das razões, que impedem a melhor definição e interpretação dessas províncias tectônicas é o conhecimento muito limitado dos complexos granito-gnáissicos que constituem o embasamento do cráton. A outra é que, em muitos casos, os estudos geocronológicos não foram acompanhados por detalhamento petrográfico e observações de campo mais completas, obtendo-se idades não claramente compreensíveis. Contudo, mesmo com a cautela requerida no tratamento dessas províncias tectônicas, os modelos são muito importantes, porque mostram o contraste na evolução tectônica das diferentes regiões do cráton e permitem tentar o estabelecimento de relações entre a granitogênese e a compartimentação tectônica. A borda

sudoeste do Cráton Amazônico, onde estão localizadas as áreas mapeadas, é tipicamente um terreno polifásico, cuja origem é extremamente controversa. É muito difícil determinar a natureza da crosta inicial. Dois modelos alternativos são propostos para explicar a formação do embasamento de alto grau. As opiniões se dividem entre a possibilidade de que eles representem produtos de acreção, relacionados aos cinturões móveis proterozóicos, ou signifiquem uma protoplataforma arqueana reativada durante o Proterozóico. Com relação à região abrangida pelo projeto, o conhecimento geológico e geofísico, em termos qualitativos e quantitativos, ainda não é completo, dificultando opções decisivas entre modelos orogênicos. Contudo, as observações obtidas no presente trabalho permitem avanços significativos e uma proposta de modelo geotectônico. O mapa *Bouguer* das áreas mostra a existência de uma descontinuidade marcando a separação de domínios de altos e baixos gravimétricos justapostos (figura 3.6). Este último representa uma zona de aparente espessamento crustal. Esta descontinuidade corresponde ao limite entre um cinturão de rochas de alto grau metamórfico (Complexo Granulítico Santa Luzia) de um lado, e um conjunto metavulcano-sedimentar (Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia) de outro. A anomalia de massa positiva reconhecida ao sul das áreas, com direção WNW-ESE, coincide com uma grande anomalia magnética, feições estas que ultrapassam consideravelmente os limites das folhas, alcançando expressão regional. A anomalia gravimétrica é interpretada pela existência de rochas de alta densidade, aflorantes e em subsuperfície. A questão básica é saber se houve adelgaçamento crustal na área, com a descontinuidade *Mohorovicic* mais próxima da superfície, ou se o alto é devido tão somente à presença de rochas densas mais superficiais, e a descontinuidade estaria mais profunda, por conseguinte, com espessamento da parte superior da crosta. Alguns indícios para a elaboração de um modelo surgem quando do confronto destas anomalias com os perfis geofísicos das suturas proterozóicas que ligam algumas províncias estruturais em outras regiões do mundo, suturas estas que seriam os resultados de eventos colisionais. O alto gravimétrico, devido à presença superficial de rochas de alta densidade (Complexo Granulítico Santa Luzia) poderia representar a frente de colisão, ou porções infracrustais elevadas tectonicamente por processos de cavalgamento, sob a forma de “cunhas de delaminação”. Isto, durante o

segundo estágio da fase colisional, quando a crosta, na zona de colisão, é comprimida, encurtada e espreçada. A sutura original pode ser dobrada e estreitada, e um cinturão orogênico com cavalgamento pode se desenvolver. No caso das rochas básicas do Cinturão Granulítico Santa Luzia acreditamos tratar-se (em função de suas características petroquímicas e estruturais) de restos obductados de uma placa oceânica consumida durante a fase colisional e posteriormente alojada tectonicamente em níveis mais rasos, quando da instalação do Cinturão de Cisalhamento Guaporé. Outro indício importante para o reconhecimento de processo colisional é dado pelo padrão-magnético obtido pelos projetos aerogeofísicos Pacaás Novos e Serra do Parecis (Geofoto, 1980), na escala 1:250.000. Neles se destacam unidades de relevo magnético acidentado dispostas ao longo de uma faixa que acompanha os altos *Bouguer* referidos. Com base nos dados obtidos com suporte em análises petrográficas e geoquímicas (além dos estudos geofísicos), foi possível elaborar uma proposta de evolução para a área, com base em uma história tectono-termal policíclica, cujos registros apontam para os seguintes eventos:

- Arqueano? - Possível geração de crosta continental tipo TTG (ainda não comprovada na região);
- 2.250-1.900Ma (Transamazônico) - deformação e fusão intracrustal da suposta crosta primitiva (TTG), com geração anatéxica do magmatismo precursor dos ortognaisses enderbíticos do Complexo Granulítico Santa Luzia (CGSL) e dos ortognaisses da Suíte Metamórfica São Felipe;
- 1.750-1.500Ma (Rio Negro-Juruena) - Fase Distensional (*upwelling* mantélico) - rifteamento profundo e atenuação da crosta enderbítica (CGSL). Desenvolvimento (incipiente?) de assoalho oceânico (toleiótos Nova Brasilândia) e deposição da pilha vulcano-sedimentar associada.
- 1.450-900Ma (Rondoniano-Sunsas) - Cinturão Guaporé-Nova Brasilândia: (A)-Fase Compressional (*downwelling*) - convergência (colisão oblíqua diacrônica) segundo o eixo compressional NE-SE - 1) deformação e metamorfismo da pilha vulcano-sedimentar, com transposição das estruturas primárias em regime dúctil, tangencial. A deformação ocorreu em níveis crustais intermediários ( fácies anfíbolito) conforme indicado pela fusão parcial localizada dos metapelitos; 2) desenvolvimento de escamas de empurrão em rampas frontais causando *overthrusting* das supracruzais sobre a placa cavalgada (antepaís) representada pelo CGSL; subducção da (proto)crosta oceânica

provocando fusão parcial da cunha mantélica sobrejacente. (B)-Fase Distensional - 1) espessamento do arco continental com geração de granitóides peralcalinos tardi-tectônicos (Suíte Rio Pardo) e gabros alcalinos (Suíte Novo Mundo). 2) abertura e preenchimento da bacia *pull-apart* (Grupo Dois Irmãos), com incipiente deformação e metamorfismo durante as últimas manifestações tectônicas (arrefecimento) do cinturão móvel.

– 360-250Ma - (Permo-Carbonífero) novo episódio de *upwelling*, mantélico com atenuação da crosta proterozóica, abertura e preenchimento do *rift* Pimenta Bueno.

– Cenozóico: caracteriza-se por estruturas essencialmente rúpteis; falhas diversas foram reativadas e muitas outras se desenvolveram; abatimento

de blocos deu origem às regiões baixas da Planície do Guaporé no Terciário, onde os processos erosivos e sedimentares formaram terraços e pediplanos constituídos por sedimentos colúvio-aluviais; o traçado da drenagem atual se deve, em grande parte, ao desenvolvimento dessas falhas; o início do Quaternário caracterizou-se por relativa instabilidade ambiental, com acentuadas variações climáticas entre as épocas glaciais e interglaciais; alternância de climas úmidos (intemperismo químico) e semi-áridos (intemperismo mecânico); desenvolvimento de extensas superfícies de lateritos imaturos; a partir do Holoceno, estabeleceu-se o clima quente e úmido atual, com densa cobertura vegetal, levando ao intemperismo químico, formação de solos e colúvios.

# 4

---

## GEOLOGIA ECONÔMICA/METALOGENIA

### 4.1 Panorama Mineral

A atividade mineral da Folha Paulo Saldanha está limitada principalmente à extração de ouro em diversos garimpos de caráter intermitente, onde o metal se encontra disseminado em corpos filonianos, pequenos e irregulares, até o momento pouco estudados. É importante mencionar também, a extração de cascalho para pavimentação de estradas a partir de conglomerados e lateritos relacionados a unidades sedimentares que ocorrem na área, além da retirada de areia para construção civil nos cursos d'água de localização próxima às cidades. Ressalta-se ainda, a ocorrência na área, de corpos graníticos e de rochas calcissilicáticas bandadas, não aproveitados economicamente, o que lhes confere um grau de substância mineral de exploração potencial.

#### Ouro

Apresenta-se como o principal bem mineral existente na Folha Paulo Saldanha, explotado sob a forma de pequenos garimpos em mineralizações primárias, que estão associados a zonas de cisalhamento transcorrentes e frontais que cortam as ro-

chas da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. A atividade garimpeira caracteriza-se pelo rápido estabelecimento e aglomerações populacionais ou vilas, que passam em seguida ao abandono em função de resultados não promissores. Em vista disso os garimpos localizados na área são de caráter intermitente, excetuando-se o garimpo da linha 09 que sempre manteve-se em atividade, apesar da baixa produção. O mesmo teve início em março/1984, atingindo o auge no ano de 1985, quando a população garimpeira atingiu cerca de 200 pessoas. Este garimpo está localizado nos domínios do município de Nova Brasilândia, onde o acesso é feito pela RO-010 no sentido de Rolim de Moura por 5km, até o entroncamento com a linha 09. A partir daí, mais 12km no sentido sul até alcançar uma vicinal, depois da qual desloca-se mais 1,5km no sentido sudoeste. Os trabalhos foram iniciados nos córregos e grotas denominados de Figueira, Sete Voltas, Grotão, Enganada, Goiano e Arroz. Atualmente está constituído por quatro frentes de lavra a céu aberto e subterrânea, concentrando cerca de 15 pessoas. Na atividade a céu aberto o trabalho se reduz à lavagem dos rejeitos provenientes dos poços de exploração que chegam a atingir 11m de profundidade. A mineralização está representada por uma seqüên-

cia metamórfica-hidrotermal condicionada à Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, com ocorrência de litótipos como quartzitos e *meta-cherts* (hidrotermalitos quartzosos). O minério ocorre associado a estes litótipos, que estão instalados em fraturas de extensão, oblíquas à xistosidade, e que fazem entre si ângulos de 60°, ou seja, N30°W e N30°E. A encaixante está representada por mica-quartzo xistos e biotita paragnaisses intercalados em lentes que variam de alguns metros a dezenas de metros, que passaram por uma ação retro-metamórfica na fácies xisto-verde. O ouro ocorre sob a forma de grãos maciços (tipo pepitas) e em placas com formas arborescentes ou dendríticas, com tamanhos que chegam a atingir 2cm. A paragénese mineral identificada no ouro é constituída por ilmenita, magnetita, pirita, arsenopirita, calcopirita, óxido de manganês, óxido de ferro, zircão, turmalina e rutilo. Segundo informações obtidas no local, o teor médio de minério é de 2 g/m<sup>3</sup>, com uma produção em torno de 30 a 150g de ouro num período de 10 a 50 horas de trabalho. Dados levantados durante a existência do garimpo (1984-1993) indicam uma produção estimada de 1.500Kg/Au.

### Material de Construção Civil

Não existem pedreiras cadastradas, porém a extração de cascalho e areia se faz em muitos locais da região abrangida pelo projeto. A produção é destinada principalmente às prefeituras onde o material é utilizado para pavimentação de ruas e formação de aterros, e também pelo Departamento Estadual de Estradas de Rodagem (DER), na pavimentação de estradas vicinais. A extração é feita de forma rudimentar com a utilização de retroescavadeiras e caminhões.

### Aspectos Ambientais

Na Folha Paulo Saldanha a atividade de mineração produz uma interferência com o meio ambiente praticamente desprezível, uma vez que os garimpos encontram-se em áreas isoladas e pouco habitadas, não havendo a remoção de grandes volumes de estéril e rejeito que poderiam assorear os rios e igarapés e contaminar os mananciais. A extração de materiais para construção civil, também produz uma degradação insignificante, pois consiste na extração do bem em pequenas áreas e em pequena quantidade. A extração de cascalho se faz com o rebaixamento de pequenas elevações, levando ao abandono progressivo dessas áreas, com a recomposição da vegetação

ocorrendo num curto espaço de tempo. A extração de areia se faz com dragagem do leito de pequenos rios através de equipamentos de sucção, não alterando substancialmente o perfil destes cursos d'água.

## 4.2 Metalogenia Previsional

Com a integração da base tectono-geológica às informações geoquímicas, geofísicas e petrológicas, aliadas aos dados das mineralizações conhecidas, foi possível proceder à caracterização de metalotectos litológicos e estruturais, os quais possibilitaram delimitar oito áreas de interesse para a prospecção mineral. Essas áreas estão distribuídas segundo os domínios tectono-estruturais com características metalogenéticas específicas, e relacionados, principalmente, a zonas de cisalhamento transcorrentes, a zonas compressivas frontal e oblíqua, e zonas de ambiente distensivo.

### Domínio Estrutural do Sistema Transcorrente

As mineralizações ocorrentes neste domínio estão individualizadas no mapa pela Área Ia, onde estão situados cinco garimpos, que caracterizam-se por ocorrências de ouro em veios de quartzito e *meta-chert* (hidrotermalitos) encaixados discordantemente nos litótipos de natureza psamo-pelítica da Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, representados pelos mica-quartzo xistos e biotita paragnaisses. Os dados geoquímicos reforçam o arranjo litoestrutural da área, expressos por associações geoquímicas e zonas anômalas de As, posicionadas num *trend* WNW-ESE sobre a Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco. A associação ouro e arsênio relacionada a corpos lenticularizados da Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, coexiste com granitóides da Suíte Granítica Rio Pardo - Fácies São Luís, também posicionados na zona de cisalhamento transcorrente, e apresentando potencialidade metalogenética para Au, Sn, W, F, por se tratar de corpos com afinidade alcalina. Os dados geofísicos destacam níveis de radiação elevados (750cps), no mapa de contagem total, emitidos por corpos da Fácies São Luís, além da informação que confirma a configuração ovalada dos mesmos. A Área VII engloba um maciço granítico tardi-transcorrente que se destaca no relevo, de textura porfirítica, coloração marrom-avermelhada, pouco fraturado e sem alteração, representando um potencial como rocha ornamental, com blocos de



até 3m de diâmetro. A rocha garante o aspecto ornamental por apresentar fenocristais ovóides de plagioclásio esbranquiçado envolto por feldspato alcalino rosado em matriz granular fina marrom-escura, constituída por quartzo, biotita e feldspatos.

### **Domínio Estrutural Compressivo Frontal**

As mineralizações que ocorrem neste domínio estão representadas pelas áreas III (a, b, c, d), IV e VIII. Na Área III (a, b, c, d) as mineralizações de Sn e W estão relacionadas a rochas graníticas derivadas do plutonismo em regime compressivo. A prospecção geoquímica identificou zonas anômalas para Sn e W em associação com cassiterita + monazita ou com cassiterita + columbita, em sedimento de corrente e concentrado de bateia. As rochas graníticas fracamente cisalhadas que originaram estas anomalias são destacadas no mapa por fortes anomalias radiométricas. Na Área IV, os dados geoquímicos indicaram zonas anômalas para arsênio, cobre e zinco, em drenagens que atravessam estruturas de cisalhamento e formações ferríferas bandadas, constituídas por níveis milimétricos a centimétricos de quartzo + magnetita. Aliada a estes dados, a geofísica destaca esta formação com altos magnéticos, ressaltando a geometria do corpo quartzo-ferrífero resultante do controle estrutural. Os indícios diretos e indiretos sugerem potencialidades e possibilidades para zonas sulfetadas portadoras de ouro. Para a Área VIII, a ocorrência de rochas gnáissicas calcossilicatadas fortemente bandadas, de coloração esverdeada, constituem litótipos de bom potencial como ornamentais. Ocorrem sob a forma lenticularizada de ampla distribuição no interior do Complexo Granulítico Santa Luzia.

### **Domínio Estrutural Compressivo Obliquo**

Os indícios e mineralizações neste domínio estão individualizados no mapa metalogenético pelas áreas I (b), V (a,b) e VI. A Área Ib é caracterizada pela ocorrência de um garimpo, atualmente paralisado, relacionado especialmente a uma estrutura de empurrão de direção NW onde a mineralização ocorre em veios de quartzo encaixados discordantemente nos xistos e biotita paragnaisses da seqüência metavulcano-sedimentar. A associação

geoquímica de Au + As e As + Cu + Pb + Zn, relacionados aos *trends* principais e secundários da estrutura de empurrão, indicam possibilidades para mineralizações filonianas de ouro mais a sul de onde se encontra atualmente o garimpo. A Área V(a, b) concentra uma grande quantidade de rochas de natureza calcossilicática extremamente sulfetadas, onde os dados geoquímicos fornecem valores anômalos para arsênio em sedimento de corrente e turmalina em concentrado de bateia. Os indícios indiretos sugerem a possibilidade para mineralização de ouro em ambiente primário, já que esta unidade está ligada a um forte controle estrutural com concentração de deformação que favorece a disseminação e reconcentração de fluidos mineralizantes, além de eventuais barreiras geoquímicas (rochas calcíticas de um modo geral). A Área VI mostra-se favorável à mineralização de chumbo constatada por valores anômalos deste elemento em sedimento de corrente de drenagens que atravessam corpos de anfibolitos da seqüência metavulcano-sedimentar. Associadas ao chumbo, ocorrem anomalias de Cr + Ni e Cu + Pb + Zn derivadas destes corpos máficos que indicam a favorabilidade de mineralizações de metais-base para estes litótipos.

