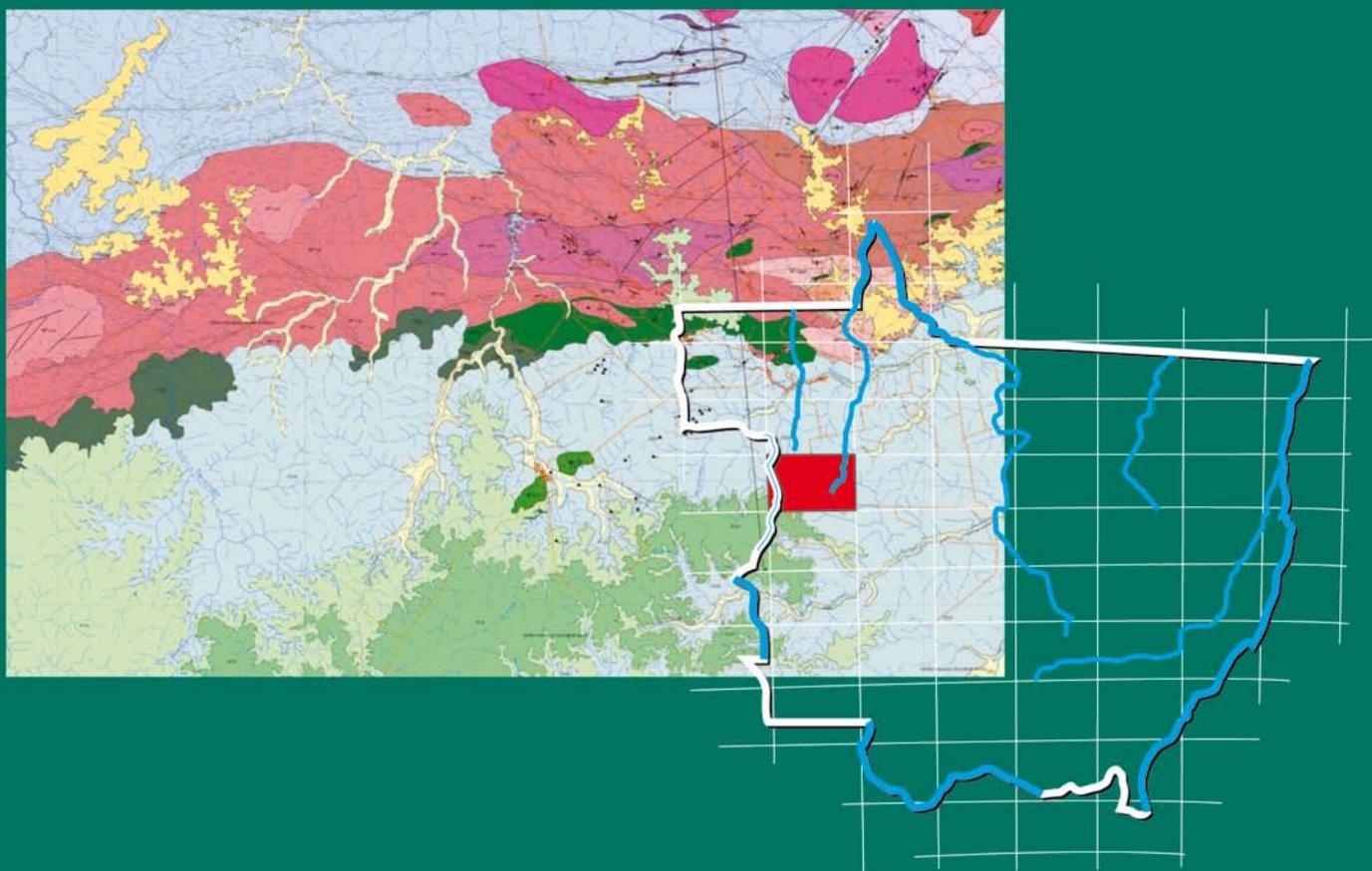


**Programa Geologia do Brasil
Levantamentos Geológicos Básicos**

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA JUÍNA* SC.21-Y-C

Sistema de Informações Geográficas – SIG



Escala: 1:250.000

*** PARCERIA COM O GOVERNO
DO ESTADO DE MATO GROSSO**

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

PROJETO NOROESTE DE MATO GROSSO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO, MINAS E ENERGIA DO ESTADO DE MATO
GROSSO-SICME-MT

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL PROJETO NOROESTE DE MATO GROSSO

FOLHA JUÍNA Escala 1:250.000

Organizado por:
Edson Gaspar Martins
Said Abdallah

Goiânia, 2007

PROJETO NOROESTE DE MATO GROSSO FOLHA JUÍNA

PROGRAMA INTEGRAÇÃO, ATUALIZAÇÃO E DIFUSÃO DE DADOS DA GEOLOGIA DO BRASIL,
SUBPROGRAMA MAPAS GEOLÓGICOS ESTADUAIS, EXECUTADO EM CONVÊNIO ENTRE CPRM-
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA E SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRI, COMÉRCIO,
MINAS E ENERGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO-SICME-MT

A135 MARTINS, Edson Gaspar

Folha Juína. Organizado por Edson Gaspar Martins e Said Abdallah,
escala 1:250.000. Goiânia: CPRM, 2007. (Convênio CPRM/SICME-
MT).

98p. il.; + mapas

“Projeto Noroeste de Mato Grosso”

Executado pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Superintendência
Regional de Goiânia.

1. Geologia Regional; 2. Juína; 3. Mato Grosso; 4. ABDALLAH, Said
II. Título

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Programa Geologia do Brasil

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO, MINAS E ENERGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO-SIC-
ME-MT

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA JUÍNA
CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA CPRM/SICME-MT

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

NELSON HUBNER
Ministro Interino

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

CLÁUDIO SCLIAR
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL-CPRM

AGAMENON SÉRGIO LUCAS DANTAS
Diretor-Presidente

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

JOSÉ RIBEIRO MENDES
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

ÁLVARO ROGÉRIO ALENCAR SILVA
Diretor de Administração e Finanças

REINALDO SANTANA CORREIA DE BRITO
Chefe do Departamento de Recursos Minerais

INÁCIO DE MEDEIROS DELGADO
Chefe da Divisão de Geologia Básica

JOÃO HENRIQUE GONÇALVES
Chefe da Divisão de Geoprocessamento

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

MARIA ABADIA CAMARGO
Superintendente

JOFFRE VALMÓRIO DE LACERDA FILHO
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO

BLAIRO BORGES MAGGI
Governador

SINVAL BARBOSA
Vice-Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DE INDÚSTRIA,
COMÉRCIO, MINAS E ENERGIA**

ALEXANDRE FURLAN
Secretário

MÁRCIO LUIZ DE MESQUITA
Secretário Adjunto de Gestão

MANOEL ANTONIO RODRIGUES PALMA
Secretário Adjunto de Desenvolvimento

JOAQUIM JURANDIR PRATT MORENO
Superintendente de Minas

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL-CPRM

Programa Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil
Subprograma Mapas Geológicos Estaduais

Equipe Executora

Edson Gaspar Martins
Said Abdallah

Consultores

Francisco Valdir Silveira
Jaime Alfredo Dexheimer Leite

Apoio Técnico

Claudionor Francisco de Souza
Divino Francisco de Paula
João Rocha de Assis
Luiz Carlos de Melo
Gilsemar Rego de Oliveira
Maria Gasparina de Lima
Nair Dias
Pedro Ricardo Soares Bispo

O Projeto Noroeste de Mato Grosso, uma ação do Programa Geologia do Brasil, desenvolvido em convênio com a Secretaria de Estado de Indústria, Comércio, Minas e Energia do Estado de Mato Grosso - SICME-MT, foi executado pela Superintendência Regional de Goiânia, com apoio técnico das gerências de Geologia e Recursos Minerais-GEREMI-GO e Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento (GERIDE), dos departamentos de Geologia-DEGEO e de Recursos Minerais-DEREM e das divisões de Geologia Básica-DIGEOP e de Geoprocessamento-DIGEOP.

Coordenação Técnica Nacional: Geólogos: Reinaldo Santana Correia de Brito
Inácio de Medeiros Delgado
João Henrique Gonçalves

Coordenação Técnica Regional: Geólogo: Joffre Valmório de Lacerda Filho

Chefe do Projeto Geólogo: João Olímpio Souza

Departamento de Recursos Minerais

Reinaldo Santana Correia de Brito

Divisão de Geologia Básica

Inácio de Medeiros Delgado

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Joffre Valmório de Lacerda Filho

Cipriano Cavalcante de Oliveira

Revisão

Hardy Jost

Revisão Final

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

CRÉDITOS DE AUTORIA

CAPÍTULO 1: *Introdução*

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

CAPÍTULO 2: *Contexto Geológico Regional*

Joffre Valmório de Lacerda Filho

Cipriano Cavalcante de Oliveira

CAPÍTULO 3: *Unidades Estratigráficas*

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

CAPÍTULO 4: *Litogeoquímica*

Léo Rodrigues Teixeira

CAPÍTULO 5: *Geologia Estrutural*

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

CAPÍTULO 6: *Geoquímica Prospectiva e Geofísica*

Eric Santos Araújo

Vladia Cristina Gonçalves de Souza

Francisco Valdir Silveira

CAPÍTULO 7: *Recursos Minerais*

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

Francisco Valdir Silveira

CAPÍTULO 8: *Conclusões e Recomendações*

Edson Gaspar Martins

Said Abdallah

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS:

- Súmula dos dados físicos de produção

- Mapa Geológico da Folha Juína

APRESENTAÇÃO

O Ministério de Minas e Energia, por meio da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM e do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, e o Governo do Estado de Mato Grosso, por intermédio da Secretaria de Estado de Indústria, Comércio Minas e Energia - SICME/MT, têm a grata satisfação de disponibilizar aos matogrossenses, à comunidade técnico-científica e aos empresários do setor mineral, o estado da arte do conhecimento geológico da Folha Juína, como parte do PROJETO NOROESTE DE MATO GROSSO.

Em termos macropolíticos, o presente produto é mais uma ação do **PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL** da CPRM, do Plano Plurianual 2004-2007 do Governo Federal, cujo objetivo é encetar ações que incrementem o conhecimento geológico, hidrogeológico, além de gerar importantes informações para o melhor ordenamento e ocupação do território brasileiro.

As informações de superfície da região foram atualizadas e incorporadas aos mapas geológico e de recursos minerais, escala 1:250.000, estruturados em Sistema de Informações Geográficas- SIG, e acompanhados de texto explicativo nos formatos digital e analógico.

O projeto compreendeu extensivos trabalhos de mapeamento geológico, coleta de amostras, estudos petrográficos e análise química de amostras de rocha e sedimentos ativos de corrente, suportados por interpretação de fotografias aéreas e de imagens de satélite, complementada com estudos geofísicos. Estes temas possibilitaram a geração e organização de banco de dados, de mapa geológico e de recursos minerais, bem como a elaboração do texto explicativo, tudo subsidiado pelo grande acervo de dados que embasa o diagnóstico do potencial mineral da região.

Com este passo, o Serviço Geológico do Brasil sistematiza e organiza o conhecimento geológico daquela região, compilado em sistema digital de fácil atualização, e dá um salto de qualidade na infra-estrutura local, voltada à gestão do meio físico.

O Estado de Mato Grosso conta, assim, com poderoso instrumento de fomento à pesquisa mineral e oferece aos potenciais investidores um trabalho confiável e orientador de estratégias a médio e longo prazo que, sem dúvida, promove um impacto sócio-econômico positivo, devido à geração de riquezas. Por outro lado, o conhecimento geológico constitui indispensável ferramenta para o planejamento do ordenamento e ocupação territorial, em bases sustentáveis, aspecto que, por si só, sobreleva a importância do presente trabalho, cuja essência procura conciliar a exploração de riquezas minerais ao desenvolvimento sustentável.

Com mais este lançamento, a CPRM - Serviço Geológico do Brasil segue cumprindo a política e ações governamentais de atualizar o conhecimento geológico do país, seja pela retomada dos levantamentos geológicos básicos, seja pela integração de dados.

Contribui, dessa maneira, com o resgate da infra-estrutura de desenvolvimento regional, como subsídio importante à formulação de políticas públicas e apoio às tomadas de decisão de investimentos. Reconhecendo o esforço de todos os que possibilitaram concretizar esta obra, os parceiros enaltecem a importância da atuação conjunta entre a CPRM e a SICME/MT, como ação importante de uma efetiva política nacional de geologia e de mapeamento geológico, integrada e seguida pelos órgãos estaduais do setor e coordenada e articulada pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, por intermédio da CPRM - Serviço Geológico do Brasil.