### **Domínio Estrutural de Ambiente Distensivo**

As mineralizações de ouro e platina encontram-se individualizadas no mapa metalogenético pela Área II. Os dados geoquímicos revelam importantes indícios diretos de mineralização de ouro, elementos do grupo da platina, cassiterita e cromita. Esses elementos, em concentrado de bateia, encontram-se associados com coríndon, andaluzita, topázio, pirita, gahnita, anatósio. As rochas da Suíte Básica Novo Mundo, relacionadas ao plutonismo em regime distensivo, portadoras dessas mineralizações, fornecem a seguinte assembléia de minerais metálicos: rutilo + ilmenita + pirita + calcopirita + pirrotita + pentlandita + molibdenita + bravoíta + goethita + maucherita e violarita. Como se pode notar, nesta associação, alguns minerais são resultantes de um processo hidrotermal tardio. Portanto, os indícios sugerem potencialidade e possibilidade para as mineralizações anteriormente citadas, levando em conta, a estruturação destes litótipos com o regime distensivo do Proterozóico Médio tardio.

# 5

## GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

### 5.1 Aptidão Agrícola dos Solos e Susceptibilidade à Erosão

Com base no mapa geológico, perfis pedológicos descritos pela EMBRAPA e análises de fertilidade do solo realizadas pela EMATER na Folha Paulo Saldanha, foi possível a identificação de sete tipos de solos (conforme classificação pedológica padronizada, do SNLCS/EMBRAPA), distribuídos em porções variadas por toda a extensão da folha. Uma das associações de melhor qualidade para uso agrícola é a PEE5, caracterizada como podzólico vermelho-escuro eutrófico, textura média com cascalho/argilosa cascalhenta, relevo ondulado/montanhoso, Tb a moderado, fase floresta tropical aberta ou densa + solo litólico eutrófico, Tb. Os tipos de solos presentes nessa associação são adequados para os níveis de manejo AB(c). Essa associação ocorre, principalmente ao longo da porção central da área, em pequenas faixas alongadas, da ordem de 3km x 1km, e também no extremo-sul da área, em faixas de maiores dimensões, conforme pode ser melhor visualizado na Carta de Capacidade do Uso da Terra (figura 5.1). São solos adequados para lavoura, com alta fertilidade, merecendo cuidados com a erosão em áreas montanhosas, que limitam a mecanização. São solos adequados para o cultivo

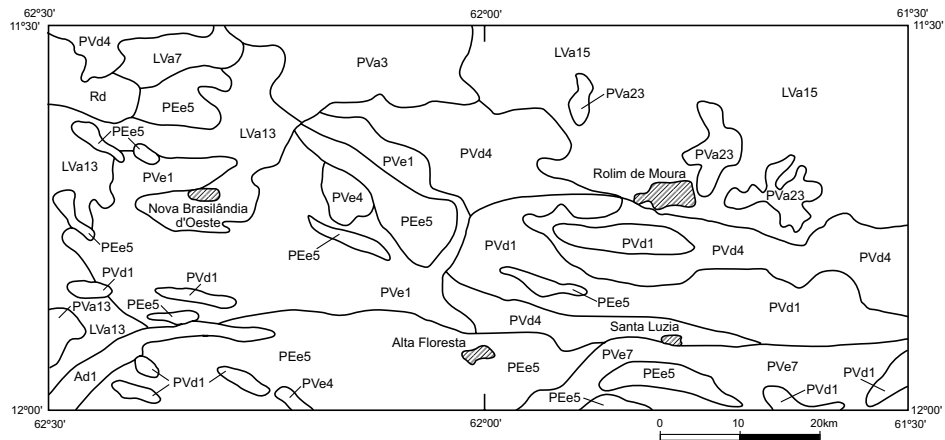
de café, milho, banana, feijão, arroz, cana-de-açúcar, mandioca e cacau. A segunda associação é de Pve7 – podzólico vermelho-amarelo eutrófico, textura arenosa com cascalho/média cascalhenta, relevo ondulado a fortemente ondulado, Tb, a moderado, fase floresta tropical aberta ou densa + podzólico vermelho-amarelo distrófico, Tb + cambissolo eutrófico, Tb. São solos adequados para níveis de manejo aBc, bons a regulares para lavoura, com boa fertilidade, recomendando-se cuidados com a erosão em área de relevo ondulado a fortemente ondulado. São adequados para cultivo de café, milho, cacau, arroz, mandioca e feijão. Esse tipo de associação de solos ocorre em extensa faixa na porção extremo-sul da folha. A associação Pvd4 – podzólico vermelho-amarelo, distrófico, textura média/argilosa, relevo ondulado e suave ondulado, Tb, a moderado, fase floresta tropical, aberta ou densa + solo litólico, álico, Tb + areia quartzosa, álica, Tb, apresenta os níveis de manejo (a)bc, como os mais indicados. São solos regulares para lavoura, recomendando-se cuidados com a erosão em áreas de relevo ondulado; é necessário que se faça adubagem e correção, podendo-se cultivar café, milho, cacau, arroz, mandioca e feijão. Sua ocorrência na área dá-se, principalmente, na região central, em faixa alongada

de direção aproximada E-W, e para parte do setor NW, ocorre também em faixa média alongada, nas proximidades da porção sul da folha; estima-se que deva ocupar uma extensão da ordem de 20% do total da área. Um outro tipo de solo presente na área é o Pvd1, caracterizado como podzólico vermelho-amarelo distrófico, textura média com cascalho/argilosa cascalhenta moderadamente rochosa, relevo ondulado, Tb, a moderado, fase floresta tropical aberta ou densa. É indicado para os níveis de manejo ab(c). É considerado como de qualidade regular para lavoura, recomendando-se cuidados com a erosão em área de relevo ondulado. Frequentemente ocorrem matações que limitam a mecanização. Fazendo-se adubagem e correção pode ser cultivado para milho, cacau, arroz, mandioca e feijão. Ocorre principalmente no setor extremo-sudeste da área, na forma de faixas alongadas, de dimensões aproximadas 4km x 1km; também ocorre numa extensa faixa de cerca de 55km e 5km, cortando a área na direção E-W. Estima-se que esse tipo de solo ocupe cerca de 10% a 15% da área. A associação Lva15 é caracterizada como latossolo vermelho-amarelo álico textura média a moderada, fase floresta tropical densa ou semidecidual, relevo plano e suave ondulado + areia quartzosa álica. Trata-se de solos adequados para os níveis de manejo C ou em pastagem plantada. São solos que apresentam baixa fertilidade, exigem investimentos com adubagem e correção de acidez para o cultivo de lavoura, sendo adequados para a citricultura, pastagem e silvicultura. Essa associação ocorre quase que totalmente na porção norte da área, ocupando aproximadamente, 30% a 40% da área total da Folha Paulo Saldanha. A associação seguinte é a Pva23, caracterizada como podzólico vermelho-amarelo álico, folhelho marron-chocolate, Tb, plíntico, textura média, relevo suave ondulado + areia quartzosa álica e planossolo eutrófico, Ta, gleizado. Esses solos são adequados para os níveis de manejo C ou em pastagem plantada. Apresentam baixa fertilidade, exigem investimentos com adubagem e correção de acidez para o cultivo de lavoura, adequados para a citricultura, pastagem e silvicultura. Ocorrem na porção norte da área, intercalados como manchas dispersas e irregulares no Lva15, ocupando cerca de 10%. Por último, ocorre a associação Ad1, que são solos aluviais distróficos, Tb, a moderado, fase floresta tropical densa de várzea, relevo plano de várzea, sendo adequados para os níveis de manejo B ou em pastagem natural. São solos destinados à preservação da flora, fauna, e mananciais de água, podendo ser utilizados para culti-

vo de subsistência e pastagem natural. Ocorrem nas planícies de inundação dos rios de maior porte da região. Finalmente, deve-se fazer a ressalva de que apesar de em algumas porções se ter a ocorrência de solos bons para cultivo agrícola, esses podem não ser recomendados para tal uso, devido à presença de relevo acidentado, que pode causar uma maior susceptibilidade à erosão. Nesse caso, prestar-se-iam melhor como áreas de preservação de flora, fauna e mananciais. Quanto à erodibilidade natural da área (figura 5.2), esta apresenta grande parte de sua extensão, cerca de 60% a 70%, com graus de moderado a ligeiro, e em outras porções passando de moderado a forte, ou muito forte em áreas bem restritas. Na região central da folha predomina um grau moderado de erodibilidade natural em toda a sua extensão. Prosseguindo para norte tem-se um grau ligeiro, definido principalmente pelo relevo plano ondulado dessa porção da área. Na região extremo-sul da área aparecem os graus moderado a forte, forte e muito forte, ocupando aproximadamente 20%, com o restante, cerca de 10% a 15% sendo ocupado por uma parte com um grau ligeiro de erodibilidade natural. As áreas com um grau muito forte de erodibilidade natural não são recomendadas para uso agrícola, devendo-se preservar sua cobertura vegetal para que se evite a perda. Nas de grau forte o relevo é fortemente ondulado, com declives de 20% a 45%, sendo difícil o controle da erosão. As que têm um grau de moderado a forte, ocorrem em relevo ondulado a fortemente ondulado com grande incidência de matações, com declividade variando de 10% a 30%, requerendo um controle efetivo da erosão quando utilizadas para fins agrícolas. As áreas que apresentam um grau moderado de erodibilidade natural, ocorrem em relevo ondulado, com declives de 8% a 20%, com a necessidade, também, de controle da erosão, quando utilizadas para fins agrícolas. O grau ligeiro de erodibilidade aparece em terrenos suavemente ondulados a quase planos, com boa permeabilidade, requerendo práticas simples de manejo para o controle da erosão.

## 5.2 Áreas Degradadas pela Ação Antrópica

Os principais problemas ambientais relacionados à pressão antrópica na área da Folha Paulo Saldanha são, ou foram, extrativismo mineral, vegetal e animal, poluição e assoreamento das águas superficiais, desmatamento para uso agropecuário, degradação do solo pela erosão e inexistência de áreas



**CLASSIFICAÇÃO**

**USO**

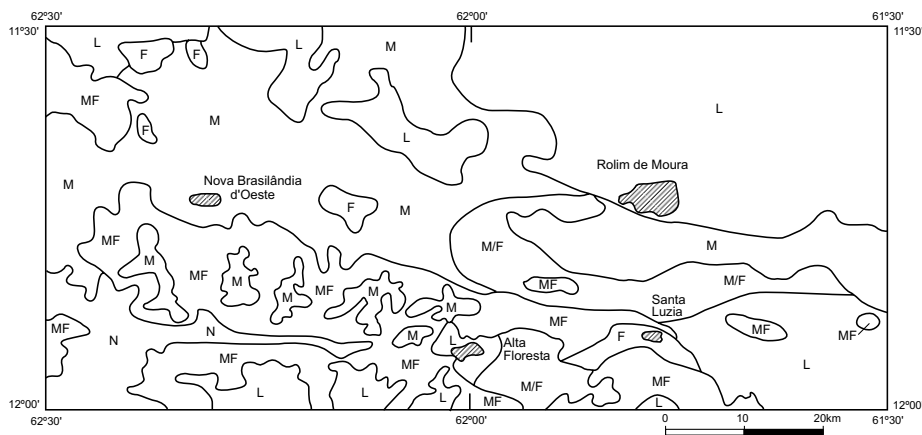
Ad1	Associação de solos Aluviais Distróficos Tb + solos Aluviais Eutróficos Ta, ambos A moderado, fase floresta tropical densa de várzea + Solos Gleyzados Eutróficos a Distróficos. Tb fase floresta tropical aberta de várzea, todos textura indiscriminada, relevo plano de várzea. Adequado para os níveis de manejos A, B e pastagem plantada.	Solos destinados à preservação da flora, fauna e mananciais de água; podem ser utilizados para o cultivo de subsistência e pastagem natural.
Lva7	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo; textura muito argilosa, fase pedregosa III; relevo ondulado e forte ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo; textura argilosa; relevo ondulado; muito Álico. A moderado; fase floresta equatorial subperenifolia; Adequado para os níveis de manejo (a b c).	Solos que apresentam baixa fertilidade natural, exigem investimentos da adubagem e correção da acidez para a agricultura. Adequados para o uso regular no cultivo de cana-de-açúcar, banana, mandioca, podendo ser utilizados para a pastagem e silvicultura.
Lva13	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo; fase floresta equatorial subperenifolia + Latossolo Vermelho-Amarelo Podzólico; fase floresta equatorial subperenifolia com babau, ambos textura média + Areias Quartzosas Latossólicas fase floresta equatorial subperenifolia, todos Álicos, A moderado, relevo plano. Adequado para os níveis de manejo (a) b c.	Solos com baixa fertilidade natural, sendo necessário alto investimento para boa produção agrícola. Deve-se atentar para os problemas de deficiência hídrica e impedimentos à mecanização. Adequados para silvicultura, pastagem natural e citricultura.
Lva15	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, textura média, A moderada, fase floresta tropical densa ou semi-decidual, relevo plano e suave ondulado + Areia Quartzosa Álica. Adequado para os níveis de manejos C ou pastagem plantada.	Solos que apresentam baixa fertilidade, exigem investimentos, adubagem e correção da acidez, adequados para a citricultura, pastagem e silvicultura.
PEe5	Associação de Podzólico Vermelho-Escuro, Eutróficos, textura média com cascalho/argilosa cascalhento relevo ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo Distróficos, textura média cascalhento/ argilosa cascalhento fase rochosa; relevo ondulado e suave ondulado, ambos Tb, A moderado, fase floresta equatorial subperenifolia. Adequado para níveis de manejo A B (c).	Solos bons para lavoura com alta fertilidade. Recomendam-se cuidados com a erosão em montanhas que limitam a utilização de mecanização. Adequados para o cultivo de café, milho, banana, feijão, arroz, cana-de-açúcar, mandioca e cacau.
Pva3	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo + Podzólico Vermelho-Amarelo fase ligeiramente rochosa, ambos Álicos Tb, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical aberta ou densa, relevo suave ondulado. Indicado para níveis de manejo (a) b c.	Solos regulares para agricultura, com baixa fertilidade natural; podem ser utilizados para agricultura com utilização de corretivos para eliminar a acidez. Adequados para citricultura, pastagem natural e silvicultura.
Pva13	Associação de Podzólicos Vermelho-Amarelo, textura muito cascalhenta/argilosa cascalhenta fase muito rochosa, relevo montanhoso + Podzólico Vermelho-Amarelo textura média cascalhento/argilosa com cascalho fase ligeiramente rochosa, relevo ondulado, ambos álicos Tb, A moderado, fase floresta tropical aberta ou densa + Afloramento de Rocha. Restrito para manejo (a b c).	Solos destinados à preservação da flora, da fauna e podem ser utilizados para a cultura especiais. Possuem deficiência na fertilidade natural, são propensos à erosão; existe impedimento para a mecanização.
Pva23	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, folhelho marrom-chocolate Tb plintico textura média, relevo suave ondulado + Areia Quartzosa e Planossolo Eutróficos Ta Gleyzado. Adequados para níveis de manejo C ou em pastagem plantada.	Solos que apresentam baixa fertilidade, exigem investimento de adubagem e correção e da acidez para o cultivo de lavoura, adequados para a citricultura, pastagem e silvicultura.
Pvd1	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo, Distróficos, textura média com cascalho/argilosa cascalhento fase pedregosa I, relevo ondulado + Terra Roxa Exturpada Eutróficas, textura argilosa, relevo suave ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo Eutróficos textura média/argilosa relevo suave ondulado, todos Tb A moderado fase floresta equatorial subperenifolia indicado para níveis de manejo a b (c).	Solos regulares para a lavoura. Recomendam-se cuidados com a erosão em áreas de relevo ondulado. Frequentemente há ocorrência de matacões que limitam a mecanização. Adequados para o cultivo de milho, cacau, arroz, mandioca e feijão.
Pvd4	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico textura média/argilosa fase floresta tropical ou densa, relevo ondulado e suave ondulado + Solos Litólicos Álico, textura indiscriminada fase floresta semidecidual, relevo suave ondulado, todos A moderado. Os níveis de manejo mais indicados são (a) b c.	Solos regulares para a lavoura. Recomendam-se cuidados com a erosão em área de relevo ondulado. Adequado para a cultura de café, milho, cacau, arroz, mandioca e feijão.
Pva1	Associação de Podzólico Vermelho, relevo suave ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo, fase pedregosa III, relevo ondulado, ambos Eutróficos, textura média/argilosa, fase floresta equatorial subperenifolia + Podzólico Vermelho-Amarelo álico, textura média/cascalhenta, fase floresta equatorial subcadulifolia relevo ondulado todos Tb, A moderado. Indicado para os níveis de manejo A B C.	Solos bons para lavoura com média/alta fertilidade recomendam-se cuidados com a erosão em locais com área de relevo montanhoso. Adequados para cultivo de milho, banana, feijão arroz, cana-de-açúcar, mandioca e cacau.
Pve4	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutróficos Tb, A moderado, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase ligeiramente rochosa, floresta equatorial subperenifolia, relevo forte (ondulado e montanhoso) + Afloramento de Rochas + Podzólico Vermelho-Amarelo Tb, textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo Latossólico, textura média/argilosa, relevo ondulado a forte ondulado, ambos álicos, A moderados, fase floresta equatorial subperenifolia. Adequado para os níveis de (a) b c.	Solos bons para agricultura com alta fertilidade. Recomendam-se cuidados especiais com a erosão em área montanhosa, que limita também o uso da mecanização. Adequados para cultura de milho, banana, feijão, mandioca, cacau.
Pve7	Associação de Podzólico Vermelho-Amarelo Eutróficos, textura arenosa com cascalho/média cascalhenta, relevo ondulado a fortemente ondulado; Tb A moderado; fase floresta tropical aberta ou densa + Podzólico Vermelho-Amarelo Distróficos Tb, Cambissolo eutróficos Tb. Adequados para níveis de manejo a B c.	Solos bons a regulares para a lavoura com boa fertilidade. Recomenda-se cuidados com a erosão em áreas de relevo ondulado. Adequado para o cultivo de café, milho, cacau, arroz, mandioca, feijão.
Rd	Associação de Solos Litólicos com textura indiscriminada, relevo forte ondulado a montanhoso + Podzólico Vermelho-Amarelo, textura arenosa/média, relevo forte ondulado, ambos Distróficos Tb, A moderado, fase floresta subcadulifolia. Não apresenta condições adequadas para manejo agrícola.	Solos indicados para preservação da flora e da fauna ou para culturas especiais.

Silva, C. R. et al. (1994)

Figura 5.1 – Carta de capacidade do uso da terra.

legais destinadas à preservação. Pode-se sugerir aos municípios de maior extensão territorial que destinem áreas, mesmo que pequenas, para a preservação da vegetação natural de suas regiões. A potencialidade florística/faunística é demonstrada fazendo-se a extração de madeira, frutos, óleos, essências e palmito, além da caça de animais silvestres e da pesca. As referidas regiões começaram a ser ocupadas para fins de assentamento de colonização agrícola no final da década de 70, quando então surgiram os primeiros povoados: Nova Brasilândia e Rolim de Moura. Conforme se observa, o uso e ocupação da terra (baseado em imagens de agosto/90, cartas interpretativas e trabalhos de campo em agosto/92), ainda se dispunha de pelo menos 40% a 50% da cobertura vegetal natural, com a outra metade tendo sido totalmente desmatada e dividindo-se em: 30% para áreas de cultivo agrícola e

de 20% a 30% de áreas de pastagens e capoeira; tais resultados puderam, aliados a outros parâmetros como tipo de solos, fertilidade e susceptibilidade à erosão, sugerir usos potenciais adequados para essas regiões, fundamentados na potencialidade e suporte natural do meio físico. Os efeitos degradantes provocados pela mineração e garimpagem apresentam-se em áreas bastante reduzidas limitadas a microbacias de drenagem, tendo porém causado o desmonte dos barrancos e conseqüente assoreamento e poluição das águas superficiais dessas bacias. As áreas de uso agropecuário, pela própria necessidade de ocupação de extensões territoriais muito maiores, têm provocado efeitos danosos mais abrangentes, principalmente quanto ao desmatamento da vegetação natural, erosão, assoreamento e poluição das águas superficiais.



- N** Nula - Terras não susceptíveis à erosão. Ocorrem em relevo plano, em parte sujeito à inundação; com boa permeabilidade. Ao ser cultivada por dez a vinte anos podem apresentar ligeira erosão, podendo ser controlada com práticas simples de manejo.
- L** Ligeira - Solos que apresentam pouca susceptibilidade à erosão; o relevo é suavemente ondulado a quase plano, com boa permeabilidade. Após o cultivo por mais de dez anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.
- M** Moderada - Solos que apresentam moderada susceptibilidade à erosão, relevo é com declives 8 a 20% devem ser utilizados com adoção de princípios conservacionistas, caso contrário apresentam sulcos a voçorocas, requerendo práticas de controle à erosão, desde o início de sua utilização agrícola.
- MF** Moderada/forte - Apresentam-se susceptíveis à erosão. Ocorrem em relevo ondulado a fortemente ondulado com grande incidência de matações, declividade de 10 a 30%. Estes solos podem apresentar sulco a voçoroca requerendo práticas intensivas de controle à erosão quando da sua utilização para os fins agrícolas.
- F** Forte - Apresenta grande susceptibilidade à erosão, relevo fortemente ondulado, com declives normalmente de 20 a 45%. Caso utilizado para fins agrícolas, a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, podendo ser antieconômica.
- MF** Muito forte - Terras com severa susceptibilidade à erosão. Não sendo recomendável para o uso agrícola, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos. Apresentam declividades superiores a 45%, nas quais deve-se preservar a cobertura vegetal para que se evite o seu arrasamento.

Figura 5.2 – Carta de susceptibilidade à erosão.

## 6

---

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O mapeamento sistemático, juntamente com os levantamentos geoquímicos, geofísico, e as análises petrográficas, petrogenéticas e estruturais, geraram informações que contribuíram significativamente para o entendimento da geologia da região. Destacou também a potencialidade de várias áreas de interesse econômico e individualizou unidades litológicas que se encontravam indiscriminadas em grandes complexos do embasamento cristalino. Definiu e organizou as fases deformacionais e possibilitou a caracterização de um cinturão de cisalhamento de dimensões continentais que provavelmente auxiliará para o melhor entendimento da geologia e geotectônica da Amazônia. As rochas da região mapeada encontram-se distribuídas em três grandes domínios geotectônicos. O primeiro faz parte do denominado Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia, e apresenta-se constituído pelo Complexo Granulítico Santa Luzia, de idade proterozóica inferior, representado por granulitos básicos (gabros e noritos), enderbitos, trondhjemitos e gnaisses calcissilicáticos alóctones; pela Suíte Metamórfica São Felipe, igualmente do Proterozóico Inferior, afetada por metamorfismo de fácies anfibolito, composta por *augen* gnaisses granodioríticos e gnaisses bandados tonalíticos; pela Seqüência Metavulcano-sedimentar

Nova Brasilândia, do Proterozóico Médio, com metamorfismo de grau médio, representada por xistos psamo-pelíticos e biotita paragneisses, com intercalações de anfibolitos e calcissilicáticas maciças; pela Suíte Granítica Rio Pardo, do Proterozóico Médio, de caráter alcalino (granito tipo "A"), ainda afetada pelas últimas manifestações do Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia, apresentando composições de sienogranitos a granodioritos, e pela Suíte Básica Novo Mundo, composta por um conjunto de rochas gabróicas, onde predominam os hornblenda gabros, de caráter nitidamente pós-tectônico, juntamente com as rochas sedimentares do Grupo Dois Irmãos. O segundo domínio está representado pelos sedimentos paleozóicos indeformados da Formação Pimenta Bueno, constituída por folhelhos, arenitos arcossianos, diamictitos (tilitos) e Unidade *Dropstone*. O último domínio apresenta-se constituído por lateritos, de ocorrência restrita na área, e pelas coberturas colúvio-elúvio-aluviais sub-recentes e recentes. Com base nos aspectos geométricos de meso e macro-escala e nos indicadores cinemáticos, foi possível definir e compartimentar o Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia na área, configurando o Sistema de Cisalhamento Paulo Saldanha-Rio Pardo, de acordo com três subsistemas. Os deno-

minados subsistemas frontal (A), oblíquo (B) e direcional (C) se desenvolveram em regime compressivo de caráter dúctil, provavelmente no Proterozóico Médio. Com base nos dados obtidos nesse projeto, juntamente com a análise da bibliografia disponível, sugere-se um modelo de evolução geológica para a região segundo o qual, o evento principal consistiu num processo colisional oblíquo de magnitude considerável, envolvendo massas continentais. O ciclo evolutivo iniciou-se com a fragmentação da crosta arqueana, seguido por processos convergentes de subducção de placa oceânica sob placa oceânica no Proterozóico Inferior, culminado com a colisão no Proterozóico Médio e a estabilização da zona de sutura no Proterozóico Superior. Após a referida colisão e ainda no final do Proterozóico Médio, ocorre a reativação de antigos lineamentos em regime distensivo de caráter dúctil-rúptil, ocasionando a instalação de bacias extensionais, onde se processou a deposição dos sedimentos das formações São Lourenço e Palmeiral. Na continuação do processo distensivo, agora de caráter rúptil no Eo-Paleozóico, com o desenvolvimento de falhas distensionais e transformantes, instala-se o *graben* de Pimenta Bueno. A análise metalogenética previsional efetuada na Folha Paulo Saldanha-Rio Pardo proporcionou delimitar oito áreas de interesse para a prospecção mineral. A Área I encontra-se no contexto da Zona de Cisalhamento Transcorrente Rio Branco, com potencial para ouro e sulfetos polimetálicos. As áreas II a e b foram delimitadas sobre os granitos alcalinos do tipo "A", e apresentam potencial para abrigar mineralizações para estanho e wolfrâmio. A Área III apresenta potencialidade para ouro e sulfetos polimetálicos no âmbito das rochas metavulcano-sedimentares Nova Brasilândia. A Área IV situa-se no contexto de rochas lateríticas e apresenta potencialidade para mineralizações auríferas. A Área V apresenta potencialidade para platina, ouro e sulfetos polimetálicos no contexto das rochas granulíticas básicas. A Área VI, no contexto das aluviões do rio São Pedro, mostra potencial para mineralização de diamante. As áreas VII e VIII apresentam potencialidade para brita e rocha ornamental nos corpos graníticos da Suíte Rio Pardo e nos gnaisse calcissilicáticos bandados do Complexo Granulítico Santa Luzia. O estudo efetuado sobre a aptidão agrícola do solo mostrou que da linha E-W 45, que passa pela cidade de Santa Luzia, para norte, ocorrem terrenos de média/baixa fertilidade natural, até a linha 25, grosseiramente. A partir desta, seguindo para norte, os terrenos, com exceção das

linhas 160, 164 e 168, apresentam baixa fertilidade natural. Na faixa de média/baixa fertilidade ocorrem uma dezena de faixas da ordem de centenas de metros de largura e poucos quilômetros de comprimento que apresentam boa fertilidade. Na porção a sul da linha E-W 45 o solo apresenta boa/alta fertilidade natural. Quanto à erodibilidade natural da área, esta apresenta grande parte de sua extensão de 60% a 70%, precisamente a porção central e norte, com graus de moderado a ligeiro. Grosseiramente acompanhando a linha E-W 45 há uma faixa que corta toda a área, com largura variando de 2 a 8km, onde a erodibilidade natural é muito forte. A sul da linha 45, a sul e oeste de Santa Luzia, ocupando aproximadamente 20% da área total, a erodibilidade é moderada, forte e muito forte. O restante a leste de Santa Luzia, cerca de 10%, apresenta grau ligeiro de erodibilidade. Nenhum município dispõe de áreas destinadas à proteção dos mananciais que abastecem de água as cidades. Não existem cuidados de proteção no próprio local de captação de água, assim como a montante. A análise efetuada em imagens de satélite de agosto de 1990, mostra a preservação de aproximadamente 40% de cobertura vegetal natural. Do restante, 30% constituía-se em áreas de cultivo agrícola, 25% em áreas de pastagens e 5% em capoeira. Algumas questões merecem estudos mais aprofundados, com atenção de órgãos governamentais, e fazem parte das recomendações abaixo:

a) Desenvolvimento de estudos mais aprofundados do mapa *Bouguer*, para melhor definição da descontinuidade que separa os domínios de altos e baixos gravimétricos justapostos, com aparente espessamento crustal do último;

b) Efetuar estudos petrológicos, petrográficos e químicos complementares na Suíte Granítica Rio Pardo, para melhor caracterizar a sua potencialidade metalogenética, relativamente a depósitos hidrotermais de Sn e W;

c) Aplicação de um programa de datações geocronológicas adequadas no Cinturão de Cisalhamento Guaporé, com o objetivo de melhor posicioná-lo cronoestratigraficamente, utilizando-se especialmente o método U/Pb;

d) Execução de perfis geológicos regionais para promover uma integração com os dados geológicos já disponíveis, e melhor embasar a proposta de modelo evolutivo apresentada;

e) Execução de um programa exploratório nas áreas I, II, III, IV, V e VI delimitadas no mapa metalogenético/previsional, que apresentam potencialidade para Au, Pt, Sn, W e diamante;

f) Para os corpos apontados com potencial para rochas ornamentais, áreas VII e VIII, sugere-se a execução de ensaios tecnológicos, como serragem e polimento, para verificação de sua beleza natural e caracterização mecânica (índices físicos, desgaste, resistência à compressão e resistência à flexão), para conhecer a sua qualidade e durabilidade;

g) Sugere-se um programa de prospecção para ouro em toda a extensão do Cinturão de Cisalhamento Guaporé-Nova Brasilândia, que se configura como uma possível província aurífera, a qual já apresenta várias ocorrências, garimpos e minas, de Mato Grosso até Rondônia, com excelente potencial exploratório;

h) Após análise da erodibilidade e fertilidade natural dos solos que ocorrem na Folha Paulo Saldanha, conclui-se, de forma generalizada, que a região não apresenta favorabilidade para agricultura extensiva e, assim, sugere-se o desenvolvimento da pecuária como a principal atividade econômica da região;

i) Sugere-se aos administradores e legisladores municipais, que delimitem as áreas de proteção e promovam leis que possam salvaguardar os mananciais de água que abastecem as cidades. É também urgente a proteção das matas ciliares nas barrancas dos rios, para evitar o assoreamento dos mesmos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ADAMY, A. & ROMANINI, S.J. Geologia da Região Porto Velho-Abunã. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1990. 273 p. il. Convênio DNPM/CPRM.
- ALMEIDA, F.F.M. de. Evolução tectônica do cráton do Guaporé comparada com a do estudo Báltico. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 191-204, 1974.
- ALMEIDA, F.F.M. de. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 349-367, 1977.
- ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B. The upper precambrian of South America, *Boletim IG-USP*, v. 7, p. 45-80, 1976.
- ALMEIDA, F.F.M. de & NOGUEIRA FILHO, J. do V. Reconhecimento Geológico do Rio Aripuanã. Rio de Janeiro: DNPM, 1959. (DNPM/DGM, Bol., 199).
- AMARAL, G. Geologia pré-cambriana da Região Amazônica. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências, USP, 1974. 212 p.
- AMARAL, G. Províncias Tapajós e Rio Branco. In: ALMEIDA, F.F.M. de & HASUI, Y. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 378 p. il. cap. 2. p. 6-35.
- ANJOS, I.L.S. dos & ANDRADE, J.B.F. Projeto Serra dos Pacaás Novos. Relatório de Levantamento da Área. Rio de Janeiro: CPRM, 1978. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.
- ANJOS, I.L.S. & MOURÃO, L.M.F. Projeto Pacaás Novos. Relatório Final. Rio de Janeiro: CPRM, 1983. v. 2. Convênio DNPM/CPRM.
- ARAÚJO, H.J.T.; RODARTE, J.B.M.; DEL'ARCO, J.O.; SANTOS, D.B. dos; BARROS, A.M.; TASSINARI, C.C.G.; LIMA, M.I.C. de; ABREU, A.S.; FERNANDES, C.A.C. Geologia. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.20-Purus. Rio de Janeiro, 1978. 561 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 17) p. 19-100.
- BETTENCOURT, J.S. & DALL'AGNOL, R. The Rondonian tin-bearing anorogenic granites and associated mineralization. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 1987. Salvador. Excursion Field Guide. Salvador: SME-BA, 1987. 144 p. p. 49-87.
- BLOOMFIELD, K. & LITHERLAND, M. Summary of the geology and mineral potential of the Project área, Southern Zone Eastern Bolivia Min. Expl. Project "Proyel Precambriano" Phase I: 1976-1979. Rept. n.1, 53.
- BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A.; CORDANI, V.G.; THOMAZ, F. Influence of basement structures on the evolution of the major sedimentary basins of Brazil: a case of tectonic heritage. *Journal Geodynamics*, v. 1, p. 495-510, 1984.
- CORDANI, U.G.; TASSINARI, C.G.; TEIXEIRA, W.; BASEI, M.A.S.; KAWASHITA, K. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. In: CONGRESSO GEOLÓGICO CHILENO, 2, 1979. Arica. *Actas*. Arica, 1979. v. 4. p. 137-148.
- CORDANI, U.G. & BRITO NEVES, B.B. The geologic evolution of South America during the archaean and early proterozoic. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 12, n. 1/3, 1982.
- COSTA, J.B.S. & HASUI, Y. O quadro geral da evolução tectônica da Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 3, 1991. Rio Claro-SP. *Boletim de Resumos Esten-*