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor-Presidente do
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Alexandre Furlan
Secretário da
Secretaria de Estado de Indústria, Comércio,
Minas e Energia
Governo de Estado de Mato Grosso

SUMÁRIO

RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL.....	15
3. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS.....	19
4. LITOGEOQUÍMICA.....	36
5. GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	62
6. GEOQUÍMICA PROSPECTIVA E GEOFÍSICA.....	65
7. RECURSOS MINERAIS.....	83
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS	
- Súmula dos dados físicos de produção	96
- Mapa Geológico da Folha Juína	

RESUMO

Este relatório contém os resultados do mapeamento geológico, do levantamento geoquímico e da avaliação do potencial mineral da folha Juína (SC-21-Y-C), na escala 1:250.000, localizada na porção noroeste do Estado de Mato Grosso. A área abrange terrenos Pré-cambrianos pluto-vulcânicos e coberturas sedimentares Juro-Cretácicas (Bacia do Parecis) da porção sudoeste do Cráton Amazônico. Estes terrenos estão inseridos no âmbito da Província Rondônia-Juruena (1.810-1.520 Ma) e abrangem os domínios Roosevelt-Aripuanã e Jamari. O mapeamento é parte do Projeto Noroeste de Mato Grosso, Convênio CPRM - Serviço Geológico do Brasil/SIC-ME, dentro do Programa Geologia do Brasil.

O estudo foi desenvolvido com técnicas de interpretação de mapeamento geológico a partir de imagens SRTM e ETM+. Os produtos de sensoriamento remoto e os dados aerogeofísicos foram processados digitalmente por meio do ENVI e integrados em sistema de informações geográficas (GIS). Os trabalhos de campo foram efetuados com o levantamento de perfis geológicos ao longo de estradas e trilhas e envolveu o estudo de afloramentos, coleta de amostras, análises petrográficas, litoquímicas e geocronológicas (métodos U-Pb e Sm-Nd) e amostragem sistemática de sedimentos de corrente e concentrados de bateia.

A integração multidisciplinar das informações obtidas permitiu estabelecer nova ordenação estratigráfica da área. Os terrenos Paleoproterozóicos (Estaterianos) são representados pelas rochas do arco magmático pós-colisional do Grupo Roosevelt (vulcânicas ácidas a intermediárias, metapelitos e formações ferríferas), tonalitos e dioritos da Suíte Intrusiva Vitória. Nesta região também ocorreu magmatismo anorogênico interpretado como representativo de episódio magmático do tipo AMCG (Anortosito-Mangerito-Charnockito-Granito), representado pelas rochas da Suíte Serra da Providência (Granito Serra da Providência, Gabro Juína, Charnockito São Roque e o Anortosito Serra do Lobo) e Granito Fontanillas.

O conjunto está deformado e contém expressivas zonas de cisalhamento dúcteis sinistrais de direção E-W a NW-SE e com idade de 1.33 Ga, cronocorrelata com a orogenia Rondoniana-San Ignácio. Subordinadamente ocorreu deformação dúctil-rúptil NE-SW.

No final do Mesoproterozóico ocorreu a colocação dos corpos plutônicos de sieno-granito, quartzo sienito e monzogranito da Suíte Intrusiva Rio Pardo, tardi-tectônicos em relação à deformação principal.

O Paleozóico é caracterizado pela deposição clástica e pelítica dos sedimentos da Bacia do Parecis, iniciada no Devoniano e se estendendo até o Cretáceo. Durante o Carbonífero foram depositadas as formações Pimenta Bueno e Fazenda Casa Branca. No Cretáceo ocorreu a deposição das rochas clásticas das formações Salto das Nuvens e Utiariti.

Inúmeras chaminés de kimberlito e lamproito intrudem as rochas sedimentares da Bacia Parecis e os granitos Serra da Providência. O Cenozóico está representado por coberturas Tércio-Quaternárias e Depósitos Aluvionares constituídos por sedimentos clásticos e pelitos.

Dentre os recursos minerais, o diamante é o mais importante da área, onde ocorre em depósitos primários (kimberlitos) e secundários (conglomerados da Formação Salto das Nuvens e aluviões recentes) e são explorados desde 1996 por garimpos e empresas de mineração. A Província Diamantífera de Juína tem reserva inferida de 3 a 5 milhões de quilates contidos em 8.000.000 a 2.000.000 m³ de depósitos aluvionares e terraços de cascalhos.

A região tem potencial para ferro supergênico, sulfetos de metais base (Cu, Pb, Zn) com Ag e Au em associação com a Seqüência Roosevelt e de Cu-Au em granitos do tipo Fontanillas.

Resultados de análise química multielementar de sedimentos de corrente determinados por ICP-MS e integrados aos dados de anomalias aerogeofísicas (gamaespectrometria) revelaram anomalias geoquímicas (i) nos granitos Serra da Providência e Rio Vermelho, com duas associações distintas (Al-Ga-Sc-As-Au-Ag-Pd e Fe-W-V-Mn-Pb-Cu-Zn); (ii) nas rochas do Grupo Roosevelt, onde há ocorrência de ferro com áreas anômalas para Fe-Sc-Cu-Ni-V-Cr-Zn e Zr-Hf-Th-U; (iii) nas rochas sedimentares da Bacia do Parecis onde ocorrem os kimberlitos há valores anômalos de Fe-Mn-Cr-Mo-V-Ga-Sc-As-Ag-Au e, na porção mais a sudeste, outra área anômala nestes mesmos elementos com acréscimo de La-Ce-Th-Hf-Zr.

Substâncias não metálicas utilizadas como material de construção (areia e cascalho) contribuem para a economia da região, com destaque para reservas de rochas ornamentais merecedoras de avaliação do seu potencial econômico.

ABSTRACT

This report contains the results of a geological mapping and regional geochemical survey in the Folha Juína (SC-21-Y-C), at the 1:250.000 scale, located in the northwest part of the state of Mato Grosso. The area contains Precambrian plutono-volcanic terrains and Jurassic-Cretaceous sedimentary cover (Parecis Basin), and is situated in the southwestern portion of the Amazonian Craton. The Precambrian terrains are part of the Rondônia-Juruena Province (1.810-1.520 Ma.) and encloses the Roosevelt-Aripuanã and Jamari domains. The mapping project is part of the Northwest Project of Mato Grosso performed by agreement between the Geological Survey of Brazil (CPRM) and SICME, into the Geology Program of Brazil.

The study was developed using interpretation techniques of geological maps and SRTM and ETM+ images. The remote sensing products and aerogeophysical data were processed by means of ENVI and integrated in a Geographic Information System (GIS). The fieldworks were performed by geological profiles along roads and paths with outcrop description. Petrography and lithochemical analyses, geochronologic dating (U-Pb and Sm-Nd methods), and systematic sampling of stream sediments and pan concentrated were also carried.

The multidisciplinary integration of the information allowed establishing a new stratigraphy for the area. The Paleoproterozoic (Statherian) terrains are represented by the Roosevelt Group (felsic to intermediate volcanic rocks, metapelites, iron formations) and the Vitória Intrusive Suite (tonalite and diorite). The region also contains anorogenic intrusions, represented by the Serra da Providência Suite (Serra da Providência Granite, Juína Gabbro, São Roque Charnockite, and Serra do Lobo Anorthosite) and the Fontanillas Granite.

These terrains underwent ductile deformation by E-W to NW-SE large sinistral strike-slip shear zones of 1.33Ga, chronocorrelated to the Rondônia-San Ignácio orogeny. Subordinately occur NE-SW ductile-ruptile shear zones.

Expressive plutons represented by syenogranite, quartz syenite, and monzogranites of the Rio Pardo Intrusive Suite intruded later with respect to the main tectonic event during late Mesoproterozoic.

The Paleozoic is represented by the sedimentary rocks of the Parecis Basin that began during the Devonian and extended until the Cretaceous. The Carboniferous is represented by the sedimentary rocks of the Pimenta Bueno and Fazenda Casa Branca formations, and the Cretaceous by those of the Salto das Nuvens and Utiariti formations.

Several kimberlite and lamproite pipes intruded both the sedimentary rocks of the Parecis Basin and the Serra da Providência Province granites. The Cenozoic is represented by Tertiary-Quaternary lateritic covers and Holocene alluvial sediments.

Among the mineral deposits, diamond is the most important commodity of the area. It occurs in primary (kimberlite pipes) and secondary deposits (conglomerates of the Salto das Nuvens Formation and recent alluvium) and are explored since 1996 in garimpos and by mining companies. The Juína Diamond Province has potential to host 3 to 5 million carats from 8,000,000 to 2,000,000 cubic meters of alluvial and terraced gravel deposits.

The region also has potentiality for supergenetic iron, base metal sulfide ores (Cu, Pb, Zn) with Ag and Au associated to the Roosevelt Sequence, and Cu-Au mineralization in the Fontanillas granites.

Results of multielement chemical analysis of stream sediment samples by ICP-MS, integrated with aerogeophysical (gamma-ray spectrometry) data revealed several geochemical anomalies: (i) in Serra da Providência and Rio Vermelho granites there are two distinct associations given by Al-Ga-Sc-As-Au-Ag-Pd and Fe-W-V-Mn-Pb-Cu-Zn; (II) in rocks of the Roosevelt Group, anomalies related to the occurrence of iron comprise the associations of Fe-Sc-Cu-Ni-V-Cr-Zn and Zr-Hf-Th-U; (III) in the Parecis Basin, where kimberlite pipes occur, expressive anomalies of Fe-Mn-Cr-Mo-V-Ga-Sc-As-Ag-Au were detected, and, in the southeastern portion of the area, anomalies of these elements also occur but with the addition of La-Ce-Th-Hf-Zr.

Non-metallic resources such as sand and gravel as building material contribute economically in the region. The potential for economic extraction and beneficiation of building stone is under evaluation.

1 – INTRODUÇÃO

A Folha Juína (SC-21-Y-C) é parte do Projeto Noroeste de Mato Grosso, objeto de convênio firmado entre a CPRM/Serviço Geológico do Brasil e a Secretaria de Estado de Indústria, Comércio, Minas e Energia de Mato Grosso SICME/MT, inserido no Programa Geologia do Brasil/Subprograma Mapeamento Geológico Básico. O projeto visou o mapeamento geológico e levantamento geoquímico de três folhas na escala 1:250.000 (Aripuanã, Tapaiuna e Juína) (Fig. 1.1) e abrange cerca de 54.000km², dotando a região de uma cartografia geológica atualizada, com informações que suportem a prospecção e a pesquisa mineral na área, onde são conhecidos jazimentos de diamante, ouro, ferro, manganês e depósitos polimetálicos (Pb-Zn-Cu-Au). O projeto foi desenvolvido pela CPRM - Superintendência Regional de Goiânia, sob a coordenação do Departamento de Geologia.

1.1. Localização e Acesso

A folha abrange cerca de 18.000Km², situa-se entre as coordenadas 11°00' e 12°00' de latitude sul e 58°30' e 60°00' de longitude oeste de Greenwich, e engloba partes dos municípios de Juína e Castanheira. Juína é a principal cidade da região, localizada na parte noroeste do Estado de Mato Grosso, distando

aproximadamente 750 km de Cuiabá. O acesso à área, a partir de Cuiabá-MT, por via rodoviária, é feito pela BR-163 (Cuiabá-Santarém) até Jangada e daí segue-se pelas rodovias MT-246, BR-364 e MT-170 asfaltadas até Brasnorte e em vias de asfaltamento de Brasnorte a Juína (Fig. 1.2). Outra rodovia relevante é a MT-319, encascalhada, de Vilhena-RO a Aripuanã-MT, e que atravessa a área de sul a norte passando pelos municípios de Juína e Castanheira. Estradas intermediárias encascalhadas são os ramais que ligam Castanheira a Juara e Fontanillas, e a estrada de Juína à usina hidroelétrica da CEMAT / Reserva Cinta Larga, no rio Aripuanã.

1.2 – Métodos de Trabalho

A sistemática de trabalho seguiu os princípios padronizados estabelecido pelo guia de procedimentos técnicos do Programa de Levantamento Geológico Básico do Brasil (PLGB), adotado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, e compreendeu as seguintes etapas:

Etapa Preparatória – Nessa fase promoveu-se a análise e a aquisição do acervo técnico disponível, aquisição de imagens de radar e satélites (Landsat, Shuttle, ETM, Áster, Cbers) e fotografias aéreas na escala 1:60.000 (USAF-1967), elaboração de bases

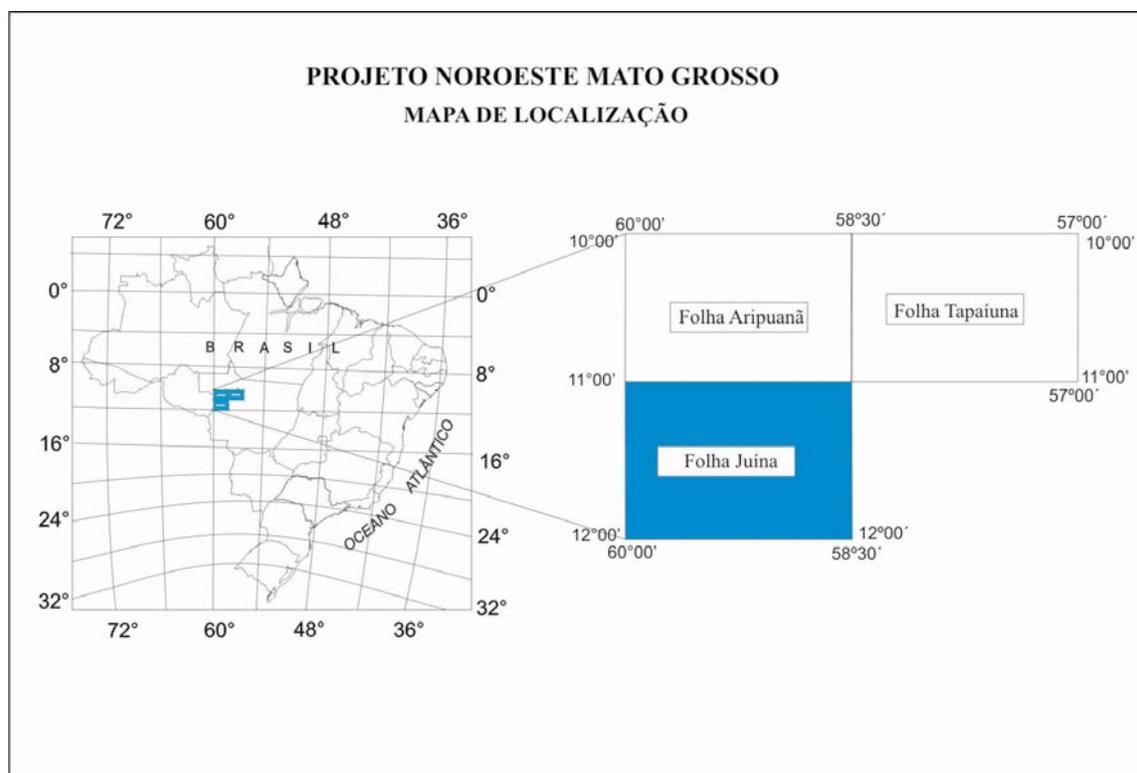


Figura 1.1 - Mapa de localização das folhas do Projeto Noroeste de Mato Grosso.

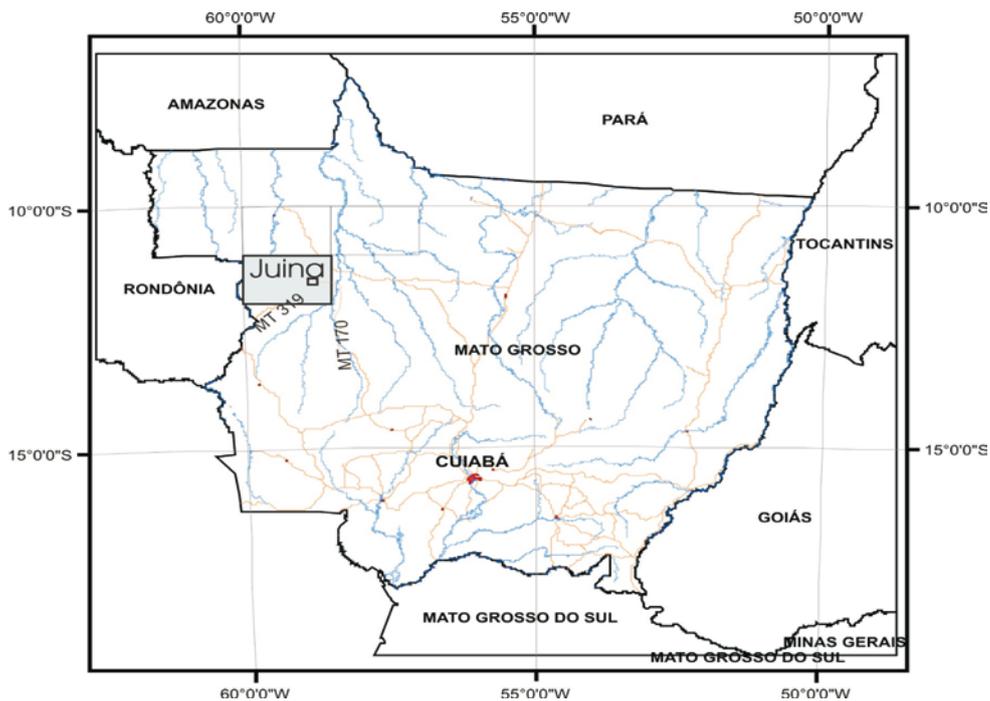


Figura 1.2 – Localização e acesso à região do Projeto Noroeste de Mato Grosso Folha Juína.

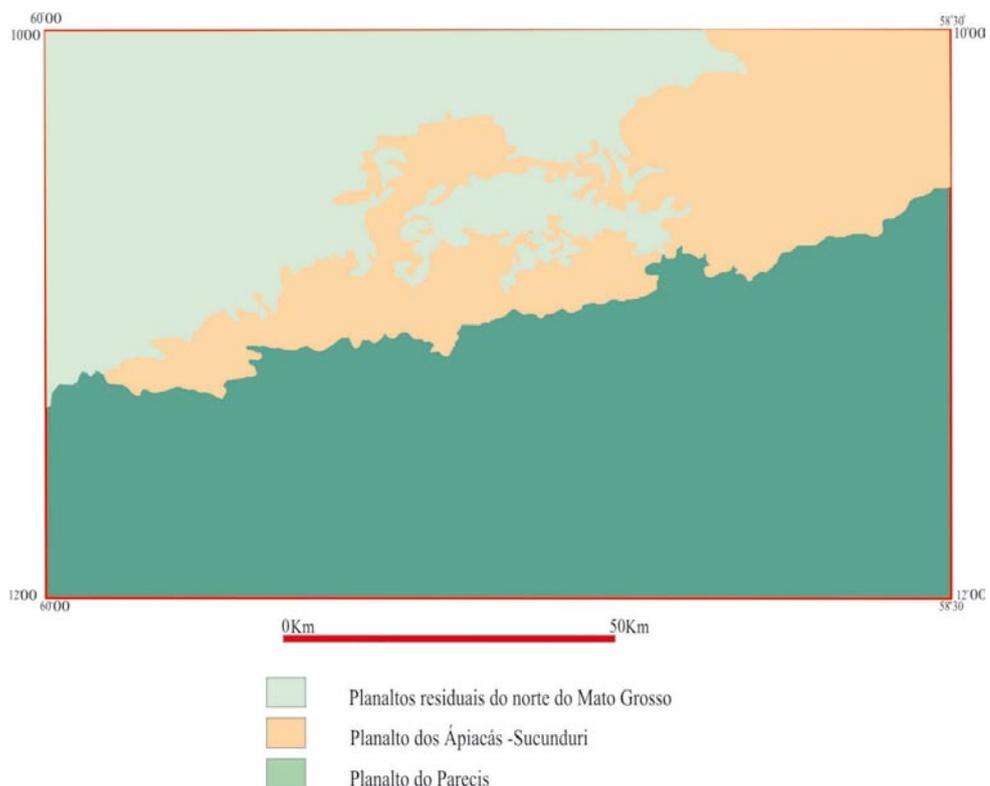


Figura 1.3 – Unidades geomorfológicas da Folha Juína (SC-21-Y-C). Modificado de Melo & Franco (1980).

planimétricas georeferenciadas atualizadas; integração e interpretação qualitativa dos dados aerogeofísicos dos projetos Juruena-Teles Pires e Rio do Sangue; fotointerpretação, interpretação de imagens de satélite, integração dos dados geológicos, elaboração do mapa geológico preliminar e programação das atividades de campo.

Atividades de Campo - O levantamento geológico sistemático consistiu na realização de perfis ao longo de estradas, caminho e rios, preferencialmente transversais à estruturação regional das unidades geológicas e verificação das principais anomalias aerogeofísicas, com coleta de amostras de rocha para análises petrográficas, químicas e geocronológicas e cadastramento de ocorrências minerais e avaliação dos contatos fotogeológicos. A densidade de afloramentos descritos foi maior nas unidades plutônicas e vulcânicas, em função da maior complexidade geológica, e menor nas unidades sedimentares, pela pouca variedade litológica e escassez de acessos.

Os trabalhos constaram do estudo de 206 afloramentos, sendo coletadas 142 amostras de rocha, confeccionado 98 lâminas petrográficas, 46 análises litoquímicas e três análises geocronológicas.

Foram também coletadas amostras de sedimento de corrente e concentrado de bateia, em estações previamente selecionadas ao longo das drenagens, para análises geoquímicas. Não foram realizados amostragens e mapeamento nas áreas de reservas indígenas.

O cadastramento dos recursos minerais compreendeu o levantamento de todos os jazimentos minerais, especialmente os depósitos e minas, com obtenção dos dados de consistência de localização dos bens minerais, seu condicionamento geológico/estrutural, forma de ocorrência, descrição detalhada do tipo de minério/mineral-minério, limites, formas de exposição, reserva/teor e método de exploração.

Análises de Laboratório - Como a maioria das amostras coletadas durante o mapeamento geológico foi de rochas ígneas, optou-se por análises petrográficas, químicas de óxidos de elementos maiores, ouro, elementos traços e terras raras, e de isótopos. A preparação e descrição das lâminas delgadas foram efetuadas na Superintendência Regional de Goiânia (CPRM), as análises químicas e geoquímicas pelo Laboratório ACME, as mineralógicas na Superintendência Regional de Porto Alegre (CPRM) e as isotópicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Montagem do SIG Geológico - Consistiu na consolidação de todas as informações geradas no projeto, alimentação do banco de dados da CPRM (GEOBANK), bases AFLO, PETR, GEOCR e GEOQ, e digitalização dos dados atualizados e preparação do mapa geológico final na escala 1:250.000, gerado em ambiente GIS.

Elaboração da Nota Explicativa - Foram preparadas notas explicativas para cada folha, contendo as partes descritiva e interpretativa, e, assim, evitando um relatório integrado interpretativo.

1.3 - Aspectos Sócio-Econômicos

A cidade de Juína, principal centro comercial da região, conta com infra-estrutura satisfatória (banco, hospital, água tratada, rede hoteleira, comércio), surgiu por colonização planejada pelo governo para povoar as áreas amazônicas e seu nome deve-se ao Rio Juína Mirim.

A história de Juína inicia em 1978 com a chegada dos primeiros colonos e madeireiros provenientes das mais variadas regiões do país, principalmente do sul.

As principais atividades econômicas desenvolvidas na área estão ligadas ao setor primário com destaque para a agropecuária, seguida pelo comércio em geral, indústria da madeira e a produção e comércio de diamantes iniciados a partir de 1976 com a descoberta de ricas jazidas na região, e que atualmente constitui-se um dos principais pólos produtores de diamantes do estado de Mato Grosso. A produção de diamante provém da garimpagem e/ou da pesquisa mineral feita por empresas de mineração. Atualmente, os garimpos estão organizados em cooperativas e operam de forma legalizada junto ao DNPM, mediante permissões de lavra garimpeira - PLG.

1.4. Geomorfologia

As principais formas de relevo da folha compreendem as unidades denominadas por Melo & Franco (1980) de Planalto dos Parecis, Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional e os Planaltos Residuais do Norte de Mato Grosso, (Fig. 1.3).

O Planalto dos Parecis ocorre na porção sul da área e foi esculpida em rochas sedimentares da Bacia dos Parecis. Sua cota mais elevada situa-se entre 380 e 450 m e seu relevo é de mesetas, parcialmente lateritizadas, testemunho de uma superfície de aplainamento regional, conhecida localmente como chapada. A drenagem desta unidade tem padrão retangular preferencial.

A Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional reúne amplas áreas e sua denominação deriva da área rebaixada e confinada entre as serras e chapadas do Cachimbo, a norte, e o Planalto dos Parecis e/ou Chapada de Dardanelos a sul. Na Folha Juína estende-se por toda a porção centro-norte, com altitudes de 200 a 420 m, onde delinea relevo de formas convexas, esculpido principalmente sobre rochas graníticas da Suíte Serra da Providência e, em menor escala, sobre rochas vulcanossedimentares do Grupo Roosevelt. A drenagem desta unidade tem padrão dendrítico. A depressão é marcada pela acentuada dissecação do relevo, com locais testemunhos sob a forma de mesetas com 500 m de altitude, sobretudo na faixa de transição para o Planalto dos Parecis. Entre a depressão e o planalto, as cotas mais baixas dão lugar às mais elevadas mediante sucessivas superfícies de erosão.

Os Planaltos Residuais do norte de Mato Grosso ocorrem na parte noroeste da folha, em terrenos vulcanossedimentares, e se caracterizam por relevo de topo convexo e formas tabulares com diversas dimensões, mas localmente ocorrem formas tabulares de cota em torno de 400 m.

1.5. Clima, Solos e Vegetação

O clima da região é quente e úmido, típico da região Amazônica e apresenta duas estações definidas. Uma chuvosa, de outubro a abril, com precipitação média mensal quase sempre superior a 200 mm, e outra relativamente seca nos demais meses do ano e com precipitações médias mensais inferiores a 100 mm. A precipitação anual, obtida a partir de estações operadas pela CPRM para a ANA, é próxima de 2.000 mm e a temperatura média máxima atinge cerca de 40°C e as mínimas mensais nunca são inferiores a 20°C. A folha Juína situa-se na faixa de transição do clima equatorial para o tropical úmido típico do Planalto Central.

Os solos são, no Planalto dos Parecis, arenosos e areno-argilosos, derivados, sobretudo de arenitos, e onde a cobertura vegetal é de savana e/ou cerrado de pequeno porte e baixa densidade. No norte da área, os solos são mais argilosos e a vegetação mais densa e adentram a Depressão Interplanáltica, onde são vermelho-amarelados, distróficos, podzólicos, mais argilosos, derivados de rochas graníticas e vulcanossedimentares. Contudo, a floresta nativa foi em mais de 90% substituída por pastagens. Nesta faixa também ocorrem solos vermelhos argilosos, tipo terra-roxa, derivados do Gabro Juína. São solos férteis com ampla distribuição em relevo plano, favorável para a agricultura.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A Folha Juína situa-se na porção sudoeste do Cráton Amazônico (Almeida *et al.*, 1977, 1981) (Fig. 2.1), no âmbito da Província Rio Negro-Juruena (Tassinari *et al.*, 1996) ou Rondônia-Juruena (Santos, 2000) (Fig. 2.2) e é constituída por terrenos Pré-cambrianos plutono-vulcânicos, bacias sedimentares proterozóicas e juro-cretácicas, coberturas plataformais paleógenas/neógenas e formações superficiais neógenas.