- didos e Roteiros das Excursões*. Rio Claro-SP.: UNESP/SBG., 1991. 230 p. il. p. 142-145.
- COSTA, M.L. da. A dinâmica de formação de lateritos: o exemplo do NE do Pará e do NW do Maranhão. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 33, 1984. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBG., 1984. v. 10. p. 4823-4837.
- COSTA, M.L. da. Os lateritos de Rondônia. CPRM. Publicação Técnica, v. 1, n. 1, p. 1-119, 1985.
- COSTA, M.L. da. Mineralizações do tipo supergênico em ambientes lateríticos. Belém, s.ed., 1987.
- CRUZ, N.M.C. Palinologia de sedimentos paleozóicos do Territorial Federal de Rondônia. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 31, 1980. Balneário de Camboriú. *Anais...* Balneário de Camboriú: SBG., 1980. v. 5. p. 3041-3048.
- DEQUECH, V. Ouro no Território do Guaporé. Rio de Janeiro: DNPM, 1943. (DNPM/DFPM, Bol., 75).
- DREHER, A.M. & ARAÚJO, J.F.V. Petrografia da Folha SC.20-Porto Velho. Projeto RADAMBRASIL, 1977.
- FERREIRA, J.C.G.; CRÓSTA, A.P.; BICHO, C.P.; AMARAL, G.; VASCONCELLOS, R.M., METELO, M.J.; FERREIRA, J.C.G. Interpretação preliminar da geologia da Folha Presidente Médice (SC.20-Z-C) Rondônia, com base no processamento de imagens aerogamaespectrométricas e aeromagnetométricas. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 37, 1992. São Paulo. *Anais...* São Paulo: SBG, 1992. v. 2. p. 157-158.
- FIGUEIREDO, A.J.A.; BARROS, A.M.; EULALIO FILHO, A.; RODRIGUES, A.P.; BARRETO, B. de F., PIMENTEL, G. de B., COUTO, J.G.P., REISCHI, J.L.; COSTA, S.A. de G.; RESENDE FILHO, S.T. de; PASTORE JUNIOR, W.P.; RIBEIRO FILHO, W.R. Projeto Alto Guaporé. Relatório Final. Goiânia: CPRM, 1974. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.
- FREITAS, A.F. de, Sobre a sedimentação da bacia de Pimenta Bueno; uma tentativa de interpretação. Porto Velho: CPRM, 1980. (inédito).
- GEOFOTO, Projeto Serra dos Parecis. Levantamento aerogeofísico, magnetometria e gamaespectrometria. Relatório Final. Rio de Janeiro: GEOFOTO, 1980. v. 1. Convênio DNPM/CPRM.
- GUIMARÃES, J.T. & PEDREIRA, A.J. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Utinga Folha SD.24-V-A-II. Estado da Bahia. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM, 1990. 141 p. (Executado pela CPRM/SUREG-SA).
- HASUI, Y. & COSTA, J.B.S. Curso de zonas e cinturões de cisalhamento. Belém: UFPA., 1988. 86 p. il. (Curso promovido durante o 35º Congresso Brasileiro de Geologia, realizado em Belém em nov./88).
- HASUI, Y.; HARALYI, N.L.E.; SCHOBENHAUS, C. Elementos geofísicos e geológicos da Região Amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. *In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO*, 2, 1984. Manaus. *Anais*. Manaus: DNPM, 1984. 518 p. il. p. 129-147.
- ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T.; BARROS, R.J.L. Projeto Província Estanífera de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1978. 12 v. il. Convênio DNPM/ CPRM.
- KATO, H.T.; COSTA, E.G. da; SOUSA, R. da S. Projeto Centro-Leste de Rondônia. Relatório da 1ª Fase. Folha SC.20-Z-A-Rondônia. Escala 1:250.000. Porto Velho: CPRM, 1983. Convênio DNPM/CPRM.
- KATO, H.T. & FERREIRA, A.D. Projeto Guajará-Mirim. Relatório da 1ª Fase de Prospecção Preliminar. Porto Velho: CPRM, 1982. 30 p. il.
- KLOOSTERMAN, J.B. Granites and rhyolites of São Lourenço: a volcano-plutonic complex in Southern Amazônia. *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, v. 44, n. 262, p. 169-171, out. 1966.
- KLOOSTERMAN, J.B. Uma província do tipo nigeriano no sul da Amazônia. *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, v. 47, n. 278, p. 59-64, fev. 1968.
- LEAL, J.W.L.; SILVA, G.F.; SANTOS, D.B. dos; TEIXEIRA, W.; LIMA, M.I.C. de; FERNANDES, C.A.C.; PINTO, A. do C. Geologia. *In: BRASIL*. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.20-Porto Velho. Rio de Janeiro, 1978. 663 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 16), p. 17-184.
- LEAL, J.W.L.; SILVA, G.H.; ABREU, A.S.; LIMA, M.I.C. de, Granito Serra da Providência. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 29, 1976. Ouro Preto. *Anais*. Ouro Preto: SBG., 1976. 4 v. il. v. 4. p. 59-74.
- LIMA, J.A.D.; ADAMY, A.; SOEIRO, R.S.; CARNEIRO, J.M.; BARROS, R.J.L.; KATO, H.T.; ISOTTA, C.A.L., Projeto Sulfetos de Abunã. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1976. 2 v. il. Convênio DNPM/CPRM.
- LIMA, M.I.C. Províncias geológicas do Cráton Amazônico em território brasileiro. *In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO*, 2, 1984. Manaus. *Anais*. Manaus: DNPM: 1984. 518 p. il. p. 09-23.
- LIMA, M.I.C.; SANTOS, J.O.S.; SIGA Jr., O. Os terrenos de alto grau do Cráton Amazônico. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 34, 1986. Goiânia. *Anais*. Goiânia: SBG., 1986. v. 2. p. 751-765.

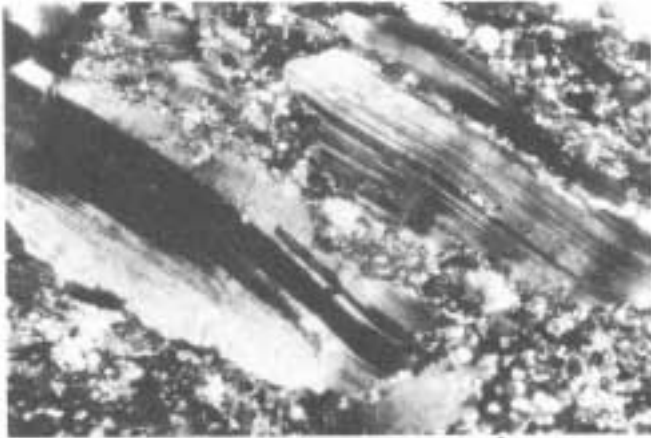
- LITHERLAND, M.; ANNELIS, R.N.; APPLETON, J.D.; BERRANGÉ, J.P.; BLOOMFIELD, K.; BURTON, C.C.J.; DARBYSHIRE, D.P.F.; FLETCHER, C.J.N.; HAWKINS, M.P.; KLINCK, B.A.; LLANOS, A.; MITCHELL, W.I.; O'CONNOR, E.A.; PITFIELD, P.E.J.; POWER, G., WEBB, B.C. The geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian shield. London: British Geological Survey, 1986. 153 p. il.
- LOBATO, F.P.N.S.; APPEL, L.E.; GODOY, M.C.F.T. de; RITTER, J.E. Pesquisa de cassiterita no Território Federal de Rondônia. Relatório Final. Rio de Janeiro: DNPM, 1966. 209 p. il. (DNPM/DFPM, Bol., 125).
- MEDEIROS, R.A.; SCHALLER, H.; FRIEDMAN, G.M. Fácies sedimentares: análise e critérios para o reconhecimento de ambientes deposicionais. Rio de Janeiro: PETROBRÁS/CENPES, 1971. 123 p. il.
- MENEZES, R.G.; SILVA, P.C.S.; SILVA, L.C.; LOPES Jr.; I.; BEZERRA, J. de R.L.; TAKAHASHI, A.T.; FERREIRA, J.C.G. Geologia arqueano-proterozóica da Folha Pontes e Lacerda - Estado de Mato Grosso (SD.21-Y-C-II). In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 3, 1991. Cuiabá. *Anais do*. Cuiabá: SBG, 1991. p. 131-143.
- MIAL, A.D. Principles of sedimentary basin analysis. New YORK: Springer-Verlag, 1984. 490 p. il.
- MONTALVÃO, R.G.M. de & BEZERRA, P.E.L. Geologia e tectônica da Plataforma (Cráton) Amazônica (parte da Amazônia Legal Brasileira). Revista Brasileira de Geociências, v. 10, n. 1, p. 1-27, 1980.
- NAHASS, S. (coord.). Programa de reuniões para integração geológica regional-2a reunião. Integração dos Projetos Alto Guaporé, Centro Oeste de Mato Grosso, Sudeste de Rondônia, Noroeste de Rondônia, Norte da Amazônia (Domínio Baixo Rio Negro). Cuiabá-Porto Velho-Manaus, 1974. 44 p.
- OLIVEIRA, E.P. de, Reconhecimento geológico do noroeste de Mato Grosso. In: *Expedição Científica Roosevelt Rondon*. Comissão de Linhas Telegráficas de Mato Grosso, nº 50. Rio de Janeiro, 1915-1918. p. 58-78.
- PAIVA, G. de, Vale do Rio Negro (physiografia e geologia). Rio de Janeiro: DNPM, 1929. 45 p. (DNPM/SGM, Bol., 40).
- PEDREIRA, A.J. & BAHIA, R.B.C. Depósitos glaciogênicos da Região de Rolim de Moura. Porto Velho: CPRM, 1992. (no prelo).
- PINTO FILHO, F.P.; FREITAS, A.F. de; MELO, C.F. de; ROMANINI, S.J. Projeto Sudeste de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1977. 4 v. il. Convênio DNPM/CPRM.
- RUST, B.R. Coarse alluvial deposits. In: WALKER, R.G. (ed.). Fácies models. Toronto: Geological Association of Canada, 1984. 317. p. il. p. 53-69.
- SANTARÉM, P.C.; SCANDOLARA, J.E.; SILVA, C.R. da; MENEZES, R.G. de, O cinturão de Cisalhamento Guaporé nos Estados de Mato Grosso e Rondônia: dados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992. São Paulo. *Boletim de Resumos Expandidos*. São Paulo: SBG, 1992. v. 1. p. 321-322.
- SANTOS, J.O.S. Granitos proterozóicos da Plataforma Amazônica. In: Congresso Latino Americano de Geologia, 5, 1982. Argentina. Actas. Argentina, 1982. p. 97-112.
- SANTOS, J.O.S. & OLIVEIRA, J.R. Principais associações máficas não-metamórficas da Plataforma Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980. Balneário de Camboriú. *Anais*. Balneário do Camboriú: SBG., 1980. v. 4. p. 2253-2263.
- SANTOS, J.O.S. & REIS NETO, J.M. Algumas idades de rochas graníticas do Cráton Amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982. Salvador. *Anais do ...* Salvador: SBG, 1982. v. 1. p. 339-349.
- SILVA, C.R. da; SILVA FILHO, E.P.; PEREIRA, L.A. A influência do substrato rochoso na capacidade do uso da terra. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 4, 1994, Belém. *Boletim de Resumos Expandidos*. Belém: SBG - Núcleo Norte, 1994. 396 p. il. p. 281-284.
- SILVA, G.G.; LIMA, M.I.C. de; ANDRADE, A.R.F. de; ISSLER, R.S.; GUIMARÃES, G. Geologia. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.22 Araguaia e parte de SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro, 1974. 455 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 4). p. 1-143.
- SILVA, L.M.; VAZ PARENTE, C.; BRANDÃO, R. de L.; ARAÚJO, R.V. de; ROMANINI, S.J. Projeto Guajará Mirim. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1980. 5 v. il. Convênio DNPM/CPRM.
- SIQUEIRA, L.P. Bacia dos Parecis. Boletim de Geociências da PETROBRAS, v. 3, n. 1-2, p. 3-16, 1989.
- SOEIRO, R.S. Projeto Prospecção de Carvão Energético em Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1981. 268 p. il. Convênio DNPM/ CPRM.
- SOMMER, F.W. & COSTA, N.M.M. da, Uma nova espécie de alga fóssil do Estado do Amazonas. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 44, n. 3/4, p. 435-440, 1972.
- SOUZA, E.C.; MELO, A.F.F. de; ADAMY, A.; SOEIRO, R.S.; DALEIRO, V. Projeto Noroeste de

- Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1975. 12 v. il. Convênio DNPM/CPRM.
- STRECKEISEN, A.L. To each plutonic rock its proper name. *Earth Science Reviews*, n. 12, p. 1-33, 1976.
- TASSINARI, C.C.G. Evolução da província Rio Negro-Juruena na Região Amazônica. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências-USP., 1981. 99 p. il.
- TASSINARI, C.C.G.; SIGA Jr., O.; TEIXEIRA, W. Épocas metalogenéticas relacionadas a granitogêneses do Cráton Amazônico. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 33, 1984. Rio de Janeiro. *Anais do ...* Rio de Janeiro: SBG, 1984. v. 6. p. 2963-2977.
- TEIXEIRA, W. Significação tectônica do magmatismo anorogênico pré-cambriano básico e alcalino na Região Amazônica. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 30, 1978. Recife. *Anais do ...* Recife: SBG, 1978. v. 1. p. 491-505.
- TEIXEIRA, W. & TASSINARI, C.C.G. Caracterização geocronológica da Província Rondoniana e suas implicações geotectônicas. *In: SYMPOSIUM AMAZÔNICO*, 2, 1984. Manaus. *Anais. Manaus: DNPM*, 1984. 518 p. il. p. 87-102.
- TEIXEIRA, W. & TASSINARI, C.C.G. Estudo geocronológico Rb/Sr e K/Ar da Folha SC.20-Porto Velho. Belém: Projeto RADAMBRASIL, 1977. 32 p. Relatório Interno, 127-G.
- TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. A Review of the geochronology of the Amazonian Cráton: tectonic implications. *Precambrian Research*, n. 42, p. 213-227, 1989.
- YARDLEY, B.W.D. An introduction to metamorphic petrology. Longman: New York, 1989. 248 p. il. (Longman Earth Science Séries).

# APÊNDICES

---





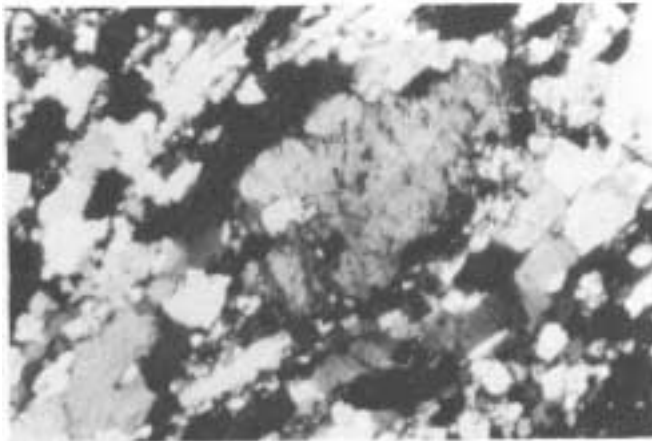
### Fotomicrografia 1

(GR-21B - LP) – Aspecto parcial dos granulitos básicos do Complexo Granulítico Santa Luzia, mostrando altas taxas de deformação em regime de cisalhamento dúctil, atingindo estágio milonítico. Destacam-se os clastos de plagioclásio (PG) com maclas encurvadas, bordas subgranuladas, em contraste com a matriz de forte redução granulométrica associada com recristalização dinâmica. Os máficos incluem hornblenda (HB), ortopiroxênio (OPX) e clinopiroxênio (CPX). Folha Paulo Saldanha.



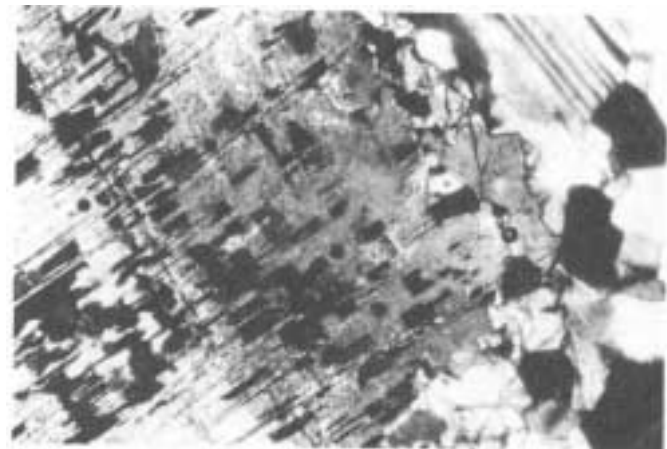
### Fotomicrografia 2

(GR-295 - LP) – Detalhe de um porfiroclasto de ortopiroxênio rotacionado (OPX), intensamente fraturado, com extinção ondulante ou setorizada, mostrando o efeito da deformação em estágio dúctil. A matriz é de granulação mais fina, granoblástica, constituída por plagioclásio (PG), hornblenda (HB) e clinopiroxênio (CPX). Granulito básico. Folha Paulo Saldanha.



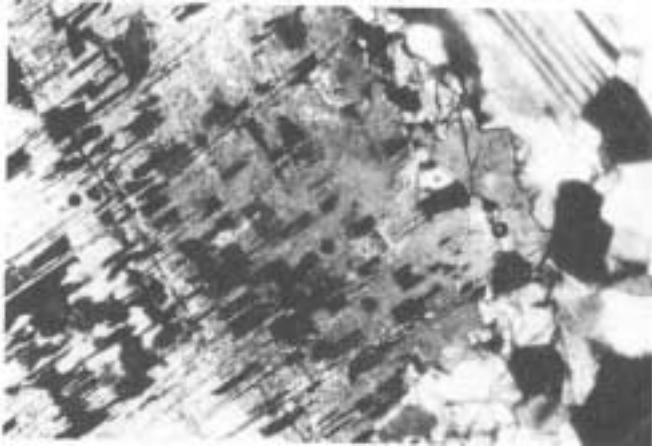
### Fotomicrografia 3

(GR-318 - LP) – Detalhe de um porfiroclasto de plagioclásio (PG) com borda subgranulada e recuperada, e extinção setorizada. A proporção entre os clastos remanescentes e a matriz, indicam tratar-se de protomilonitos cuja alta taxa de cominuição e recristalização é indicativa de natureza blastomilonítica. Os máficos assinalados incluem ortopiroxênio (OPX) e clinopiroxênio (CPX). Enderbita do Complexo Granulítico Santa Luzia. Folha Paulo Saldanha.



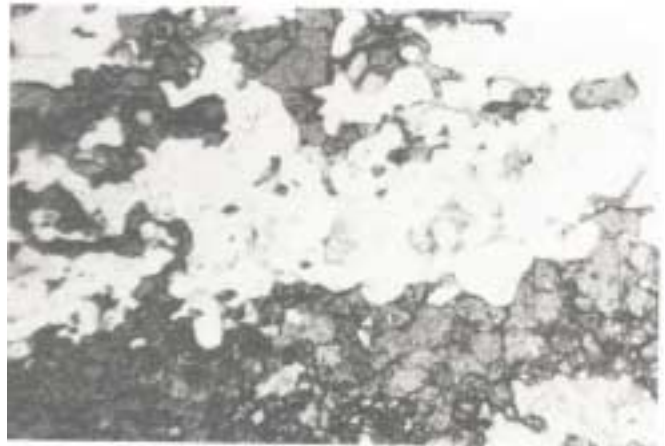
### Fotomicrografia 4

(GR-389 - LP) – Estágio deformacional milonítico dos trondhjemitos do Complexo Granulítico Santa Luzia. Observa-se um porfiroclasto de plagioclásio (PG) com bordas recristalizadas, envolto por esteira de grãos policristalinos de quartzo ribbonado de recristalização sin-cinemática (QZ). Folha Paulo Saldanha.



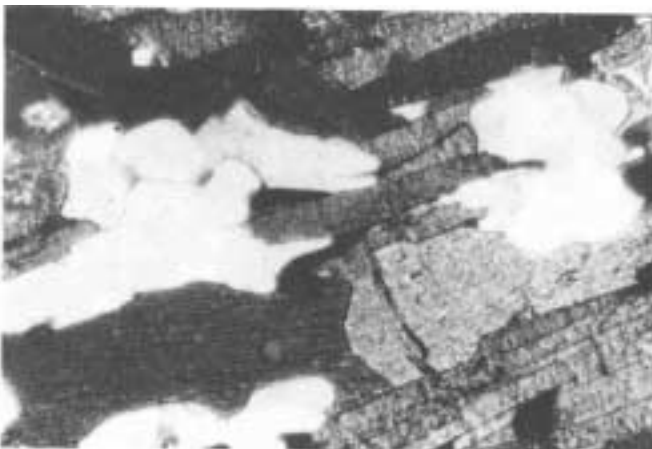
#### **Fotomicrografia 5**

*(GR-297 - LP) – Granulito básico: porfiroclasto de ortopiroxênio (OPX) em intercrescimento com espinélio cromífero. A evidência do retrometamorfismo é notada na borda do cristal com o surgimento de clinopiroxênio (CPX) e hornblenda (HB), em matriz granoblástica de plagioclásio (PG). Folha Paulo Saldanha.*



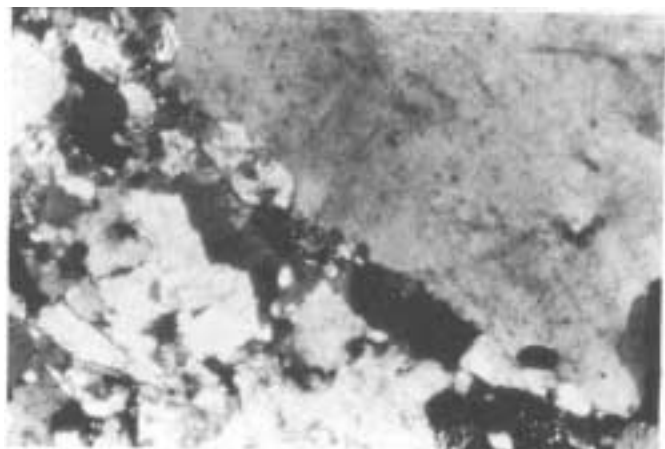
#### **Fotomicrografia 6**

*(JS-30 - LN) – Gnaiss calcissilicático do Complexo Granulítico Santa Luzia. Observa-se o bandamento composicional formado por bandas máficas de clinopiroxênio diopsídio (CPX), granada (GD), titanita (ES) e bandas félsicas de quartzo (QZ) e plagioclásio (PG). A textura é granoblástica-poligonal. Folha Paulo Saldanha.*



#### **Fotomicrografia 7**

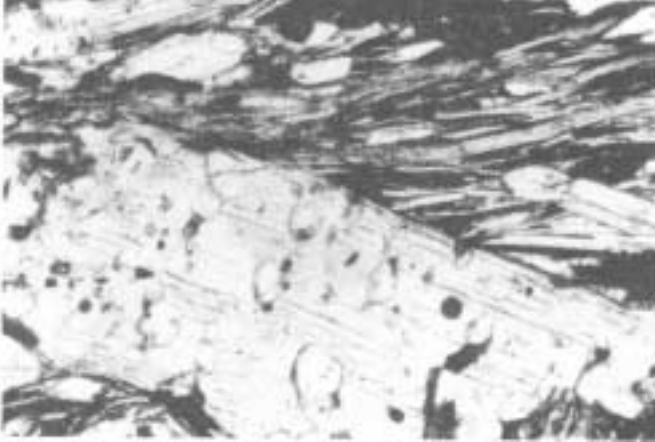
*(RB-81 - LP) – Orientação dos máficos (hornblenda-HB e biotita-BT) e estiramento do quartzo (QZ) e do feldspato (PG) em gnaiss tonalítico da Suíte Metamórfica São Felipe. O arranjo granolepidoblástico é característico da unidade. Folha Rio Pardo. Estação PM-120.*



#### **Fotomicrografia 8**

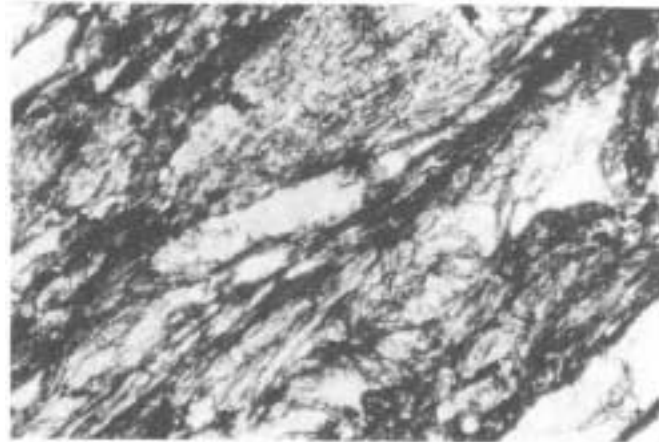
*(RB-100 - LP) – Ortognaiss granodiorítico da Suíte Metamórfica São Felipe. Porfiroclasto de plagioclásio (PG) em estágio inicial de subgranulação periférica. Nota-se a formação de mirmequitos (MIR) na borda do cristal. A matriz inclui K-feldspato (FK), biotita (BT) e plagioclásio (PG). Folha Rio Pardo.*





#### **Fotomicrografia 9**

*(JS-120 - LP) – Quartzo micaxistos da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. Porfiroclasto de muscovita (MU) com inclusões de quartzo (QZ), crescendo por sobre a foliação (Sn+1) marcada pela biotita (BT). Folha Paulo Saldanha.*



#### **Fotomicrografia 10**

*(GR-364 - LN) – Muscovita-quartzo-clorita xisto mostrando o efeito retrometamórfico à fácies xisto-verde, caracterizado pelo desenvolvimento de clorita (CL) por sobre os cristais de muscovita (MU) na Zona de Cisalhamento Transcorrente. Folha Paulo Saldanha.*



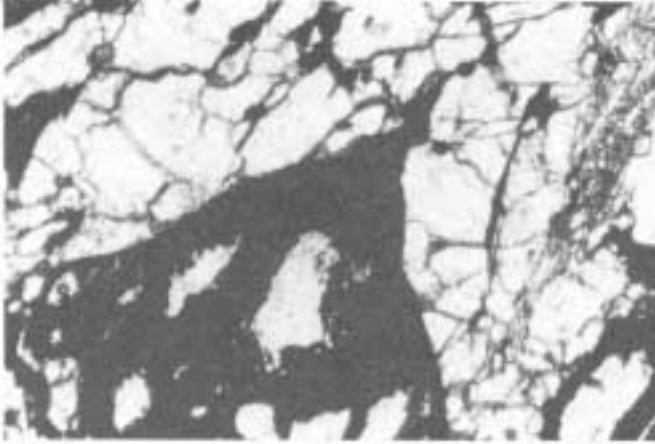
#### **Fotomicrografia 11**

*(JS-99 - LP) – Aspecto textural dos biotita paragneisses da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. Nota-se o arranjo granoblástico-alongado do quartzo (QZ) e do feldspato (PG) e o alinhamento das biotitas (BT). Esta característica textural é marcante nos litótipos da unidade. Folha Paulo Saldanha.*



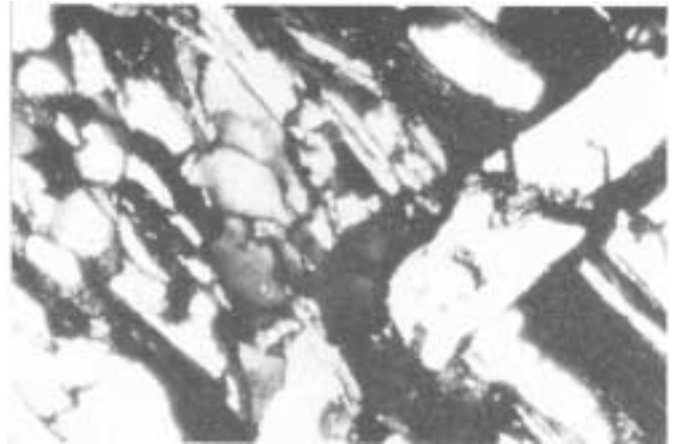
#### **Fotomicrografia 12**

*(GR-206B - LN) – Feixes da fibrolita (SL) relativamente freqüentes nos biotita paragneisses da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia, em associação com plagioclásio (PG), quartzo (QZ) e biotita titanífera (BT), marcando a fácies anfibolito superior. Folha Paulo Saldanha.*



### **Fotomicrografia 13**

*(GR-107C - LN) – Sillimanita-granada-quartzo xisto da Seqüência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia. Detalhe de pseudomorfos de granada-GD (substituída por limonita) em matriz granoblástica de quartzo (QZ) e cristais aciculares de sillimanita (SL).  
Folha Paulo Saldanha.*



### **Fotomicrografia 14**

*(GR-70 - LP) – Porfiroblastos de muscovita (MU) truncando a foliação  $S_n$ , com dobramento em kink evidenciando uma deformação posterior ( $D_{n+2}$ ). A matriz é composta por quartzo (QZ) e biotita (BT). Biotita-muscovita-quartzo xisto. Folha Paulo Saldanha.*



### **Fotomicrografia 15**

*(RB-85 - LP) – Quartzo (QZ), plagioclásio (PG), microclínio (MC) e biotita (BT) constituem a assembléia mineral dominante que caracteriza os monzogranitos da Suíte Granítica Rio Pardo. Observa-se a intensa saussuritização do plagioclásio, destruindo quase por completo os seus planos de macla. Folha Rio Pardo.*



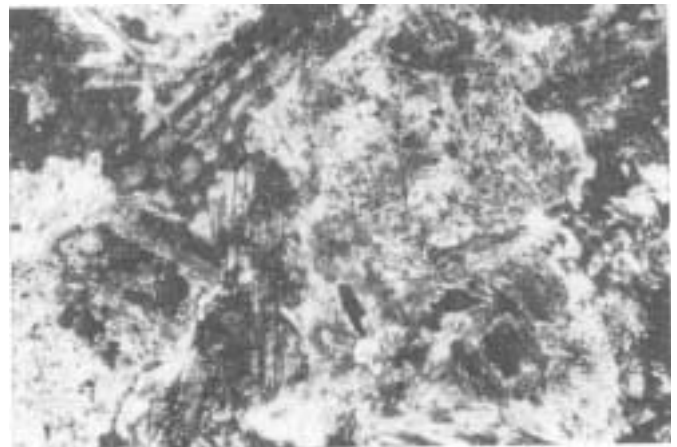
### **Fotomicrografia 16**

*(RB-18B - LP) – Aspecto parcial do biotita granodiorito da Suíte Granítica Rio Pardo, mostrando o arranjo mútuo dos grãos minerais em padrão predominantemente hipidiomórfico-granular. Nota-se o início da saussuritização do plagioclásio (PG), afetando inicialmente os planos de macla. A biotita (BT) encontra-se parcialmente alterada nas bordas para epídoto, o quartzo (QZ) é intersticial. Folha Rio Pardo.*



### **Fotomicrografia 17**

*(GR-199 - LP) – Detalhe de um cristal de ortoclásio mesopertítico (OR) da Suíte Granítica São Luís. Observa-se as fraturas preenchidas por epídoto (EP), quartzo e biotita verde, resultantes do evento hidrotermal atuante por sobre os litótipos da unidade.  
Folha Paulo Saldanha.*



### **Fotomicrografia 18**

*GR-226A – LP) – Textura ofítica em gabro da Suíte Básica Novo Mundo. Nota-se a substituição do clinopiroxênio original por actinolita e opacos (AC+IL) além da saussuritização do plagioclásio (PG) (alteração hidrotermal). Folha Paulo Saldanha.*

# Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil

## Folhas em Execução

NA.19-Z	Alto Rio Negro <sup>9</sup>	SC.24-V-A-I	Riacho Queimadas <sup>1</sup>	SE.23-Z-D-I	Conceição do Mato Dentro <sup>1</sup>
NA.20	Boa Vista <sup>8</sup>	SD.22-Z-A	Itapaci <sup>1</sup>	SF.23-Y	Rio de Janeiro SW <sup>8</sup>
SA.22-X-D	Belém <sup>1</sup>	SD.22-Z-B	Uruaçu <sup>1</sup>	SG.22-X-B	Itararé <sup>1</sup>
SB.22-X-B	Rondon do Pará <sup>4</sup>	SD.24-Y-B	Ilhéus <sup>1</sup>	SH.22	Porto Alegre <sup>8</sup>
SC.20	Porto Velho <sup>8</sup>	SE.22-V-A	Guiratinga <sup>1</sup>		
SC.21-Z-A	Ilha 24 de Maio <sup>1</sup>	SE.23-Z-B-IV	Serro		