A evolução do conhecimento geológico sobre a região deriva de vários estudos apoiados em levantamentos geológicos, geofísicos e geoquímicos executados principalmente pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, realizados desde a década de 1970, de maneira isolada ou por convênios com o DNPM e o governo do Estado de Mato Grosso, e pelo Projeto RADAMBRASIL. Trabalhos desenvolvidos pelas universidades, a exemplo da UFMT, USP e UnB, e empresas de mineração, também foram decisivos na elucidação e entendimento da geologia e evolução da área.

Até então, esta área era inserida no Complexo Xingu indiviso, juntamente com as coberturas sedimentares do Grupo Caiabis, Formações Dardanelos, Arinos, Arenito da Fazenda Casa Branca e Alcalinas Canamã (Silva *et al.*, 1980).

Estudos geológicos e datações geocronológicas por métodos modernos mais precisos realizados por Leite *et al.* (2001a), Leite & Saes (2003), Souza *et al.* (2004), Lacerda Filho *et al.* (2004), Rizzotto *et al.* (2002, 2004) e Leite *et al.* (2005a, 2005b), aliados aos dados desse relatório, permitem o melhor

entendimento da evolução geológica, delimitar seus principais compartimentos geotectônicos e propor novo ordenamento estratigráfico para a área. Neste estudo também se procurou destacar a potencialidade metalogenética da mesma, em particular para metais básicos, ouro e diamante.

A Província Rondônia-Juruena (Santos, 2000), onde se insere a área em estudo, situa-se na porção sudoeste do Cráton Amazônico e formou-se entre 1,85 e 1,53 Ga. (Fig. 2.2). Está orientada segundo NW-SE a E-W e é constituída por terrenos graníticos e vulcanossedimentares que evoluíram em sucessivos episódios orogênicos (Scandollara *et al.* 1995; Rizzotto *et al.* 1995; Santos *et al.*, 2000; Leite *et al.* 2001a, Lacerda Filho *et al.*, 2001, 2004, Frasca *et al.*, 2003; Souza *et al.*, 2004). A província foi inicialmente subdividida por Santos (2003) nos domínios Juruena (1850-1750 Ma.), (ii) Roosevelt-Aripuanã (1.760-1.740 Ma.), (iii) Rondônia-Jamari (1.760-1.535 Ma) e (iv) Jauru (1.795-1.724 Ma.). Na região noroeste de Mato Grosso, área de abrangência das folhas Aripuanã, Tapaiúna e Juína, ocorre apenas os domínios Roosevelt-Aripuanã e Jamari, com a folha Juína situada no limite entre ambos os domínios, mas contendo também rochas da Bacia do Parecis na sua porção sul (Fig. 2.2).

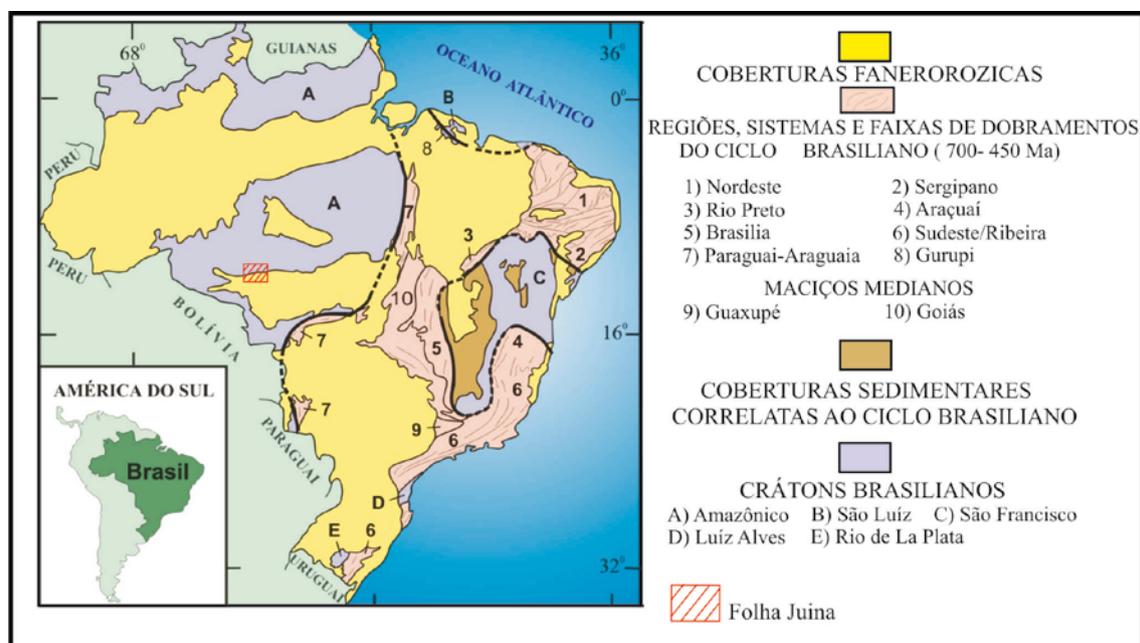


Figura 2.1 - Compartimentação tectônica do território brasileiro, segundo Schobbenhaus *et al.* (1984).

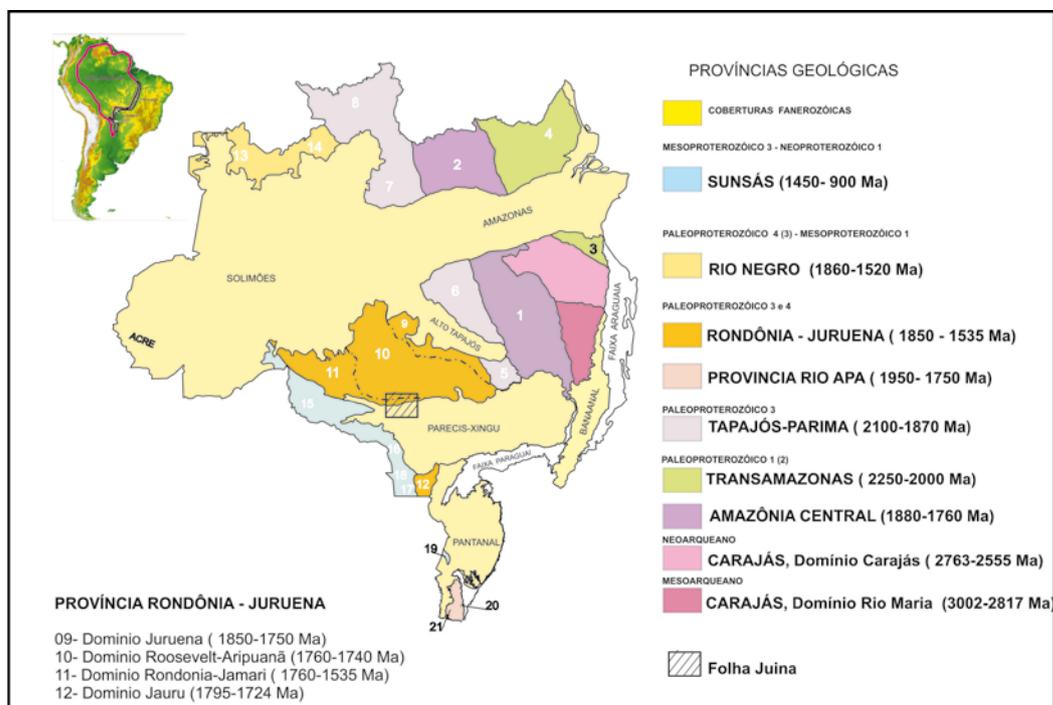


Figura 2.2 - Compartimentação do Cráton Amazônico, em Províncias com a subdivisão da Província Rondônia-Juruena em domínios, Santos (2003) modificada por Lacerda Filho et al. (2006).

2.1 - Domínio Roosevelt-Aripuanã (1.790-1.740. Ma).

Este domínio é um segmento crustal do Paleoproterozóico que ocupa a porção noroeste do Estado de Mato Grosso (Fig. 2.2.). Limita-se a nordeste pelo Domínio Juruena, caracterizado pelo Arco Magmático Juruena de idade-modelo Sm-Nd (T_{DM}) de 2.100 Ma e idades U-Pb entre 1.850 e 1.773 Ma, e, ao sul, pelo Domínio Jamari de idade U-Pb 1.763-1.734 Ma e Sm-Nd T_{DM} de 2,2-2,1 (Payola et al., 2002; Santos, 2003). O domínio consiste de (i) rochas do embasamento; (ii) suítes de rochas graníticas cálcio-alcálicas; (iii) grupos de rochas vulcânicas e vulcanossedimentares (iv) granitos anorogênicos e (v) bacias sedimentares a leste da Serra da Providência (Rondônia) até o limite com o domínio Juruena (Rio Apiacás) e abrange o noroeste de Mato Grosso (municípios de Aripuanã, Juruena, Nova Monte Verde e Apiacás.) Na folha Juína este Domínio é representado pelas rochas do Grupo Roosevelt e da Suíte Intrusiva Vitória.

(i) Embasamento - Ocorrem dois tipos de embasamento. O mais antigo é representado por rochas supracrustais e metaplutônicas (ortognaisses, metagabros e anfíbolitos) do Complexo Bacaeri Mogno, com idade isocrônica Sm-Nd de 2.243 ± 130 Ma (Souza et al., 2004). O mais jovem consiste de ortognaisses e rochas supracrustais do Complexo Nova Monte Verde (1.785 ± 8 Ma). Pimentel (2001) registra a ocorrência de evento tectono-metamórfico de idade U-Pb SHRIMP em zircão de anfíbolito do Complexo Monte Verde de 1.653 ± 42 Ma, a qual pode representar a fase colisional marcada por metamorfismo de grau alto acompanhada

da recristalização do zircão (Santos, 2003).

(ii) Suítes Graníticas Orogênicas a Pós-Orogênicas - Caracterizadas por diversas suítes graníticas cálcio-alcálicas do intervalo entre 1.790 e 1.740 Ma (U/Pb SHRIMP) e compostas por quartzo-dioritos, tonalitos e granodioritos da Suíte Intrusiva Vitória (1.775 Ma a 1.785 ± 8 Ma), quartzo-dioritos, granodioritos e granitos cálcio-alcálicos de alto K São Pedro (1.784 Ma. ± 17 Ma, Pimentel, 2001), São Romão (1.770 ± 9 Ma) e Zé do Torno (1.743 ± 4 Ma) além de rochas graníticas alcálicas e cálcio-alcálicas das Suítes Nova Canaã e Morro do Índio. Este conjunto, de idade-modelo Sm-Nd T_{DM} de 2.182 Ma, sugere longo período de residência crustal e pode corresponder a um arco magmático continental, do qual o Complexo Monte Verde representa a fração predominantemente juvenil.

(iii) Grupos Vulcânicos e Vulcanossedimentares (Grupos Roosevelt e São Marcelo Cabeça) - Formaram-se no início do Estateriano, são contemporâneos a algumas das supracitadas suítes graníticas e possuem afinidade cálcio-alcálica de alto potássio. O Grupo Roosevelt é vulcanossedimentar, se originou em bacias intermontanas de arco vulcânico (Santos, 2003) e tem idade U/Pb SHRIMP de 1.740 ± 8 Ma. (Rizzotto et al. 1995 e Santos et al., 2000). Esse terreno recebeu a denominação de Arco Magmático III (Santos, 2003), ou arco vulcânico-plutônico Japuíra-Roosevelt (Leite et al., 2005) desenvolvido entre 1.770 e 1.740 Ma, com idade Sm-Nd T_{DM} entre 2.320 e 2.650 Ma e ϵ_{Nd} de 0,56 a -2,76.

Os grupos Roosevelt e São Marcelo-Cabeça

são compostos por rochas metavulcânicas ácidas a intermediárias (riolitos, riadacitos) com intercalações de rochas metassedimentares clásticas e químicas (quartzo muscovita xistos, silimanita-quartzo xistos, clorita xistos, grafita xistos, quartzitos e formações ferríferas bandadas), com idade U-Pb em torno de 1.740 Ma. (Rizzoto, *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 2000).

Estas rochas foram deformadas e metamorizadas na fácies xisto verde a anfibolito, com evidências de retrometamorfismo. A idade do evento metamórfico é de 1.652 ± 42 Ma (Pimentel, 2001), determinada pelo método U-Pb SHRIMP em cristais de zircão com sobrecrecimentos de rochas do Complexo Nova Monte Verde.