## Folhas Impressas

	Borda Oeste	SB.24-Z-D-II	Juazeirinho <sup>1</sup>	SD.23-Z-D-V	Rio Pardo de Minas <sup>3</sup>
	Creporizão (Geoquímica)	SB.24-Z-D-IV	Monteiro <sup>1</sup>	SD.24-V-A	Seabra <sup>2</sup> (CD-ROM)
NA.20-X	Roraima Central <sup>9</sup> (CD-ROM)	SB.24-Z-D-V	Sumé <sup>1</sup>	SD.24-V-A-I	Seabra <sup>1</sup>
NA.20-Y	Serra Imeri <sup>1</sup> (CD-ROM)	SB.25-V-C	Natal <sup>2</sup>	SD.24-V-A-II	Utinga <sup>1</sup>
NA.20-X-C-III	Paredão <sup>1</sup>	SB.25-V-C-IV	João Câmara <sup>1</sup>	SD.24-V-A-V	Lençóis <sup>1</sup>
NA.20-X-C-VI	Serra do Ajarani <sup>1</sup>	SB.25-Y-C-V	Limoeiro <sup>1</sup>	SD.24-V-C	Livramento do Brumado
NA.20-Z	Caracará <sup>1</sup>	SC.20-V-B-V	Porto Velho <sup>1</sup>	SD.24-V-C-II	Mucugê <sup>1</sup>
NB.20-Z-B-V	Monte Roraima <sup>1</sup>	SC.20-V-C-V	Abunã <sup>1</sup>	SD.24-Y-A	Vitória da Conquista <sup>2</sup>
NB.20-Z-B-VI	Monte Caburai <sup>1</sup>	SC.20-V-C-VI	Mutumparaná <sup>1</sup>	SD.24-Y-B-V	Ibicaraí <sup>1</sup>
NB.20-Z-D-II	Rio Quino <sup>1</sup>	SC.20-V-D-I	Jaciparana <sup>1</sup>	SD.24-Y-B-VI	Itabuna <sup>1</sup>
NB.20-Z-D-III	Rio Cotinho <sup>1</sup>	SC.20-Z-C-V	Paulo Saldanha <sup>1</sup>	SE.21-Y-D	Corumbá <sup>1</sup>
NB.20-Z-D-V	Vila Pereira <sup>1</sup>	SC.20-Z-C-VI	Rio Pardo <sup>1</sup>	SE.22-V-B	Iporá <sup>2</sup>
NB.20-Z-D-VI	Rio Viruquim <sup>1</sup>	SC.22-X-A	Redenção <sup>4</sup> (CD-ROM)	SE.22-V-B	Iporá <sup>1</sup> (1999)
NB.21-Y-A-IV	Sem denominação	SC.22-X-B	Conceição do Araguaia <sup>4</sup>	SE.22-X-A	São Luís de Montes Belos <sup>2</sup>
NB.21-Y-C-I	Sem denominação	SC.23-Y-D	Formosa do Rio Preto <sup>1</sup>	SE.22-X-A-II	Sanclerlândia <sup>1</sup> (CD-ROM)
SA.20-V	Rio Cuiuni <sup>1</sup>	SC.23-X-D-IV	Campo Alegre de Lourdes <sup>1</sup>	SE.22-X-A-III	Itaberai <sup>1</sup>
SA.23-Z	São Luís NE/SE <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.23-Z-A/Y-B	Curimatá/Corrente <sup>1</sup>	SE.22-X-A-VI	Nazário <sup>1</sup>
SA.23-Z-C	Itapeturu-Mirim <sup>4</sup>	SC.23-Z-C	Santa Rita de Cássica <sup>1</sup>	SE.22-X-B	Goiânia <sup>2</sup>
SA.22-Y-D	Altamira <sup>4</sup>	SC.24-V-A	Paulistana <sup>1</sup>	SE.22-X-B	Goiânia <sup>8</sup> (1999)
SA.23-V-C	Castanhal <sup>4</sup> (CD-ROM)	SC.24-V-A-II	Paulistana <sup>1</sup>	SE.22-X-B-I	Nerópolis <sup>1</sup>
SA.23-V-D	Turiação <sup>4</sup>	SC.24-V-A-III	Santa Filomena <sup>1</sup>	SE.22-X-B-II	Anápolis <sup>1</sup>
SA.23-V/Y	São Luís SW/NW <sup>8</sup>	SC.24-V-A-IV	Barra do Bonito <sup>1</sup>	SE.22-X-B-IV	Goiânia <sup>1</sup>
SA.23-X-C	Cururuçu <sup>4</sup>	SC.24-V-A-V	Afrânio <sup>1</sup>	SE.22-X-B-V	Leopoldo de Bulhões <sup>1</sup>
SA.23-Y-B	Pinheiro <sup>4</sup>	SC.24-V-A-VI	Riacho do Caboclo <sup>1</sup>	SE.22-X-B-VI	Caraiíba <sup>1</sup>
SA.23-Z-A	São Luís <sup>4</sup>	SC.24-V-B-IV	Cristália <sup>1</sup>	SE.22-X-D	Morrinhos <sup>2</sup>
SA.23-Y-D	Santa Inês <sup>4</sup>	SC.24-V-C	Petrolina <sup>1</sup>	SE.23-V-B	São Romão <sup>2</sup>
SA.24-Y-D-V	Irauçuba <sup>3</sup> (CD-ROM)	SC.24-V-C-III	Petrolina <sup>1</sup>	SE.23-Z-B	Guanhães <sup>2</sup>
SB.20-Z-B-VI	Mutum <sup>1</sup>	SC.24-V-D	Uauá <sup>2</sup>	SE.23-Z-C	Belo Horizonte <sup>2</sup>
SB.21-V-D	Vila Mamãe Anã <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.24-V-D-I	Itamotinga <sup>1</sup>	SE.23-Z-C-VI	Belo Horizonte <sup>1</sup> (CD-ROM)
SB.21-X-C	Caracol <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.24-X-A	Belém de S. Francisco <sup>1</sup> (CD-ROM)	SE.23-Z-D	Ipatinga <sup>2</sup>
SB.21-Y-B	Jacareacanga <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.24-X-C-V	Santa Brígida <sup>1</sup>	SE.23-Z-D-IV	Itabira <sup>1</sup> (CD-ROM)
SB.21-Z-A	Vila Riozinho <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.24-X-C-VI	Piranhas <sup>1</sup>	SE.24-V-A	Almenara <sup>2</sup>
SB.21-Z-C	Rio Novo <sup>8</sup> (CD-ROM)	SC.24-X-D-V	Arapiraca <sup>1</sup>	SE.24-Y-C-V	Baixo Guandu <sup>1</sup>
SB.22-Y-B	São Félix do Xingu <sup>4</sup>	SC.24-Y-B	Senhor do Bonfim <sup>2</sup>	SE.24-Y-C-VI	Colatina <sup>1</sup>
SB.22-X-C	Serra Pelada <sup>4</sup>	SC.24-Y-B-VI	Euclides da Cunha <sup>3</sup>	SF.21	Campo Grande <sup>8</sup> (CD-ROM)
SB.22-X-D	Marabá <sup>4</sup>	SC.24-Y-C	Jacobina <sup>2</sup>	SF.21-V-B	Aldeia Tomásia <sup>1</sup>
SB.22-Z-A	Serra dos Carajás <sup>4</sup>	SC.24-Y-C-V	Morro do Chapéu <sup>1</sup>	SF.21-V-D	Porto Murinho <sup>1</sup>
SB.22-Z-B	Xambioá <sup>4</sup>	SC.24-Y-D	Serrinha <sup>1</sup> (rev.)	SF.21.X.A	Aquidauana <sup>1</sup>
SB.22-Z-C	Xinguara <sup>4</sup>	SC.24-Y-D	Serrinha <sup>2</sup>	SF.23-V-D-V-4	São Gonçalo do Sapucaí <sup>1</sup>
SB.22-Z-C	Xinguara <sup>4</sup> (CD-ROM)	SC.24-Y-D-II	Gavião <sup>1</sup>	SF.23-X-B-I	Mariana <sup>1</sup>
SB.22-Z-D	Araguaína <sup>4</sup>	SC.24-Y-D-IV	Mundo Novo <sup>1</sup>	SF.23-X-B-II	Ponte Nova <sup>1</sup>
SB.23-V-A	Açailândia <sup>4</sup> (CD-ROM)	SC.24-Y-D-V	Pintadas <sup>1</sup>	SF.23-X-B-IV	Rio Espera <sup>1</sup>
SB.23-V-B	Vitorino Freire <sup>4</sup>	SC.24-Y-D-VI	Serrinha <sup>1</sup>	SF.23-X-C-III	Barbacena <sup>1</sup>
SB.23-V-C	Imperatriz <sup>4</sup>	SC.24-Z-A-II	Jeremoabo <sup>1</sup>	SF.23-X-C-VI	Lima Duarte <sup>1</sup>
SB.23-V-D	Barra do Corda <sup>4</sup>	SC.24-Z-A-III	Carira <sup>1</sup>	SF.23-X-D-I	Rio Pomba <sup>1</sup>
SB.23-X-A	Bacabal <sup>4</sup>	SC.25-V-A-II	Vitória de Santo Antão <sup>1</sup>	SF.23-Y-B-II-2	Heliodora <sup>1</sup>
SB.23-X-B	Caxias <sup>1</sup>	SD.21-Y-C-II	Pontes e Lacerda <sup>1</sup>	SF.24-V-A-II	Afonso Cláudio <sup>1</sup>
SB.23-X-C	Presidente Dutra <sup>4</sup>	SD.21-Z-A	Rosário do Oeste <sup>2</sup>	SF.24-V-A-III	Domingos Martins <sup>1</sup>
SC.24-X	Aracaju NE <sup>8</sup> (CD-ROM)	SD.21-Z-C	Cuiabá <sup>2</sup>	SF.24-V-A-V	Cachoeira de Itapemirim <sup>1</sup>
SB.24-Y	Jaguaribe SW <sup>8</sup> (CD-ROM)	SD.22-X-D	Porangatu <sup>2</sup>	SF.24-V-A-VI	Piúma <sup>1</sup>
SB.24-Z	Jaguaribe SE <sup>8</sup> (CD-ROM)	SD.22-Z-B	Uruaçu <sup>2</sup>	SG.22-X-D-I	Curitiba <sup>8</sup> (CD-ROM)
SB.24-V-C-III	Crateús <sup>1</sup>	SD.22-Z-C	Ceres <sup>2</sup>	SG.22-Z-B	Joinville <sup>2</sup>
SB.24-V-D-V	Mombaça <sup>1</sup>	SD.22-Z-C-II	Morro Agudo <sup>1</sup>	SG.22-Z-D-I-2	Botuverá
SB.24-X-B/D	Areia Branca/Mossoró <sup>2</sup>	SD.22-Z-C-V	Goias <sup>1</sup>	SG.22-Z-D-II-1	Brusque <sup>1</sup>
SB.24-Y-B	Iguatu <sup>1</sup>	SD.22-Z-C-VI	Itaguara <sup>1</sup>	SG.22-Z-D-V	Florianópolis <sup>1</sup>
SB.24-Y-B-II	Catarina <sup>1</sup>	SD.22-Z-D	Goianésia <sup>2</sup>	SG.22-Z-D-VI	Lagoa
SB.24-Y-C-V	Patos <sup>1</sup> (PI)	SD.22-Z-D-IV	Jaraguá <sup>1</sup>	SH.22-V-C-IV	Santa Maria
SB.24-Y-C-VI	Simões <sup>1</sup>	SD.22-Z-D-V	Pirenópolis <sup>1</sup>	SH.22-X-B-IV	Criciúma <sup>1</sup> (CD-ROM)
SB.24-Z-B	Caico <sup>1</sup>	SD.23-X-B	Ibotirama <sup>2</sup>	SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul <sup>2</sup>
SB.24-Z-B-II	Currais Novos <sup>3</sup>	SD.23-X-C-V	Coribe <sup>1</sup>	SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul <sup>2</sup> (CD-ROM)
SB.24-Z-B-V	Jardim do Seridó <sup>3</sup>	SD.23-X-D	Bom Jesus da Lapa <sup>2</sup>	SH.22-Y-C	Pedro Osório <sup>1</sup> (CD-ROM)
SB.24-Z-C	Serra Talhada <sup>1</sup>	SD.23-Y-C	Brasília <sup>2</sup>	SH.22-Y-A-I-4	Passo do Salsinho <sup>1</sup>
SB.24-Z-C	Serra Talhada <sup>1</sup> (1999)	SD.23-Y-D	Buritis <sup>2</sup>	SH.22-Y-B	Porto Alegre <sup>1</sup>
SB.24-Z-C-VI	Afogados da Ingazeira <sup>1</sup>	SD.23-Z-D-II	Monte Azul <sup>3</sup>		
SB.24-Z-D-I	Patos <sup>1</sup> (PB)	SD.23-Z-D-IV	Janaúba <sup>3</sup>		

## Folhas em Editoração

SB.23-X-B	Caxias <sup>4</sup>	SC.24.V	Aracaju NW <sup>8</sup>	SE.22-V-B	Iporá <sup>1</sup>
SB.24-Z-C	Serra Talhada <sup>1</sup>	SC.24-Z	Aracaju SE <sup>8</sup>	SH.22-Y-C-II	Piratini <sup>1</sup>
SC.23-Z-A/Y-B	Curimatá/Corrente <sup>1</sup>	SC.24.Y	Aracaju SW <sup>8</sup>		

<sup>1</sup> Levantamento Geológico/Geoquímico/Metalogenético nas escalas 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000; <sup>2</sup> Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais escala 1:250.000; <sup>3</sup> Mapas de Previsão de Recursos Hídricos Subterrâneos escala 1:100.000; <sup>4</sup> Projeto Especial Mapas de Recursos Minerais, de Solos e de Vegetação para a Área do Programa Grande Carajás – Subprojeto Recursos Minerais; <sup>5</sup> Levantamento geológico visando ao meio ambiente; <sup>6</sup> Levantamentos aerogeofísicos; <sup>7</sup> Integração geológica/geoquímica de regiões metropolitanas; <sup>8</sup> Integração geológica/metalogenética nas escalas 1:500.000 e 1:250.000; <sup>9</sup> Mapeamento Geológico/Metalogenético da Região Amazônica na escala 1:500.000.

## Folhas Concluídas

NA.20-X-B	Uraricoera <sup>2</sup>	SC.24-V-B	Salgueiro <sup>2</sup>	SE.24-Y-C	Colatina <sup>2</sup>
NA.21-V-A	Conceição do Mau <sup>2</sup>	SC.24-X-A	Floresta <sup>2</sup>	SF.21-V-B	Baía Negra <sup>2</sup>
NA.20-X-D	Boa Vista <sup>2</sup>	SC.24-X-B	Garanhuns <sup>2</sup>	SF.21-X-A	Miranda <sup>2</sup>
NA.20-Z-B	Caracará <sup>2</sup>	SC.24-X-C	Paulo Afonso <sup>2</sup>	SF.23-V-A-II.2	Rio São Lourensinho <sup>7</sup>
NB.20-Z-B e		SC.24-X-D	Santana do Ipanema <sup>2</sup>	SF.23-V-A-III.1	Itanhaém <sup>7</sup>
NB.21-Z-A	Monte Roraima <sup>2</sup>	SC.24-Y-A	Mirangaba <sup>2</sup>	SF.23-V-A-III.2	Mangagua <sup>7</sup>
NB.20-Z-D	Vila Surumu <sup>2</sup>	SC.24-Z-A	Jeremoabo <sup>2</sup>	SF.23-Y-A-V.4	Campinas <sup>7</sup>
NB.21-Y-C	Rio Mau <sup>2</sup>	SC.24-Z-B/D	Aracaju/Estância <sup>2</sup>	SF.23-Y-A-VI.3	Valinhos <sup>7</sup>
NA.21-Z-B	Rio Citaré <sup>2</sup>	SC.24-Z-C	Tobias Barreto <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-II.2	Indaiatuba <sup>7</sup>
NA.22-V-B	Rio Oiapoque <sup>2</sup>	SC.25-V-A	Recife <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-II.4	Cabreúva <sup>7</sup>
NB.22-Y-D	Cabo Orange <sup>2</sup>	SC.25-V-C	Maceió <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-III.1	Jundiá <sup>7</sup>
NA.22-V-D	Lourenço <sup>2</sup>	SD.20-V-B	Príncipe da Beira <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-III.2	Atibaia <sup>7</sup>
NA.22-Y-A	Serra do Tumucumaque <sup>2</sup>	SD.20-X-A	Pedras Negras <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-III.3	Santana do Parnaíba <sup>7</sup>
NA.22-Y-B	Rio Araguaari <sup>2</sup>	SD.20-X-B	Vilhena <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-III.4	Guarulhos <sup>7</sup>
NA.22-Y-D	Macapá <sup>2</sup>	SD.20-X-C	Ilha do Sossego <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-V.2	São Roque <sup>7</sup>
SA.21-X-B	Rio Maicuru <sup>2</sup>	SD.20-X-D	Pimenteiras <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-V.4	Juquitiba <sup>7</sup>
SA.24-Y-A	Parnaíba <sup>2</sup>	SD.21-Y-C	Mato Grosso <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-VI.1	Itapeçerica da Serra <sup>7</sup>
SA.24-Y-B	Acarau <sup>2</sup>	SD.21-Y-D	Barra do Bugres <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-VI.2	São Paulo <sup>7</sup>
SA.24-Y-C	Granja <sup>2</sup>	SD.22-X-A	Araguaçu <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-VI.3	Imbu-Guaçu <sup>7</sup>
SA.24-Y-D	Sobral <sup>2</sup>	SD.22-X-B	Alvorada <sup>2</sup>	SF.23-Y-C-VI.4	Riacho Grande <sup>7</sup>
SA.24-Z-C	Fortaleza <sup>2</sup>	SD.22-X-C	São Miguel do Araguaia <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-I.1	Piracaia <sup>7</sup>
SB.22-X-C	Rio Itacaiúnas <sup>2</sup>	SD.22-Y-D	Barra do Garças <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-I.2	Igaratá <sup>7</sup>
SB.22-X-D	Marabá <sup>2</sup>	SD.22-Z-A	Mozarlândia <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-I.3	Itaquacetuba <sup>7</sup>
SB.22-Z-A	Rio Paraopebas <sup>2</sup>	SD.23-V-A	Arraias <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-I.4	Santa Isabel <sup>7</sup>
SB.24-V-A	Piripiri <sup>2</sup>	SD.23-V-C	Campos Belos <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-II.3	Jacarei <sup>7</sup>
SB.24-V-B	Quixadá <sup>2</sup>	SD.23-X-A	Barreiras <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-IV.1	Suzano (Mauá) <sup>7</sup>
SB.24-V-C	Crateús <sup>2</sup>	SD.23-X-C	Santa Maria da Vitória <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-IV.2	Mogi das Cruzes <sup>7</sup>
SB.24-V-D	Quixeramobim <sup>2</sup>	SD.23-Y-A	São João d'Aliança <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-IV.3	Santos <sup>7</sup>
SB.24-X-A	Aracati <sup>2</sup>	SD.23-Z-A	Manga <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-IV.4	Bertioga <sup>7</sup>
SB.24-X-C	Morada Nova <sup>2</sup>	SD.23-Z-B	Guanambi <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-V.1	Salesópolis <sup>7</sup>
SB.24-Y-A	Valença do Piauí <sup>2</sup>	SD.24-V-A	Seabra <sup>2</sup>	SF.23-Y-D-V.2	Pico do Papagaio <sup>7</sup>
SB.24-Y-B	Iguatu <sup>2</sup>	SD.24-V-B	Itaberaba <sup>2</sup>	SF.23-V-A	Franca <sup>2</sup>
SB.24-Y-C	Picos <sup>2</sup>	SD.24-V-D	Jequié <sup>2</sup>	SF.23-V-B	Furnas <sup>2</sup>
SB.24-Y-D	Juazeiro do Norte <sup>2</sup>	SD.24-X-C	Jaguaribe <sup>2</sup>	SF.23-V-C	Ribeirão Preto <sup>2</sup>
SB.24-Z-A	Souza <sup>2</sup>	SD.24-X-A	Salvador <sup>2</sup>	SF.23-V-D	Varginha <sup>2</sup>
SB.24-Z-B	Caicó <sup>2</sup>	SD.24-Y-B	Ilhéus <sup>2</sup>	SF.23-X-A	Divinópolis <sup>2</sup>
SB.24-Z-D	Patos <sup>2</sup>	SD.24-Z-A	Itacaré <sup>2</sup>	SF.23-X-B	Ponte Nova <sup>2</sup>
SB.25-Y-A	Cabedelo <sup>2</sup>	SD.24-Y-C	Rio Pardo <sup>2</sup>	SF.23-X-C	Barbacena <sup>2</sup>
SB.25-Y-C	João Pessoa <sup>2</sup>	SD.24-Y-D	Itapetinga <sup>2</sup>	SF.23-X-D	Juiz de Fora <sup>2</sup>
SC.20-V-C	Abunã <sup>2</sup>	SD.24-Z-C	Canavieiras <sup>2</sup>	SF.23-Y-A	Campinas <sup>2</sup>
SC.20-V-D	Ariquemes <sup>2</sup>	SE.21-V—D-V	Morraria do Insua <sup>1</sup>	SF.23-Y-B	Guaratinguetá <sup>2</sup>
SC.20-Y-B	Alto Jamari <sup>2</sup>	SE.21-Y-B-II	Lagoa de Mandioré <sup>1</sup>	SF.23-Y-C	São Paulo <sup>2</sup>
SC.20-Y-D	Serra dos Uopianes <sup>2</sup>	SE.21-Y-B-III	Amolar <sup>1</sup>	SF.23-Y-D	Santos <sup>2</sup>
SC.20-Z-A	Rondonia <sup>2</sup>	SE.23-V-A	Unai <sup>2</sup>	SG.22-X-A	Telêmaco Borba <sup>2</sup>
SC.20-Z-B	Rio Branco <sup>2</sup>	SE.23-V-C	Paracatu <sup>2</sup>	SG.22-X-B	Itararé <sup>2</sup>
SC.20-Z-C	Presidente Médici <sup>2</sup>	SE.23-V-D	João Pinheiro <sup>2</sup>	SG.22-X-C	Ponta Grossa <sup>2</sup>
SC.20-Z-D	Pimenta Bueno <sup>2</sup>	SE.23-X-A	Montes Claros <sup>2</sup>	SG.22-X-D	Curitiba <sup>2</sup>
SC.21-Z-B	Vila Guarita <sup>2</sup>	SE.23-X-B	Araçuaí <sup>2</sup>	SG.23-V-C	Cananéia <sup>2</sup>
SC.22-X-D	Miracema do Norte <sup>2</sup>	SE.23-X-C	Pirapora <sup>2</sup>	SG.23-V-A	Iguaçu <sup>2</sup>
SC.22-Z-B	Porto Nacional <sup>2</sup>	SE.23-X-D	Capelinha <sup>2</sup>	SG.22-Z-D	Florianópolis <sup>2</sup>
SC.22-Z-D	Gurupi <sup>2</sup>	SE.23-Y-A	Patos de Minas <sup>2</sup>	SH.21-Z-D	Bagé <sup>2</sup>
SC.23-X-D	São Raimundo Nonato <sup>2</sup>	SE.23-Y-B	Três Marias <sup>2</sup>	SH.21-Z-B	São Gabriel <sup>2</sup>
SC.23-Y-C	Natividade <sup>2</sup>	SE.23-Y-C	Uberaba <sup>2</sup>	SH.22-X-B	Criciúma <sup>2</sup>
SC.23-Z-B	Xique-Xique <sup>2</sup>	SE.23-Y-D	Bom Despacho <sup>2</sup>	SH.22-Y-D	Pelotas <sup>2</sup>
SC.23-Z-D	Barra <sup>2</sup>	SE.23-Z-A	Curvelo <sup>2</sup>	SH.22-Z-C	Mostarda <sup>2</sup>
SC.24-V-A	Paulistana <sup>2</sup>	SE.24-V-C	Teófilo Otoni <sup>2</sup>	SI.22-V-A	Jaguarão <sup>2</sup>
		SE.24-Y-A	Governador Valadares <sup>2</sup>		