(iv) Suítes Anorogênicas - Na porção ocidental do domínio Roosevelt-Aripuanã, ocorrem corpos do Granito Aripuanã, de idade U/Pb de 1.542 ± 2 Ma, comparável à idade da Suíte Serra da Providência e corpos correlatos do Domínio Jamari. É provável que os corpos ora mapeados, assim como o Granito Rio Vermelho e as Alcalinas Canamã também sejam correlatos com estas suítes. O controle estrutural destas rochas é caracterizado por extensas zonas de cisalhamento transcorrentes sinistrais, marcadas por faixas de milonito com larguras variáveis e orientação geral NNW-SSE com inflexões para EW.

(v) Coberturas Sedimentares - As coberturas sedimentares deste domínio são de origem tafrogênica, por reativação de antigas estruturas, e responsáveis pela implantação da bacia sedimentar mesoproterozóica do Dardanelos. Esta é representada pelas rochas do Grupo Caiabis (Formações Dardanelos e Arinos), com idade máxima do início de sedimentação em torno de 1,3 Ga, obtida a partir da datação Pb-Pb de cristais de zircão detríticos de conglomerados basais (Leite & Saes, 2003). A bacia é continental e representada por conglomerados polimíticos e arcóseos seguidos de siltitos e argilitos avermelhados com níveis de arenitos finos e arcoseanos com intercalações de conglomerados (Formação Dardanelos), e intercalações de *sills* de diabásio, basalto e gabro (Formação Arinos) de idade K-Ar de 1.225 e 1.416 Ma (Silva *et al.*, 1980). A Formação Dardanelos é subhorizontal e sustenta platôs no interior de *grabens* da região noroeste de Mato Grosso e está sobreposta às rochas do Grupo Roosevelt e as suítes graníticas do embasamento regional por discordância erosiva e/ou zonas de cisalhamento transcorrente.

3.2 - Domínio Jamari (1.760-1.535 Ma)

O Domínio Jamari ocorre na porção leste de Rondônia e se prolonga para o noroeste do estado, onde está parcialmente coberto por rochas sedimentares da Bacia do Parecis (Fig. 2.2). Situa-se na porção meridional da área em estudo, onde é extensão do Cráton Amazônico retrabalhado durante a Orogenia Sunsas (1.3- 1.1 Ga).

Este domínio é representado por um embasamento, que não ocorre na área, e batólitos. O embasamento é caracterizado pelas rochas de médio a alto grau metamórfico do Complexo Jamari (Isotta *et al.*, 1978), que se distribui na porção centro-oriental de Rondônia, formado principalmente por gnaisses

orto e paraderivados. Sua composição isotópica Sm-Nd gerou dois intervalos de idade-modelo, um de 2,06 a 2,20 Ga, com $\epsilon(\text{Nd})$ de -1,51 a +0,18 e outro de 1,67 Ga a 1,79 Ga. com $\epsilon_{\text{Nd}} - 1,10$ a +1,90 e idades U-Pb 1.76 Ga. a 1,67 Ga. (Santos, 2003). O primeiro grupo tem importante contribuição crustal (crosta do tipo Tapajós) e segundo contém contribuição crustal menor ou ausente. As idades U-Pb de 1.760-1.740 Ma das rochas do embasamento desse domínio são semelhantes às do domínio Roosevelt-Aripuanã, o que sugere que ambas as regiões possuem o mesmo embasamento (Payola *et al.*, 1998; Santos *et al.*, 2000; Santos, 2003).

Na área, o domínio é representado pela associação de anortositos, mangeritos charnockitos e granitos, subordinadamente rochas máficas, e caracterizado magmatismo anorogênico mesoproterozóico da Serra da Providência. Consiste de batólitos de granitos do tipo A, formados por distintos episódios intrusivos de idades U-Pb entre 1.606-1.532 Ma e representados pelo granito *rapakivi* Serra da Providência (1.606-1.530 Ma, Bettencourt *et al.*, 1999; Lacerda Filho *et al.*, 2004), Charnockito São Roque, possivelmente correlato ao Charnockito Jarú (1.959 Ma; Payolla *et al.*, 2002), Gabro Juína (1.55-1.47Ga, Leite *et al.*, 2005), Anortosito Serra do Lobo e pelo Granito Fontanillas.

Os granitos *rapakivi* possuem evidências de magma *mixing* e *mingling*, com características litoquímicas similares a granito de tipo A, e sua idade-modelo Sm-Nd (T_{DM}) varia de 1,89 a 1,76 Ga, com $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$ de -0,60 a + 2,00. A composição isotópica do Nd sugere que o magma derivou de mistura de fusão de manto empobrecido com fonte crustal mais antiga e indica posicionamento pós-orogênico, possivelmente relacionado ao colapso da Orogênese Juruena (Santos, 2003). A este evento magmático segue-se, no final do Mesoproterozóico, nova granitogênese regional com idade U-Pb de 1.005 Ma, designada de Granito Rio Pardo.

A deformação neste domínio é representada por expressivas zonas de cisalhamento de direção preferencial E-W, principalmente resultantes da orogênese Candeias (1.32 Ga) e que incidem sobre os batólitos graníticos da Serra da Providência e os litótipos do Complexo Jamari, do qual, cristais de zircão do tonalito Jamari geraram idade de cristalização ígnea de 1,75 Ga e bordas metamorizadas de 1,3 Ga.

4 - Domínio de Bacias Intracontinentais Paleozoicas

A porção meridional da Folha Juína contém as rochas sedimentares paleo-mesozóicas da Bacia dos Parecis, as quais se assentam sobre o embasamento representado pela Suíte Serra da Providência. Trata-se de bacia do tipo IF, isto é, formada por fraturas interiores resultantes de distensão crustal, que evoluiu para bacia do tipo IS, ou depressão interior resultante de movimentos verticais (Kingston *et al.*, 1983). A bacia evoluiu por aproveitamento de fraturas antigas e implantação de rifte intracontinental, com desenvolvimento de três sub-bacias preenchidas por arenitos e siltitos depositadas do Devoniano ao

Cretáceo, representadas pelas formações Pimenta Bueno, Fazenda Casa Branca e Rio Ávila e pelo Grupo Parecis (formações Salto das Nuvens e Utariti) (Pedreira & Bahia, 2004). Dados geológicos e geofísicos mostram que a bacia é intracratônica, profunda (5.500m), de subsidência prolongada, com marcante influência marinha no Paleozóico e dotada de potencial para hidrocarbonetos (Pedreira & Bahia, 2004).

Durante o Mesozóico (Juro-Cretáceo), o Cráton Amazônico foi afetado por outro evento extensional, relacionado à separação entre a América do Sul e a África, quando depressões foram preenchidas por rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Parecis e pelos derrames basálticos da Formação Tapirapuã de idade Pb-Pb 198 Ma (Marzoli *et al.*, 1999). A supersequência Cretácea, que ocorre na área, se restringe ao Grupo Parecis, do Cretáceo médio a superior, composta por

conglomerados e arenitos fluviais e eólicos (Montes *et al.*, 1974; Costa *et al.*, 1975; Ribeiro Filho *et al.*, 1975).

Corpos de *kimberlito* e rochas afins são intrusivos nas rochas sedimentares da Bacia do Parecis e nas da Suíte Serra da Providência, e são geralmente balizados por lineamento N55°W que corta a borda norte da bacia do Parecis. Constituem a Província Kimberlítica de Juína, do Jurássico inferior ao Cretáceo superior. Datações U/Pb em zircão realizadas por Teixeira (1996) revelaram idades entre 95 a 92 Ma.

Após esses eventos, a área passou a conter coberturas lateríticas paleógenas/neógenas e depósitos neógenos de areias, argilas e cascalheiros, por vezes diamantíferos, depositados ao longo dos principais cursos d'água.

3 – UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

3.1 - INTRODUÇÃO

Os trabalhos geológicos desenvolvidos na Folha Juína permitiram individualizar e caracterizar 22 unidades e subunidades litoestratigráficas mediante critérios de campo, dados de laboratório e informações bibliográficas (Fig. 3.1). O somatório destas informações consta do mapa geológico e a descrição sucinta das unidades é a seguir apresentada.

3.2. - Suíte Intrusiva Vitória – PP4γv

Esta unidade foi definida por Oliveira & Albuquerque (2005), Frasca & Borges (2005) e Ribeiro & Villas Boas (2005) durante o mapeamento geológico do Projeto Província Mineral de Alta Floresta, executado pela CPRM, com vista a distinguir uma associação de plútons dioríticos a tonalíticos cálcio-alcalinos, de médio potássio, metaluminosos a fracamente peraluminosos

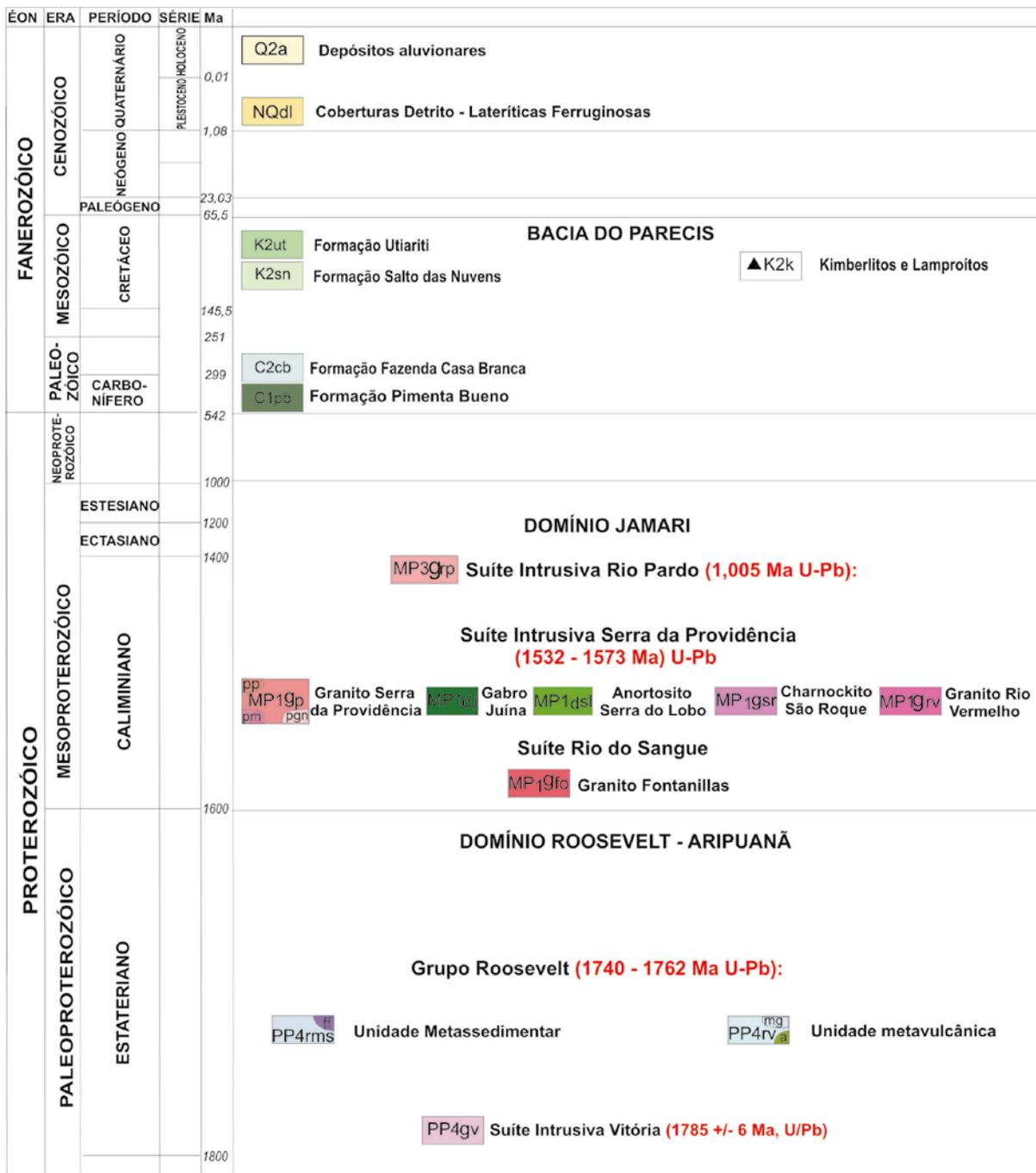


Figura 3.1 - Coluna Estratigráfica da Folha Juína.

que ocorrem em corpos elípticos a sigmoidais intrudidos no Complexo Bacaeri-Mogno. A seção-tipo da suíte situa-se na Agropecuária Vitória, onde predominam dioritos, quartzo-dioritos, monzodioritos e tonalitos metamorfizados na fácies xisto verde alto a anfíbolito alto. Neste trabalho mantém-se a designação de Suíte Intrusiva Vitória para caracterizar a estreita faixa do prolongamento do embasamento tonalítico cartografado na Folha Aripuanã, situada logo acima da Folha Juína, nas proximidades do Distrito de Novo Horizonte. A ocorrência é restrita e consiste de tonalitos com pronunciada deformação milonítica.