### Memória Técnica

- Mapas de serviço disponíveis para cópias heliográficas (\*)
- Disquetes de computador com análises químicas, petrográficas, mineralógicas etc (\*)
- Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR (\*\*)
- Bases de Dados:

GEOB e GTM – Bibliografia  
 META – Ocorrências Minerais  
 AFLO – Descrição de Afloramento  
 PETR – Análises Petrográficas

SIGEO – Projetos de Geologia, Geoquímica e Geofísica  
 SISON – Dados de Sondagem  
 DOTE – Acervo Bibliográfico da CPRM  
 PROJ – Carteira de Projetos da CPRM

**Departamento de Apoio Técnico**

*Giuseppina Giaquinto de Araújo*

**Divisão de Cartografia**

*Paulo Roberto Macedo Bastos*

**Divisão de Editoração Geral**

*Maria da Conceição C. Jinho*

**EQUIPES DE PRODUÇÃO**

**Cartografia Digital**

Afonso Lobo	José Pacheco Rabelo
Carlos Alberto da Silva Copolillo	Julimar de Araújo
Carlos Alberto Ramos	Leila Maria Rosa de Alcantara
Elaine de Souza Cerdeira	Luiz Guilherme Araújo Frazão
Elcio Rosa de Lima	Marco Antonio de Souza
Hélio Tomassini de O. Filho	Maria José Cabral Cezar
Ivan Soares dos Santos	Maria Luiza Poucinho
Ivanilde Muniz Caetano	Marília Santos Salinas do Rosário
João Batista Silva dos Santos	Paulo José da Costa Zilves
João Bosco de Azevedo	Regina de Sousa Ribeiro
João Carlos de Souza Albuquerque	Risonaldo Pereira da Silva
Jorge de Vasconcelos Oliveira	Sueli Mendes Sathler
José Barbosa de Souza	Valter Alvarenga Barradas
José Carlos Ferreira da Silva	Wilhelm Petter de Freire Bernard
José de Arimatheia dos Santos	

**Editoração**

Antonio Lagarde	Marília Asfura Turano
Edalair Rizzo	Pedro da Silva
Jean Pierre Souza Cruz	Sandro José Castro
José Luiz Coelho	Sergio Artur Giaquinto
Laura Maria Rigoni Dias	

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

<i>Ministro de Estado</i>	José Jorge de Vasconcelos Lima
<i>Secretário Executivo</i>	Luiz Gonzaga Leite Perazzo
<i>Secretário de Minas e Metalurgia</i>	Luciano de Freitas Borges

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM  
Serviço Geológico do Brasil

<i>Diretor-Presidente</i>	Umberto Raimundo Costa
<i>Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial</i>	Thales de Queiroz Sampaio
<i>Diretor de Geologia e Recursos Minerais</i>	Luiz Augusto Bizzi
<i>Diretor de Administração e Finanças</i>	José de Sampaio Portela Nunes
<i>Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento</i>	Paulo Antonio Carneiro Dias
<i>Chefe do Departamento de Geologia</i>	Sabino Orlando C. Loguércio

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS

<i>Superintendente de Belém</i>	Xafi da Silva Jorge João
<i>Superintendente de Belo Horizonte</i>	Osvaldo Castanheira
<i>Superintendente de Goiânia</i>	Mário de Carvalho
<i>Superintendente de Manaus</i>	Fernando Pereira de Carvalho
<i>Superintendente de Porto Alegre</i>	Cladis Antonio Presotto
<i>Superintendente de Recife</i>	Marcelo Soares Bezerra
<i>Superintendente de Salvador</i>	José Carlos Vieira Gonçalves da Silva
<i>Superintendente de São Paulo</i>	José Carlos Garcia Ferreira
<i>Chefe da Residência de Fortaleza</i>	Clodionor Carvalho de Araújo
<i>Chefe da Residência de Porto Velho</i>	Rommel da Silva Sousa

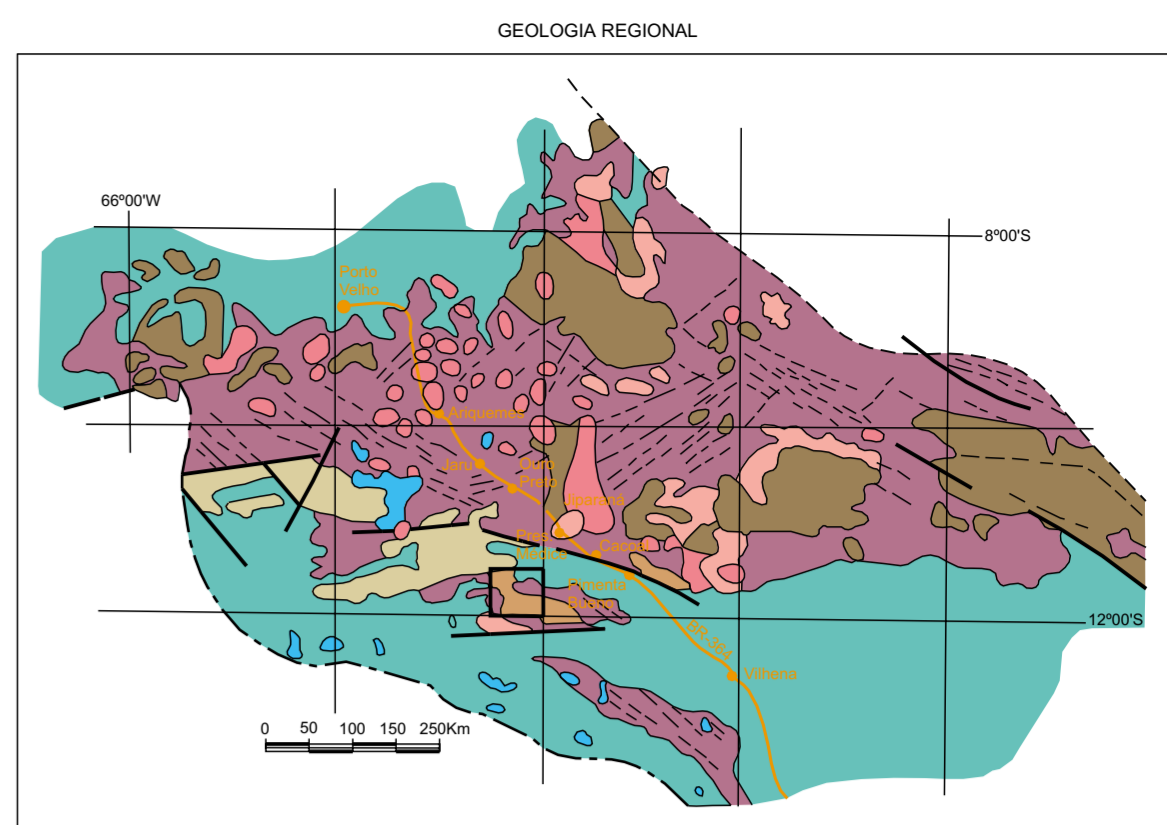
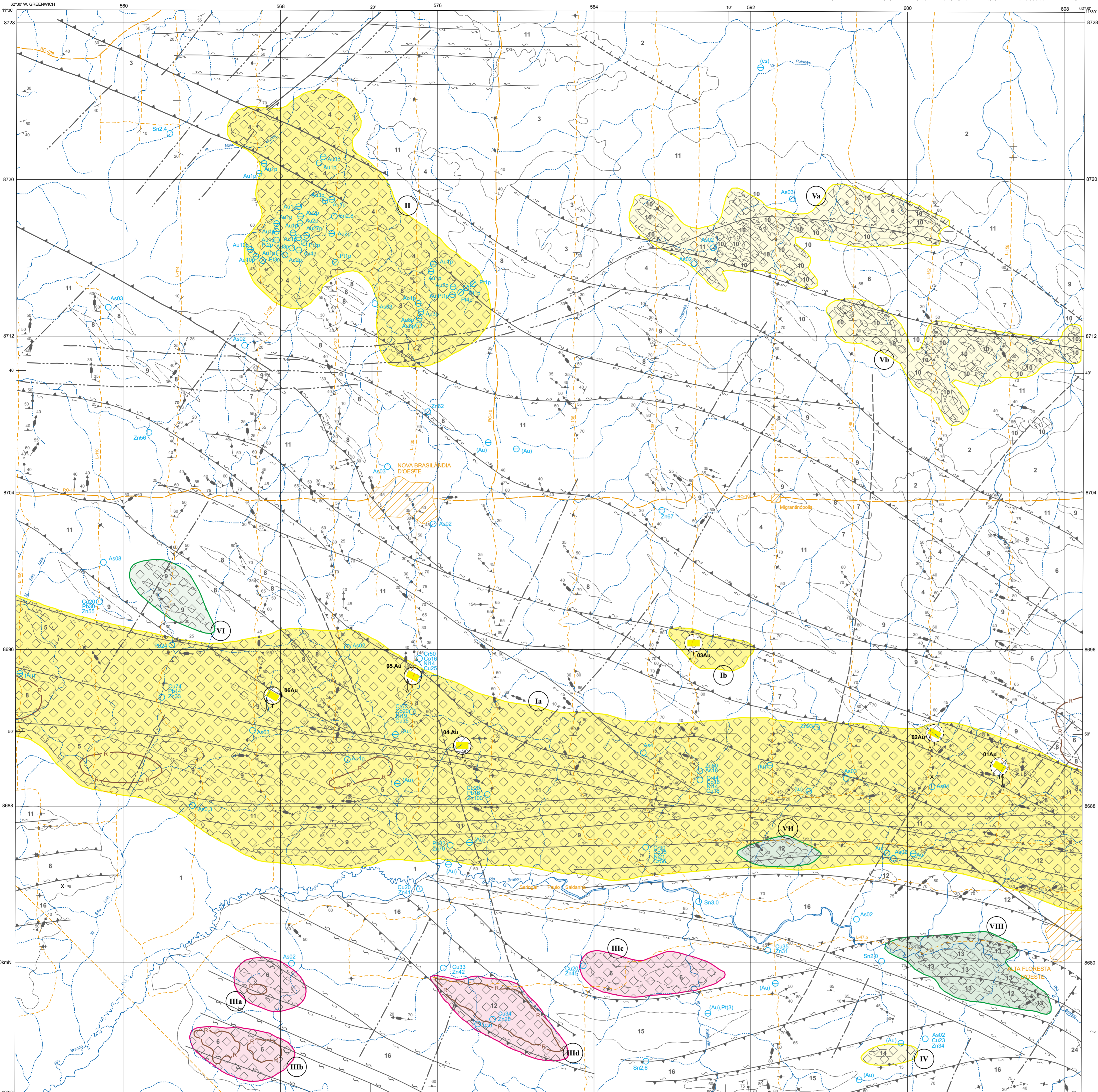
# ANEXOS