Dados isotópicos U-Pb em cristais de zircão de amostra de metatonalito geraram a idade de 1.785 ± 8 Ma e de Sm-Nd a idade-modelo de 2.182 Ma, com $\text{end}(t)$ de -2,56, indicativo de contribuição crustal e consequente hibridização na origem (Frasca & Borges, 2005). Confrontados com as idades U/Pb do Granito São Pedro (metagranito porfirítico) de 1.784 ± 17 Ma e idades-modelo Sm/Nd de 2.060 Ma a 2.147 Ma e $\text{end}(t)$ entre +0,65 e -1,11, a correlação entre ambas as unidades e sua afinidade genética tornam-se evidentes. Por outro lado, datação U/Pb SHRIMP realizada por Pimentel (2001) em um enderbita da fazenda Mogno, fora da área, intrusivo nas supracrustais do Complexo Bacaeri-Mogno (Souza *et al.* 2005), gerou a idade herdada de 1.85 Ga e de cristalização de 1.775 ± 10 Ma, com idade-modelo de 2.260 Ma. Esses dados sugerem que a suíte é a unidade mais antiga da área e apresenta certa identidade cogenética e forte correlação com a fase granítica sin a pós-colisional dos eventos São Pedro e São Romão do Projeto Promin Alta Floresta (Frasca & Borges, 2005).

3.3 - Grupo Roosevelt – PP4r

Leal *et al.* (1978) caracterizaram na região do Alto Rio Roosevelt rochas vulcânicas ácidas correlacionáveis às vulcânicas Iriri do Grupo Uatumã. Andrade *et al.* (1978) denominaram estas rochas vulcânicas de Formação Roosevelt, Rizzotto *et al.* (1995) de Sequência Vulcanossedimentar Roosevelt e Scandola *et al.* (1997) de Suíte Vulcânica Roosevelt. O termo Grupo Roosevelt foi proposto por Santos *et al.* (2000) para designar a mesma seqüência metavulcanossedimentar, e incluem dados geocronológicos que confirmam a idade paleoproterozóica da unidade. Leite & Gomes (2002) e Neder (2002) interpretam o vulcanismo como de ambiente tanto subaéreo quanto subaquoso.

Os litótipos do Grupo Roosevelt dispõem-se em extensas faixas EW a WNW-ESSE, em contato tectônico por zonas de cisalhamento com o Granito Serra da Providência, ou injetados por *stocks* e/ou batólitos graníticos em geral subcirculares ou elípticos, pertencentes aos Granitos Rio Vermelho e Serra da Providência. Os contatos estão, localmente, marcados por falhas com abundante quartzo fragmentado e, muitas vezes, por hidrotermalitos.

A disposição do grupo na área é concordante com as estruturas regionais dominantes e contém amplas sinformes e antififormes moldados por zonas de cisalhamentos sinistrais E-W. Zonas de cisalhamento NW coalecem, por vezes, com as principais zonas EW e são cortadas por zonas de cisalhamento NE, rúpteis

e tardias.

A deformação do grupo é heterogênea, com a maior intensidade localizada ao longo das zonas de cisalhamentos, onde ocorre com frequência milonitos e por vezes hidrotermalitos representados por sericita e/ou clorita xistos. Ao se afastar das zonas de cisalhamento, os milonitos transicionam para faixas com feições primárias preservadas, como o acamamento sedimentar.

A base do grupo compõe-se de derrames de riolito a dacito e andesito, com piroclásticas subordinadas. A porção intermediária é composta de ignimbritos, conglomerados vulcanoclásticos, arenitos arcosianos, metapelitos e milonitos representados por sericita xistos. Na porção superior predominam metapelitos com intercalações de metachert, formações ferríferas, formações manganíferas e metatufos.

As melhores exposições do grupo ocorrem na região do Alto Rio Roosevelt, local da seção-tipo, e, na Folha Juína, distribui-se predominantemente na sua porção norte (Foto 3.1), onde, para efeitos deste estudo, foi subdividido nas unidades **Metavulcânica** e **Metassedimentar**.

Unidade Metavulcânica - PP4rv – A unidade ocorre na região nordeste da folha, nas proximidades de Castanheira e do Distrito de Filadélfia. As principais exposições da mesma situam-se na estrada para Juína, (SA-15, SA-16 e SA-17) e é composta de riolitos e dacitos, com andesitos subordinados, com intercalações de vários produtos vulcanoclásticos e piroclásticos. Os riolitos e dacitos são maciços, localmente orbiculares (Foto 3.2), possuem textura microporfirítica dada por fenocristais milimétricos de quartzo e feldspato imersos em matriz muito fina. Os andesitos têm textura granular e/ou granoblástica dada por cristais milimétricos de plagioclásio, quartzo, anfíbólio e piroxênio. É comum a presença de biotita e/ou clorita de retrometamorfismo ou hidrotermalismo de anfíbólio. No contato com os granitos Serra da



Foto 3.1 - Aspecto de afloramento da unidade metassedimentar do Grupo Roosevelt no ponto SA-9A, estrada Juína– Filadélfia.



Foto 3.2 - Afloramentos de riolito no Distrito de Filadélfia com relíquias de estrutura orbicular (ponto SA-51).



Foto 3.3 - Afloramentos de riolito no Distrito de Filadélfia com vênulas e drusas de quartzo. (ponto SA-51).



Foto 3.4 - Matações de biotita metamicrogranito.



Foto 3.5 - Aspecto do microgranito milonitizado (sericita-quartzo xisto).



Foto 3.6 - Horizonte de formação ferrífera próximo ao Distrito de Filadélfia.



Foto 3.7 - Afloramento de metapelito ferruginoso (ponto GM-47, estrada Juína-Filadélfia).

Providência e, por vezes, Rio Vermelho, os riolitos estão recristalizados, apresentam evidências de alteração hidrotermal e são cortados por vênulas com drusas de quartzo (Foto 3.3), indicativo de que granitos são intrusivos nas rochas vulcânicas.

Próximo a Castanheira ocorre um corpo de **metamicrogranito - PP4rv(mg)** (Foto 3.4), cujas melhores exposições situam-se em frente à Fazenda Água Boa, na estrada Castanheira - Juruena. A rocha é muito fina, foliada, de estrutura gnáissica, textura lepidoblástica e constituída por K-feldspato, quartzo, biotita e sericita e/ou clorita. Quando cisalhado se transforma em sericita-quartzo xisto (Foto 3.5). Dados petroquímicos indicam possuir afinidade cálcio-alcálica e ser cogenética com as rochas metavulcânicas do Grupo Roosevelt.

Unidade Metassedimentar - PP4rms - Esta unidade é representada por metarenitos, metassiltitos, metargilitos, metacherts, metatufos e lentes de metacherts e formações ferríferas - **PP4rms(ff)**, às vezes com pronunciada alteração hidrotermal. Estas rochas estão bem expostas na estrada de Juína para Filadélfia, porção nordeste da área, nos afloramentos SA-08/09 e na região conhecida como Canto da Bota.

Os metatufos são finos e constituídos de massa quartzo-feldspática micácea. As formações ferríferas (Foto 3.6) são compostas de hematita com quartzo fino intersticial. Laminações ricas em óxidos de ferro se intercalam com mais frequência em metapelitos (Foto 3.7) e por vezes em metachert. Por intemperismo, os níveis ferruginosos apresentam enriquecimento secundário de ferro, o que desenvolveu pequenos depósitos de ferro do tipo crostas lateríticas.

O metamorfismo das rochas do Grupo Roosevelt foi, em geral, da fácies xisto verde baixo, como indicam as paragêneses com sericita, clorita, quartzo, epidoto e localmente biotita nas rochas metavulcânicas e nas metassedimentares. Superposto às paragêneses de metamorfismo regional ocorreram transformações minerais relacionadas com zonas de cisalhamento e com efeitos térmicos de contato com as intrusões graníticas.

A idade deste grupo foi obtida por datação U-Pb SHRIMP em zircão de metadacito da região de Aripuanã, a qual forneceu 1.762 ± 6 Ma (Neder, 2000). Santos *et al.* (2000), pelo mesmo método dataram um metadacito da bacia do Rio Roosevelt e obtiveram a idade de 1.740 ± 8 Ma. Estas idades e as semelhanças litológicas, estratigráficas e geotectônicas permitem correlacionar o Grupo Roosevelt com o Grupo São Marcelo Cabeça (Souza *et al.*, 2004).

3.4 - Suíte Rio do Sangue

3.4.1 - Granito Fontanillas - MP1γfo

Silva *et al.* (1974) referem-se, pela primeira vez, à ocorrência de rochas graníticas deformadas entre os grabens de Dardanelos e Caiabis e a Bacia do Parecis, especificamente entre as cidades de Fontanillas e Juara, atribuindo-as ao Complexo Xingu. No Projeto GIS do Brasil, executado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM - Folha SC.21-Juruena (Rizzotto *et al.*, 2004), estas rochas foram anexadas à Suíte Intrusiva Serra

da Providência devido à presença de textura rapakivi dos litótipos da suíte e sua associação temporal e espacial subordinada com gabros e charnockitos. Durante o mapeamento da Folha Juína manteve-se a denominação de Granito Fontanillas para designar monzogranitos rapakivi grossos, relativamente deformados, magnéticos, com sulfetos e de ocorrência restrita ao canto nordeste da folha, como extensão das folhas Aripuanã e Tapaiunas.

Dados de datação pelo método Sm/Nd forneceu idade-modelo de 1.475 Ma com $\epsilon Nd - 4,98$ (Leite *et al.*, 2005). Esta unidade seria, pois, correlacionável à Suíte Intrusiva Serra da Providência, de idade U/Pb de 1.570 ± 13 (Santos *et al.*, 2002) e 1.542 ± 13 (Lacerda Filho *et al.*, 2004).

3.5 - Suíte Intrusiva Serra da Providência

A suíte foi originalmente denominada por Leal *et al.* (1976) de Granito Serra da Providência, por referência ao batólito com textura rapakivi que sustenta a serra homônima, no leste de Rondônia. O termo Suíte Intrusiva Serra da Providência foi proposto por Tassinari *et al.* (1984) e Rizzotto *et al.* (1995) incluíram na mesma gabros, mangeritos, charnokitos e outros corpos graníticos, deformados ou não, intrusivos nas rochas do Complexo Jamari de Scandola *et al.* (1999). A área-tipo da unidade é o batólito oval da Serra da Providência, o qual tem 140 km de comprimento segundo N-S e 40 km de largura segundo E-W. Rizzotto *et al.* (1995) descrevem que a suíte tem quatro fácies, representadas por monzogranito porfirítico (piterlitos) com viborgito subordinado, monzogranito porfirítico, monzogranito pórfiro e sienogranito granofírico.

Na Folha Juína adotou-se a designação de Suíte Intrusiva Serra da Providência para reunir granitos rapakivi semelhantes aos da área-tipo, e corpos associados gabro, charnockitóide e anortosito. Os gabros são denominados de Gabro Juína (Lacerda Filho *et al.* 2004) e se associam ao Charnockito São Roque (Leite *et al.* 2005) e ao Anortosito Serra do Lobo, proposto nesse trabalho. Estes corpos são geneticamente relacionados e constituem típica associação AMCG, semelhante às formadas durante o Mesoproterozóico em várias regiões cratônicas (Finlândia, Canadá, Índia) e comuns de regimes distensivos (Zhao *et al.* 2004). Em ordem decrescente de abundância, a unidade contém granitos, gabros, charnockitos, mangeritos e anortositos. Os dados petrográficos e litoquímicos indicam intrusões intraplaca, alcalinas e anorogênicas.

O eixo maior da suíte tem direção NS em Rondônia e, de sudeste de Jiparaná para leste, até o município de Espigão do Oeste (RO), inflete para EW, onde entra em contato com a Suíte Rio Pardo. Na Folha Juína estende-se por toda porção central, como batólito alongado segundo E-W e WNW-ESSE, com cerca de 160 km de comprimento, concordante com a foliação regional. Neste estudo reconheceu-se que o mesmo possui quatro fácies distintas, isto é, (1) - Fácies granito rapakivi (MP1γp) com hornblenda-biotita granito, biotita sienogranito, biotita granito milonítico; (2) - Fácies granito rapakivi porfirítico - (Mp1γpp); (3) Fácies microclínio granito rapakivi (MP1γpm), com granito gnaisse milonítico e biotita granito rapakivi

cisalhado e (4) Fácies hornblenda granada granito milonítico contendo granada monzogranito gnaiss (MP1ypgn).

Estes granitos são rosa a cinza, equigranulares a porfiríticos com fenocristais de K-feldspato de até 10 cm, muitas vezes envolvidos por delgadas lâminas de plagioclásio típicas da textura rapakivi, imersos em matriz média a fina com quartzo, plagioclásio, biotita e hornblenda. Estão cortados por zonas de cisalhamento de direção predominante E-W marcadas por milonitos a ultramilonitos, por vezes com alteração hidrotermal dada pela abundância de clorita e sericita.

O contato do batólito com as rochas do Grupo Roosevelt é ora intrusivo ora tectônico, com o Gabro Juína e o Charnockitos São Roque é difuso e transicional, com feições típicas de mistura de magmas com o gabro. O contato de granitos mais jovens com a suíte, como dos tipos Rio Pardo e Rio Vermelho, é intrusivo e/ou tectônico, ou preferencialmente tectônico, como o metamicrogranito gnaiss da região de Castanheira. Parte da suíte está coberta por não-conformidade pelas rochas sedimentares da Bacia dos Parecis.

Bizzi *et al.* (2003) apresentam vários dados geocronológicos que indicam que os granitos da Serra da Providência datam do intervalo de 1.606 a 1.532 Ma. Dados de Scandola *et al.* (2006) da área-tipo do Granito Serra da Providência, em Rondônia, mostram que, exceto as idades de metamorfismo e recristalização, as idades de cristalização de protólitos situa-se no intervalo mencionado. Admite-se que esses granitos se posicionaram em pulsos sucessivos, responsáveis pelas diversas fácies de idade U-Pb decrescente (Bettencourt *et al.*, 1999).

3.5.1- Granito Serra da Providência - MP1yp (gn,m,p)

Esta unidade é o corpo principal do batólito Serra da Providência e, na Folha Juína, tem ampla distribuição nos seus limites oeste e leste. O contato com as demais fácies é em geral tectônico. A rocha é inequigranular grossa a muito grossa, tem textura

rapakivi viborgítica, mineralógica e quimicamente é granito *sensu strictu* com variação para sienogranito, e Exibe autólitos máficos que caracterizam mistura de magmas. (Fotos 3.8 A e B). A presença de hornblenda e/ou biotita define variedades tais como hornblenda granito, hornblenda-biotita granito e biotita granito. Seus valores de cintilometria variam entre 150 e 180 cps.

A principal estrutura do granito são zonas de cisalhamento transcorrentes sinistrais que se expressam por foliação de intensidade variada desde incipiente até pronunciada e formação de milonitos com mergulhos verticais a suaves para sul. Esta deformação afeta a maioria das unidades proterozóicas da área. A deformação menos intensa, mais rasa, se manifesta sob a forma de fraturas de baixo ângulo (Foto 3.9A), enquanto que a mais intensa e profunda resultou no desenvolvimento de foliação intensa (Foto 3.9B), dada por orientação mineral, cominuição de grãos e, por vezes, transformações hidrotermais com a conversão de hornblenda em biotita e clorita e de feldspatos em sericita. No contato do granito com rochas do Grupo Roosevelt é freqüente a presença de hidrotomalitos representados por sericita e/ou clorita-sericita xistos.

Em afloramento, e como observado nas amostras SA-05 e SA-06, o granito dominante é cinza médio, inequigranular porfirítico a granoblástico (Foto 3.10), grosso a muito grosso, isótopo e de textura rapakivi viborgítica. Sob microscópio possui textura inequigranular alotriomórfica a granoblástica, com intercrescimentos gráfcos. Seus constituintes essenciais compreendem microclínio, quartzo e plagioclásio, os acessórios são biotita e hornblenda, e os traços são piroxênio, apatita, zircão e fluorita. O K-feldspato ocorre em cristais irregulares com intercrescimentos pertítico e gráfico. O quartzo é predominantemente intersticial, mas também ocorre como intercrescimento gráfico em K-feldspato. O plagioclásio ocorre em agregados de cristais irregulares geminados. Os demais componentes são intersticiais, ora isolados, ora em agregados. O granito é, por vezes, rosado, inequigranular porfirítico

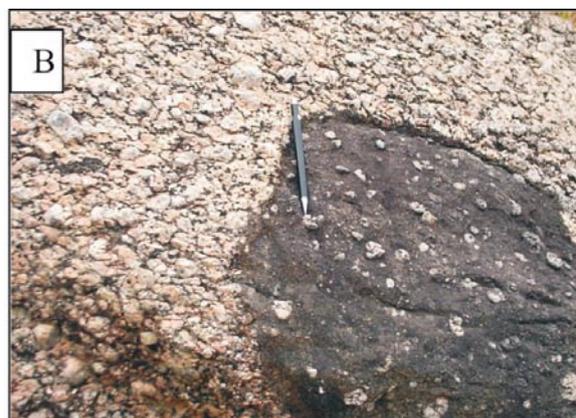


Foto 3.8 - Afloramento do Granito Serra da Providência (ponto SA-22), estrada do ramal 5. A) granito rapakivi com autólitos máficos com feições do tipo magma mixing. B) Detalhe de autólito com fenocristais dispersos de feldspato.

a granoblástico, e contém microclínio e plagioclásio geminados de até 4 mm, bem como quartzo e anfibólio com pleocroísmo verde azulado sugestivo de variedade sódica, e traços de titanita.

Durante o mapeamento cartografou-se três fácies, isto é, com microclínio ($MP\gamma m$), porfirítica

($MP1\gamma pp$) e com granada ($MP1\gamma gn$).

A fácies com microclínio ($MP1\gamma m$) ocorre no centro do batólito, tem forma sigmoidal, direção geral leste-oeste e as melhores exposições situam-se nas imediações do trevo da Fazenda Duas Barras e próximo aos pontos SA-44 e SA-48, região da Seringueira (Fotos

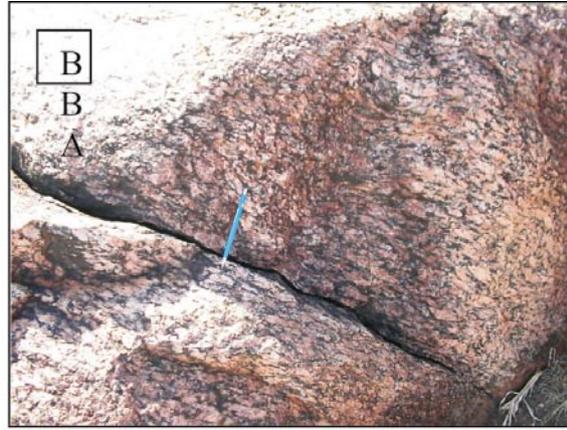


Foto 3.9 - A e B- Aspecto do granito Serra da Providencia com deformação dúctil-ruptil progressiva.

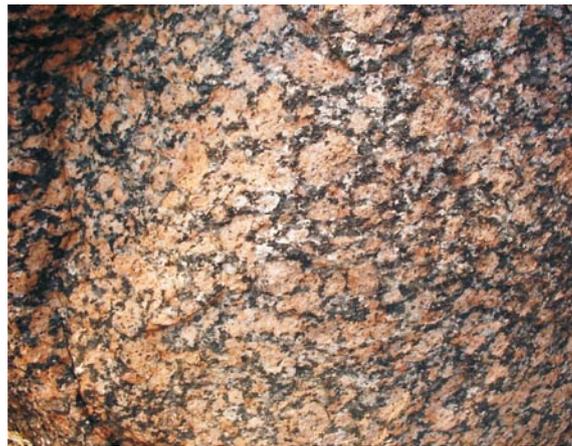


Foto 3.10 - Detalhe da textura rapakivi grossa freqüente no granito Serra da Providência.

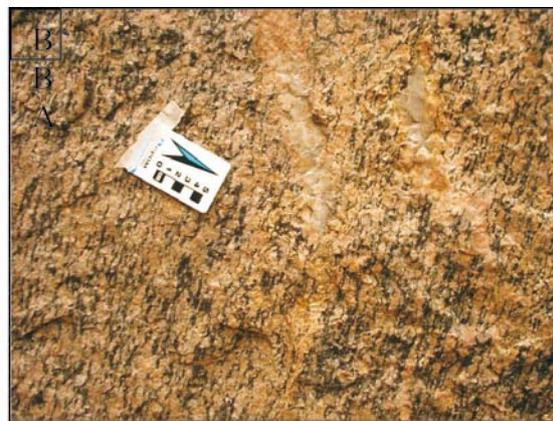
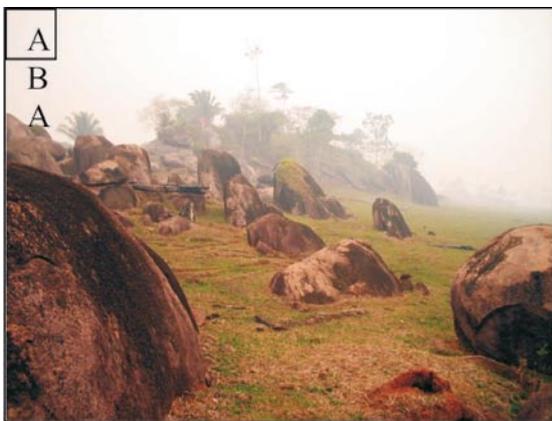


Foto 3.11 - A e B. Aspectos de afloramento do microclínio granito rapakivi.

3.11A e B). Termos petrográficos desta fácies incluem biotita-granito rapakivi, biotita-granito porfirítico rapakivi e seus equivalentes deformados como milonito-gnaiss, biotita-granito gnaiss e biotita-granito cisalhado com textura rapakivi. A rocha é rosa com tonalidade lilás, granulação média a grossa, porfirítica e constituída de 70 a 80% de microclínio, com quartzo, biotita e acessórios. A fácies tem foliação moderada, sinuosa, dada pela orientação da biotita, a qual contorna os porfiroclastos de feldspato alongados, amendoados, próximo de sigmoidais. Os cristais de K-feldspato estão, em geral, envoltos por finos mantos de plagioclásio, característico da textura rapakivi do tipo viborgito. Efeitos de deformação resultam apenas pela presença de zonas de cisalhamento W-E com mergulhos para sul. Dados de cintilometria em afloramentos registraram valores de 250 a 300 cps, em contraste com valores da fácies rapakivi normal que é de apenas 180 cps. Lacerda Filho *et al.* (2004) obtiveram uma idade U/Pb. SHRIMP de 1.542 ± 2 Ma em amostra desta fácies localizada próxima do afloramento SA-61.

A fácies porfirítica (**MP1 γ pp**) ocorre na porção intermediária entre Juína e Castanheira, pela MT-170, e exemplo de exposição situa-se no ponto GM-04. Sustenta maciços de relevo ondulado e aflora na forma de matacões. Os contatos desta fácies com os demais granitos da suíte são tectônico, por vezes difusos. Distingue-se das demais fácies pela textura porfirítica rapakivi grossa (Fotos 3.12A, B, C e D) dada

por ovóides de feldspato superiores a 5 cm e estrutura maciça a discretamente foliada. O granito é cinza escuro, com pontuações claras e matriz composta por quartzo, biotita e anfíbólio. O quartzo, em particular, é médio a grosso, e tem tonalidade azulada, fratura conchoidal e brilho vítreo característico. A sua resposta cintilométrica é baixa e seus valores situam-se em torno de 60 a 70 cps.

A fácies de granito com granada (**MP1 γ pgn**) ocorre em ampla faixa sigmoidal no entorno de Juína e está bem exposta na estrada Juína - Filadélfia até o ponto SA-02 e, a leste, até os limites da folha e, a sul, ao longo da MT-170 (Juína - Brasnorte), nos pontos SA-11 e SA-12) e próximo ao entroncamento da linha (estrada) Barroso com a MT-319 (ponto GM-33). Ao norte está em contato tectônico com o granito porfirítico da suíte e, a sul, sotoposto por discordância às rochas sedimentares da Formação Fazenda da Casa Branca, da Bacia dos Parecis. O contato é por cisalhamento de freqüente direção W-E, com mergulhos acentuados para sul, concordante com a estruturação regional (Fotos 3.13A e B).

A fácies tem granulação média a grossa, é avermelhada ou marrom, dependendo das proporções de feldspatos e minerais máficos, com níveis pretos subparalelos, e tem proeminente orientação. Ao microscópio a estrutura é dada pela alternância de níveis granoblásticos feldspáticas e *ribbons* de quartzo. Os feldspatos (80-85%) compreendem K-feldspato e plagioclásio. O K-feldspato é euédrico, pertítico e

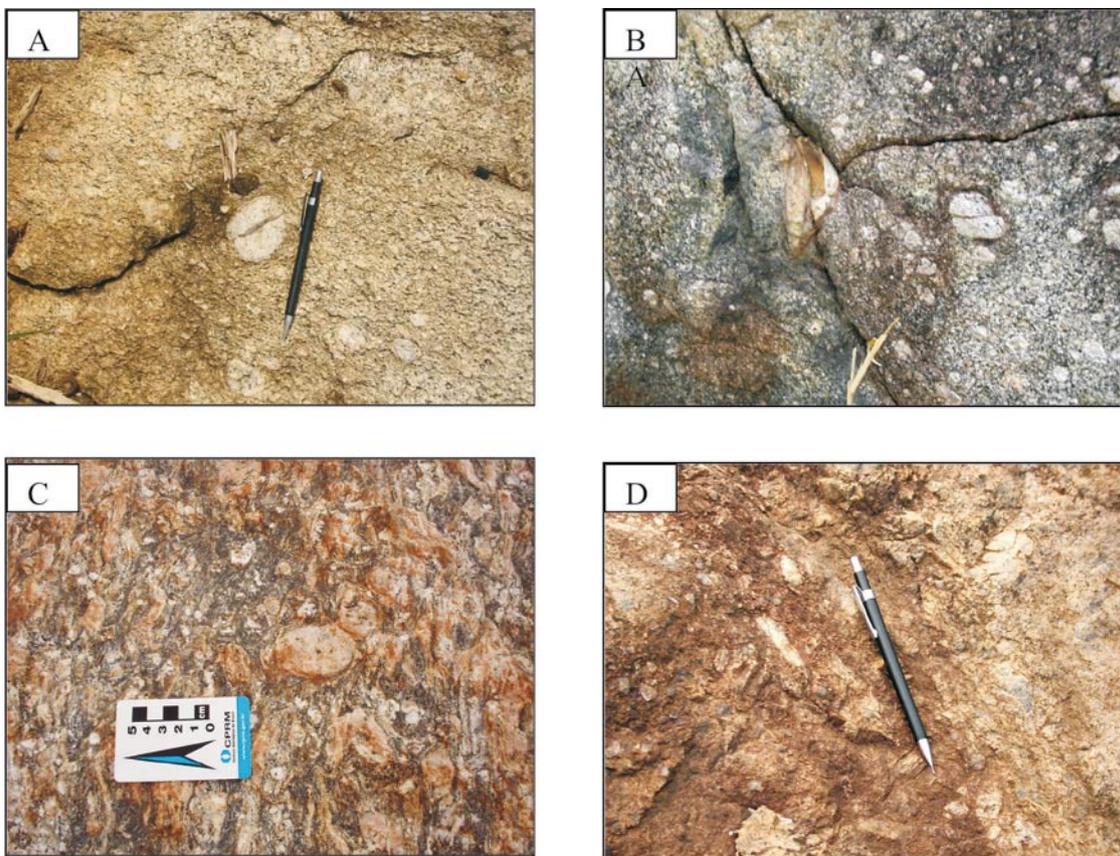


Foto 12 - ABCD – Aspectos do granito rapakivi viborgítico com ovóides de feldspatos.