---

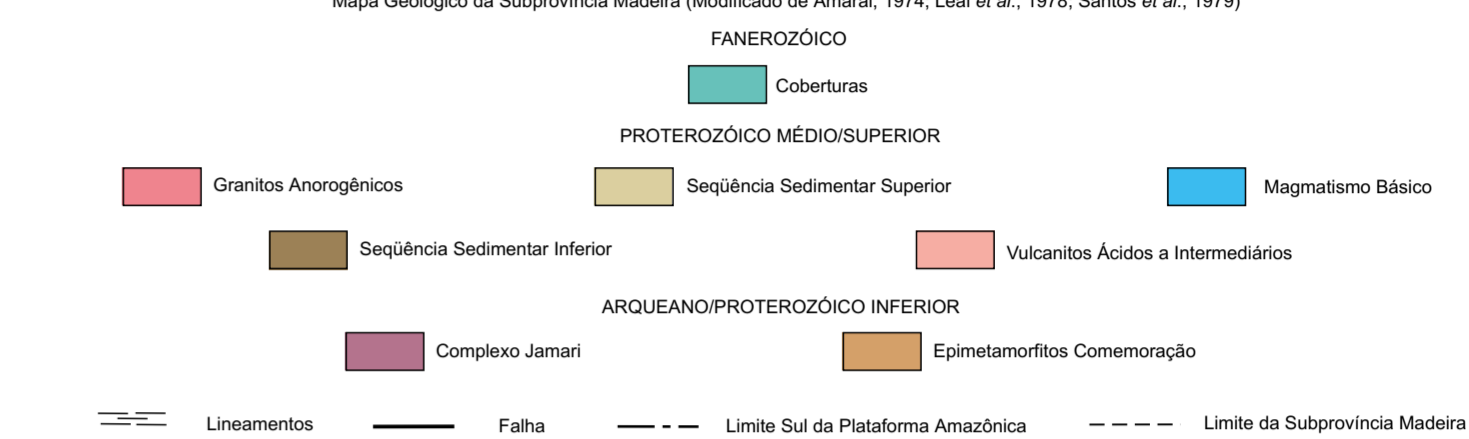




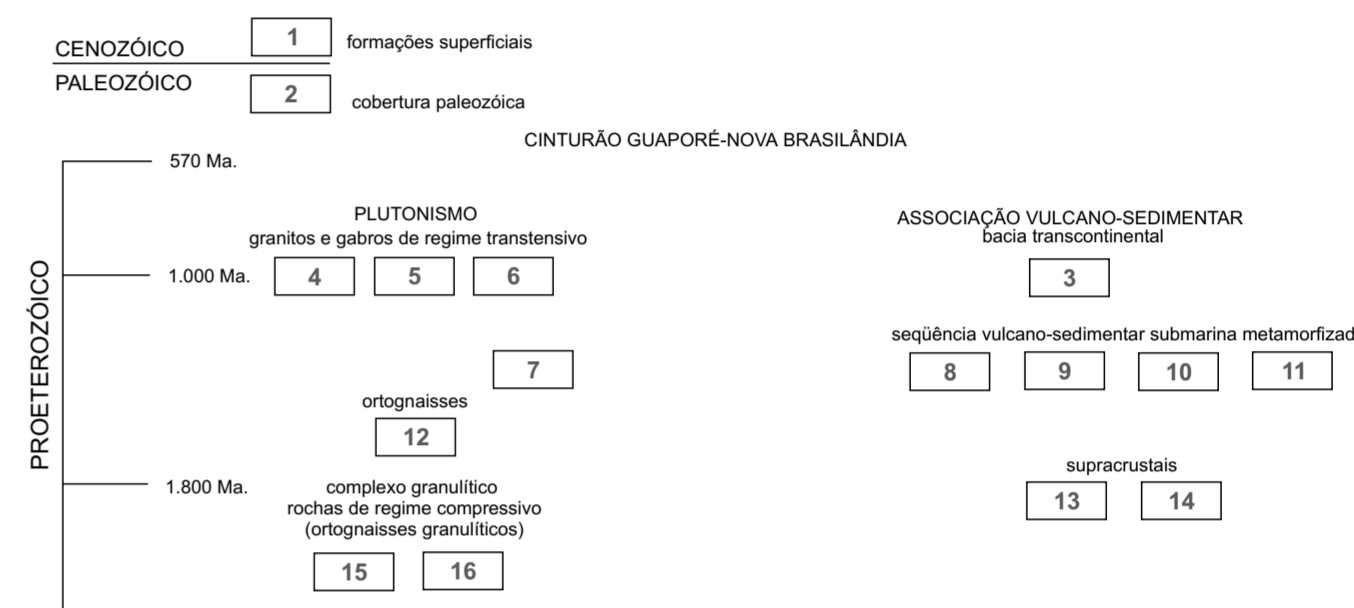
FOLHA SC.20-Z-C-V PAULO SALDANHA



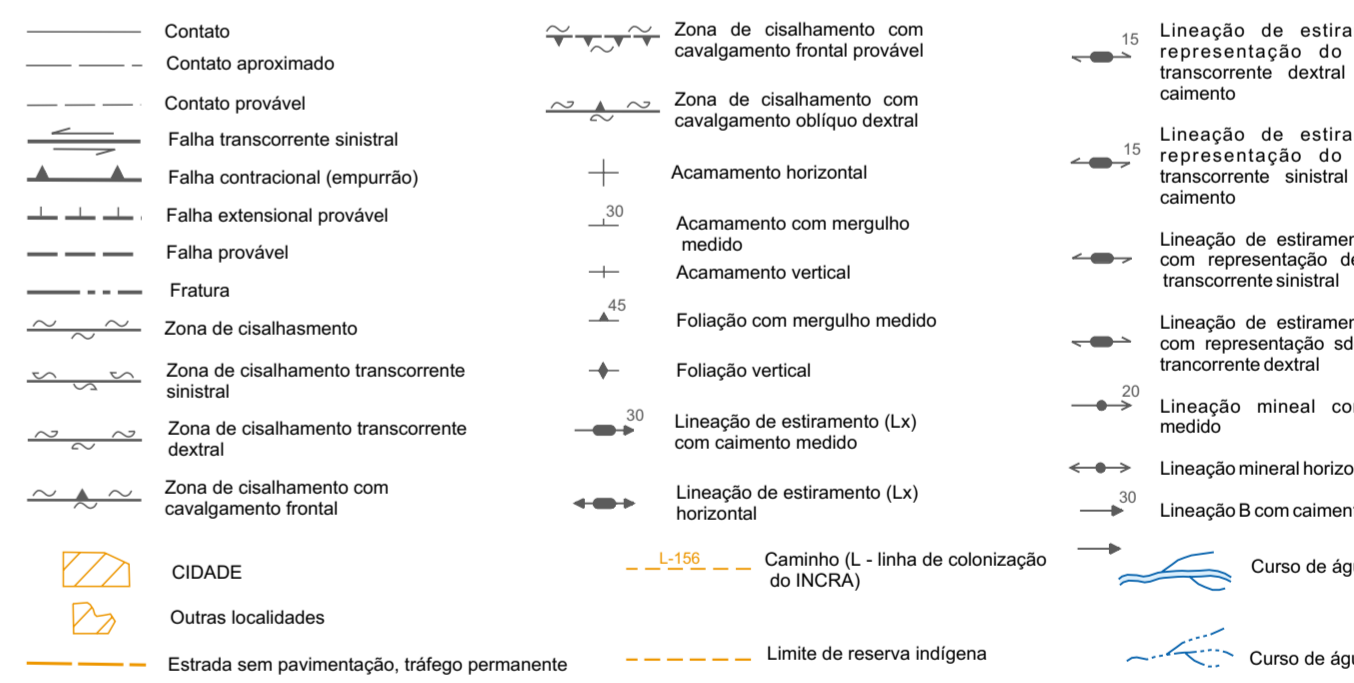
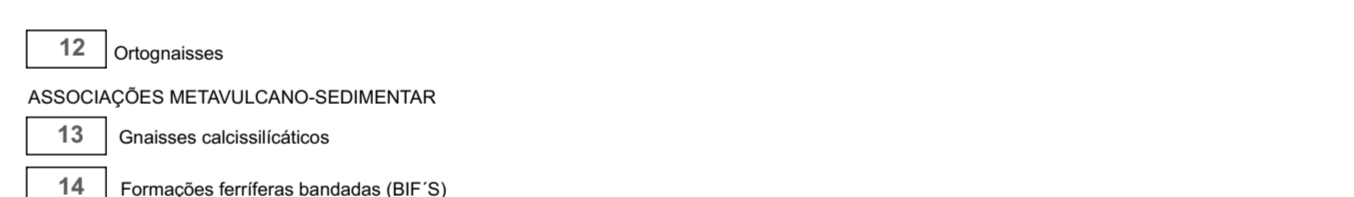
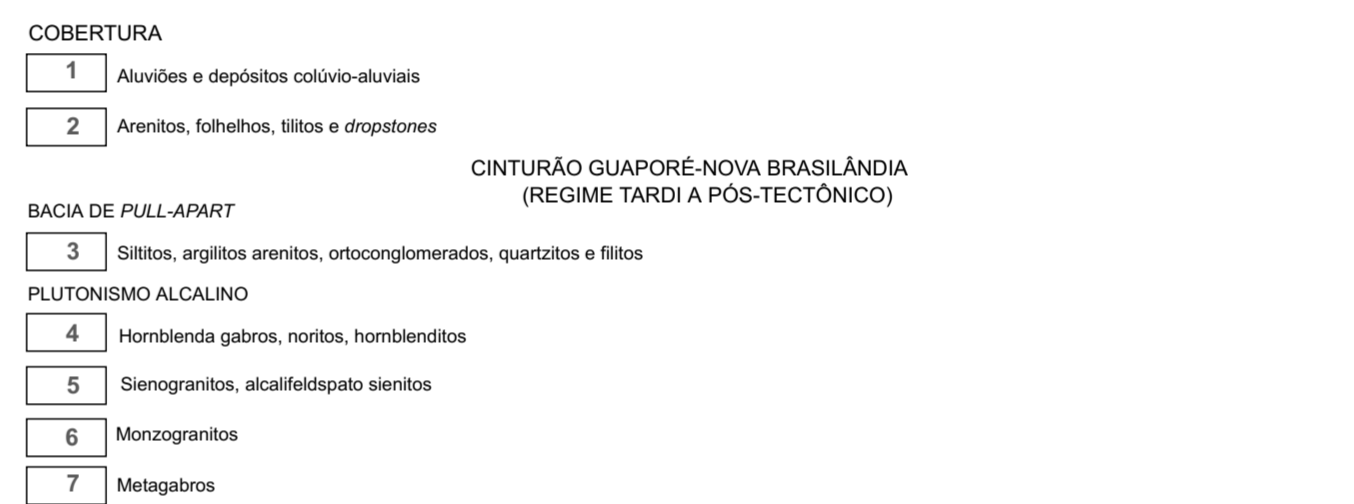
Mapa Geológico da Subprovincia Madeira (Modificado de Amaral, 1974; Leal et al., 1978; Santos et al., 1979)



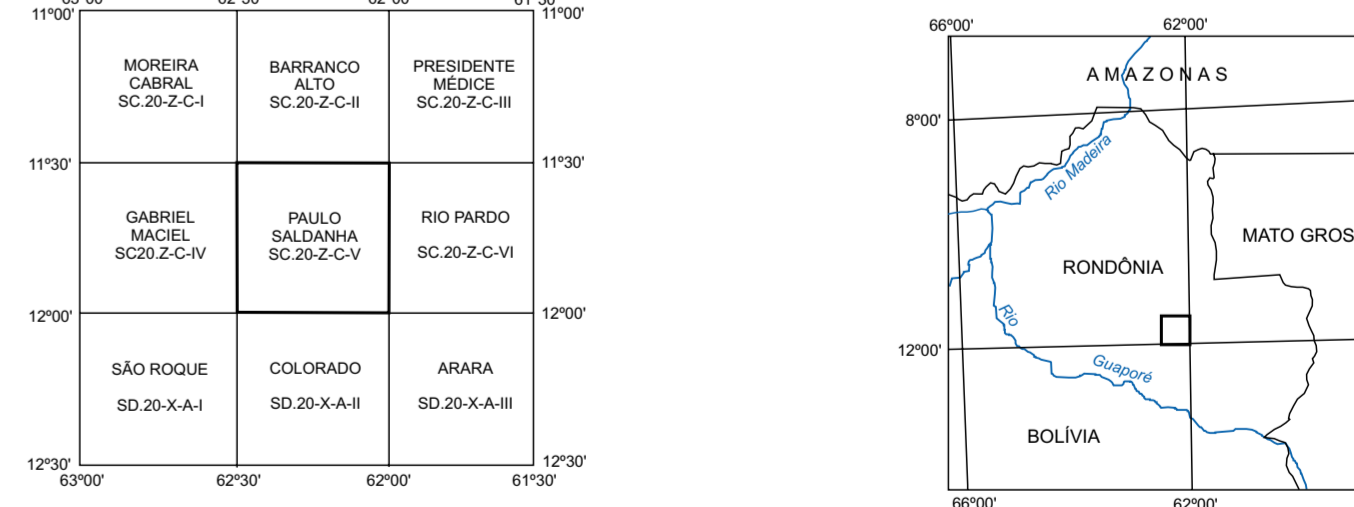
DIVISÃO TECTONO-ESTRATIGRÁFICA



ASSOCIAÇÃO DE LITÓTIPOS



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



Base planimétrica e tema digitalizados a partir da folha SC.20-Z-C-V Paulo Saldanha, escala 1:100.000, 1ª ed., 18 Imp. DSG, 1977.  
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos, visualmente, pelos técnicos responsáveis pelos trabalhos de campo, a partir da interpretação de fotografias aéreas e imagens de radar e satélite.  
Esta carta foi produzida em meio digital e para publicação na Internet em junho de 2001, utilizando os mesmos dados da carta impressa, pela Divisão de Cartografia - DICART / Departamento de Apoio Técnico - DEPAT / Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento - DRI.  
Diretor da DRI: Paulo Antônio Camargo Dias  
Chefe do DEPAT: Sérgio Orlando C. Loguércio  
Chefe da DICART: Paulo Roberto Macedo Bastos  
Editoração Cartográfica: Wilheim Petter de Friere Bernard (coord.), Maria Luiza Pousinho, Luiz Guilherme de Araújo Frade, Regina Sousa Ribeiro, Carolina Tzang F. Katsoglu (estagiária).  
Digitalização: Maria S. Salinas do Rosário (coord.) e Marco Antônio de Souza  
Revisão: Carlos Alberto da Silva Copollito e Paulo José da Costa Zilves  
Revisão DIEDIG: Antonio Lagarte

Autores: **Gilmar José Rizzato**  
**Jaime Esteves Scandola**  
Co-autores:  
Geofísico Mário José Metzke  
Geocímico Isidoro Lopez

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB é executado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, através de suas Unidades Regionais, sob a coordenação do Departamento de Geologia - DEGEO / Diretoria de Geologia e Recursos Minerais - DGRM. Esta folha foi executada pelo Superintendência Regional de Porto Velho, tendo sido concluída em dezembro de 1995, sob a coordenação regional do geólogo Cláudio Roberto da Silva e coordenação nacional do geólogo Inácio de Medeiros Delgado.

CONVENÇÕES METALOGÊNÉTICAS

ÁREAS MINERALIZADAS/PREVISIONAIS			
METAS NOBRES	PROVÁVEL:	POSSÍVEL:	METAS NOBRES POTENCIAL:
	Área com relação entre jazimento e contexto geológico claramente definidos; identificação de metalóctetos comprovados e indicadores; presença de indicadores diretos e indiretos de mineralizações.	Área com contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalóctetos indicados e inferidos; presença de indicadores diretos de mineralizações e presença de indicadores indiretos.	Área com contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalóctetos indicados e inferidos; presença de indicadores diretos de mineralizações e ausência de indicadores indiretos.
	METÁLICAS	METÁLICAS	NÃO-METÁLICAS
	NÃO-METÁLICAS	NÃO-METÁLICAS	NÃO-METÁLICAS

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS	
Áreas Ia, b - Caracterizam-se pela extração de ouro em regime de garimpagem, em valores de quartzo centimétricos relacionados à zona de cisalhamento transigente (ta) e à estrutura de empurro (b). Associadas à Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.	Áreas Va, b - Indicadores geoquímicos mostraram valores anômalos para arsênio em sedimento de corrente e turmalina em concentrado de bateia. Grande quantidade de rochas sulfetadas formando um conjunto favorável a possíveis mineralizações de ouro.
Área II - Ouro, platina e estanho em concentrado de bateia e sedimento de corrente nas zonas sulfetadas das rochas básicas pertencentes a Sulfite Básica Novo Mundo.	Área VI - Valores anômalos para chumbo em sedimento de corrente em drenagens que cortam anfibolitos da Sequência Metavulcano-sedimentar Nova Brasilândia.
Áreas IIIa, b, c, d - Estanho e tungstênio em sedimento de corrente e concentrado de bateia relacionados a rochas graníticas tardi a pós-tectônicas com fortes anomalias radiométricas.	Área VIII - Área de bom potencial para exploração de lítios calcisilicáticos como ornamentos. São tipos estruturalmente bandados, cores esverdeadas, sob a forma de maciços que são na verdade grandes "bolsoes" no interior do Complexo Granulítico-Santa Luzia.

LISTAGEM DE JAZIMENTOS MINERAIS				
N.º DE REF.	SUBSTÂNCIA	LOCAL	ROCHA HOSPEDEIRA ENCAIXANTE E/OU ASSOCIADA	DADOS ECONÔMICOS
01	Ouro	Linha 156	Xisto	-
02	Ouro	Linha 152	Xisto	-
03	Ouro	Linha 140	Gnaíse	Prod.: 0,8kg/mês; Trm: 2g/m³
04	Ouro	Linha 09	Xisto	-
05	Ouro	Linha 130	Xisto/Gnaíse	-
06	Ouro	Linha 118	Xisto	-

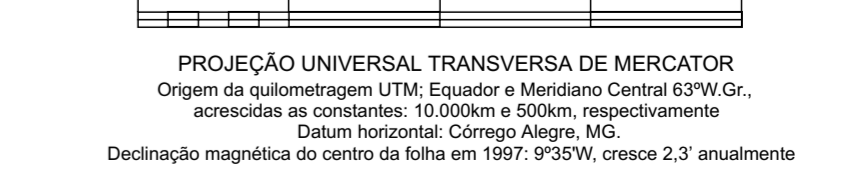
CARACTERES DOS JAZIMENTOS	
SUBSTÂNCIA MINERAL	METAS NOBRES
	Au - Ouro
MORFOLOGIA	filoniana
CLASSE DO JAZIMENTO	filoniana hidrotermal
DADOS ECONÔMICOS	TAMANHO
	pequeno
	garimpo (lavra rudimentar)
	ativo
	inativo

INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES	
INDÍCIOS GEOQUÍMICOS	Valores em destaque, em ppm (Au/2,0), em número de pintas (Au/10) Registro de ouro na bateia: (Au) Registro de cassiterita na bateia: (cs)
Estações anômalas	Au em concentrado de bateia para ouro (Au), cassiterita (cs) e turmalina (tu). Pt em concentrado de bateia (ppm) para platina (Pt). Cu em sedimento de corrente (ppm) para cobre (Cu), níquel (Ni), cobalto (Co), cromo (Cr), arsênio (As), estanho (Sn), chumbo (Pb), zinco (Zn).
INDÍCIOS GEOFÍSICOS	Anomalias radiométricas (>750 cps) circulares e elípticas associadas a intrusões graníticas.
OUTROS INDÍCIOS	X mu - muscovita, mg - magnetita

DISCRIMINAÇÃO DOS METALÓCTETOS			
ÁREAS	INDÍCIOS DE MINERALIZAÇÕES	COMPROVADOS	METALÓCTETOS
Ia, b	Au	-	PROVÁVEIS
II	Au, Pt	-	PROVÁVEIS
IIIa, b, c, d	cs	-	PROVÁVEIS
IV	Au	-	PROVÁVEIS
Va, b	As (Au)	-	PROVÁVEIS
VI	Pb	-	PROVÁVEIS
VII	Granitos como rochas ornamentais	-	PROVÁVEIS
VIII	Calcisilicáticas bandadas como rochas ornamentais	-	PROVÁVEIS

CARTA METALOGÊNÉTICA/PREVISIONAL

ESCALA 1:100.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 63°W Gr., acessíveis as constantes: 10.000.000 e 500.000, respectivamente.  
Datum horizontal: Córrego Alegre, MG.  
Declinação magnética do centro da folha em 1997: 9°35'W, cresce 2,3" anualmente