contém franjas de mirmequito. O quartzo (5-10%) ocorre em bandas paralelas à foliação compostas de cristais alongados com extinção ondulante. Os acessórios são hornblenda e biotita, e, os traços, apatita, titanita, zircão, epidoto e minerais opacos. A característica diagnóstica da fácies é a presença de 5 a 15% de granada. As proporções dos demais constituintes são compatíveis com granito e inclui termos como granada-granito gnaiss, granada-anfibólio-biotita granito milonítico, granada-hornblenda gnaiss, granada milonito-gnaiss, granada milonito-granito e biotita-anfibólio-granada xisto, que retratam diversas intensidades de deformação de protólito granítico (Fotos 3.14A e B). Contudo, se a granada for metamórfica, esta fácies pode representar uma encaixante dos granitos Serra da Providência, mas, mesmo assim, possui características petroquímicas compatíveis com os demais granitos da suíte. Sua resposta cintilométrica em afloramentos varia de 40 a 60 cps e sua resposta gamaespectométrica no canal de potássio é baixa. Datação U-Pb neste trabalho forneceu a idade de 1.580 ± 32 Ma.

3.5.2-Gabro Juína - MP18j

Esta unidade foi inicialmente cartografada por Bizzi *et al.* (2002) durante o Projeto GIS do Brasil, denominado de Máficas Guadalupe e caracterizada como resultante de evento magmático máfico de caráter regional. Lacerda Filho *et al.* (2004) propuseram o termo Gabro Juína devido à maior incidência destas rochas nas proximidades daquela localidade. Esta denominação é adotada neste trabalho e propõe-se a sua integração à Suíte Intrusiva Serra da Providência. A proposta deriva da sua íntima associação com os granitos na forma de *stocks* e diques em contatos interdigitados, mas também tectônicos, evidências de mistura de magmas, *mingling*, e contaminação química mútua, quando então desenvolvem faixas de composição intermediária, não raro com formação de charnockito. O corpo maior se estende em área contínua desde a cidade de Juína até o Rio Aripuanã, a oeste, por cerca de 50 km segundo EW e 12 km segundo NS. Suas exposições típicas ocorrem na localidade da Jaqueira, estrada Juína - Vilhena (Fotos 3.15A e B) e na região da Terra Roxa (Foto 3.16). A porção sul da unidade está coberta por rochas sedimentares da Bacia dos Parecis, cuja parcial



Foto 13 - A - Crista de falha direção leste-oeste de contato da fácies de granito com granada. B - Aspecto da deformação dúctil com estiramento mineral do contato do granito com granada.

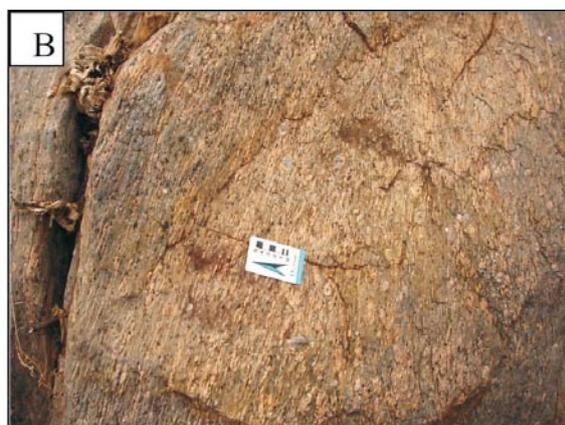


Foto 14 A e B - Aspecto dos porfiroclastos de feldspatos e granada na fácies granada granito milonítico. Estrada de Juína para Filadélfia, pontos SA-1 e SA-1A,



Foto 3.15 - A e B - Afloramentos SA-33 e SA-33B de olivina gabro da Unidade Gabro de Juína situados na margem direita da estrada Juína-Vilhena.



Fotos 16 - Unidade Gabro de Juína. A) - Xenólito de gabro fino englobado por granito rapakivi. B) - megaxenólito de granito rapakivi englobado pelo gabro de Juína. C) - veios centimétricos de granito em gabro-norito. D) - Xenólito irregular de rocha máfica. Afloramento SA-45 - Perfil da Terra Roxa

erosão expõe gabros em meio às rochas da Formação Fazenda Casa Branca, como ao longo da estrada de Juína-Vilhena. No limite norte, seus contatos são com granitos Serra da Providência, onde exhibe feições de mistura e contaminação de magmas. Os registros mais expressivos de magma *mixing* e *mingling* ocorrem principalmente no afloramento SA-45, ao norte do distrito Terra Roxa, onde o gabro contém xenólitos de granito, centimétricos a quilométricos, geralmente com auréolas de contaminação onde coexistem minerais de ambos litótipos. Nesta localidade, embora em menor escala, também ocorre granito com xenólitos de gabro (Fotos 3.16A, B, C e D).

A unidade é dominada por grabros, com proporções subordinadas de norito, troctolito, olivina gabro e, na região da Linha Barroso, estrada para Fontanillas, ocorrem termos mais diferenciados, como biotita-anfibólio granodiorito, hornblenda granodiorito e granodiorito que transiciona para charnokito. Correlacionam-se aos gabros interagidos com granitos da Serra da Providência em Rondônia descritos por Scandola *et al.* (2006).

Os gabros são cinza a pretos, finos a médios, isótropos a deformados pela estruturação regional dos granitos. Possuem textura holocristalina diabásica caracterizada por ripas alongadas e hipidiomórficas de plagioclásio cálcico geminado segundo as leis albita e albita-Carsbad, com olivina (25-30%) e clinopiroxênio (05-10%) intersticiais e traços de magnetita, apatita e espinélio. A olivina forma agregados de cristais irregulares a arredondados e fraturados e em geral está envolta por coroas quelifíticas compostas de piroxênio e anfibólio em arranjo fibro-radiado, em textura coronítica. O piroxênio ocorre em cristais euédricos com inclusões poiquilíticas de ripas de plagioclásios e opacos em textura subofítica. O piroxênio está parcialmente uralitizado e a hornblenda biotitizada.

Os noritos (pontos SA-01, GM-40) são cinza escuro a pretos, ferneríticos, médios a grossos e maciços. Possuem textura granular, alotriomórfica a hipidiomórfica e seus minerais essenciais compreendem plagioclásio (60-65%) e piroxênio (30-35%) e os acessórios são anfibólio, apatita, biotita, opacos e quartzo. A local deformação de noritos é evidenciada por plagioclásio com lamelas de geminação curvas e piroxênio fragmentado. Alguns cristais de plagioclásio possuem intercrescimento micrográfico com quartzo (01-02%). O piroxênio dominante é hiperstênio, ao qual associam pequenos prismas de clinopiroxênio, e contém bordas de anfibólio ocasionalmente substituído por biotita. Os demais constituintes são intersticiais.

A idade dessa unidade é correlacionada com a dos granitos Serra da Providência, de 1.542 Ma.

3.5.3-Charnockito São Roque - MP1 γ sr

O termo é atribuído inicialmente a Gomes e Uchoa (2004) e Leite *et al.* (2005) a ratificam e colocam a unidade como parte da Suíte Rio do Sangue. Neste trabalho propõe-se sua inclusão na Suíte Intrusiva Serra da Providência, onde ocorre como batólito sigmoidal no extremo leste da folha, na região da Fazenda Barroso, nas estradas Juína – Fontanillas (Foto 3.17), Castanheira – Fontanillas e na

Fazenda Zênite II. Ocorre como maciço que sustenta relevo acidentado. Na sua porção norte transiciona para gabro-norito-granodiorito e, em grande parte, se interdiga com, ou transiciona para os granitos Serra da Providência. A deformação da unidade ocorre por zonas de cisalhamento W-E e NW, com conversão de piroxênio em anfibólio, anfibólio em biotita e, às vezes, esta em clorita.

No afloramento GM-42 a rocha desta unidade é marrom escuro com tonalidade castanha e isótropa. Possui textura granoblástica, com locais fenoblastos, e é composta por 80 a 85% de K-feldspato e plagioclásio, seguidos de quartzo, ortopiroxênio, anfibólio e granada, com traços de magnetita, biotita, apatita e zircão. A granada tem hábito vermiforme e ocorre nas bordas dos prismas do ortopiroxênio e anfibólio.

Devido sua correlação com o Granito Serra da Providência, sua idade é presumida a mesma no intervalo de 1.606 a 1.532 Ma.

3.5.4-Anortosito Serra do Lobo - MP1 λ sl

O reconhecimento desta unidade é fruto do presente trabalho e ocorre em estreita associação com gabro-noritos do Gabro Juína, com granitos rapakivi do Granito Serra da Providência e com o Charnockito São Roque, todos pertencentes à Suíte Serra da Providência. O anortosito ocorre em blocos nas margens da estrada Juína-Vilhena (MT-319) (pontos SA-38, SA-39) e em ambas as margens do Igarapé Vinte Um, na rodovia MT-319, extremidade sul da folha. Por erosão da borda da Bacia dos Parecís, também aflora em janelas em meio à Formação Casa Branca. Trata-se de alto estrutural do embasamento, regionalmente designado de alto de Juína - Vilhena e tem resposta geofísica caracterizada por alto gravimétrico e magnetométrico. Suas melhores exposições localizam-se nos arredores da sede da Fazenda Serra do Lobo (Fotos 3.18A e B), próximo das cabeceiras do Rio Vinte e Um, onde a unidade aflora em blocos e lajedos distribuídos por cerca de 4km², parcialmente cobertos por areias provenientes da desagregação dos arenitos da bacia dos Parecís.



Foto 3.17 – Charnockito São Roque com porfiroclastos de hiperstênio e foliação milonítica N60W, subvertical. Estrada Juína–Fontanillas, afloramento SA-74.

À semelhança dos Gabros Juína, os efeitos de deformação são restritos a zonas de cisalhamento rúptil (Foto 3.18B).

O anortosito é cinza-chumbo prateada, isótopo, sem ou com pouca deformação, maciço e médio a grosso. Sua textura é porfiroclástica e seus constituintes essenciais compreendem porfiroclastos de labradorita (95-99%) de até 4 cm (Foto 3.19), geminados com lamelas curvas e extinção ondulante, e cristais menores intersticiais poligonizados, e os acessórios são de hiperstênio, augita, anfibólio e biotita, com traços de quartzo, clorita, carbonato, opacos e rara apatita. Alguns interstícios contêm intercrescimentos de feldspato e quartzo. Os piroxênios ocorrem em agregados irregulares de pequenos prismas associados com anfibólio, opacos, biotita, clorita e carbonato.

O anortosito é correlacionável com a associação Anortosito-Granito rapakivi-Charnockito-Gabro (ARCG) de Roraima (Santos *et al.*, 1999). Assim, por se associar aos Gabros Juína e Granitos Serra da Providência, pode ser contemporâneo com estes (1.606-1.532 Ma; Bizzi *et al.*, 2003), ou correspondente ao intervalo de 1.566-1.573 Ma, atribuído aos gabros da Suíte Serra da

Providência em Rondônia (Scandolara *et al.*, 2006).

3.5.5-Granitos Rio Vermelho - MP1_{γrv}

A primeira referência a esta unidade foi feita por Silva *et al.* (1974), quem a considerou como representante plutônico do Supergrupo Uatumã. Feições circulares em imagens de satélite e radar nessa área foram associadas por Silva *et al.* (1980) ao Granito Teles Pires. Nesse mesmo domínio, Leite (2004) denominou de Granito Novo Horizonte a um batólito granítico com cerca de 1.200 km² exposto no distrito homônimo. Lacerda Filho *et al.* (2004) introduziram o termo Granito Rio Vermelho para caracterizar, nesta localidade, um batólito anorogênico, de posicionamento crustal raso, textura equigranular média, às vezes porfírica, cinza a cinza esbranquiçado e com incipiente estrutura de fluxo magmático. Neste trabalho, o termo é estendido aos granitos semelhantes ao do alto Rio Vermelho e que ocorrem nas localidades de Filadélfia, Canto da Bota, Novo Horizonte, norte e extremo nordeste de Castanheira, com extensão às folhas vizinhas.

Os corpos da unidade são ovais, semicirculares ou alongados, distribuem-se ao longo da porção norte



Foto 3.18 – Anortosito Serra do Lobo. A) - Blocos e matacões na Fazenda Serra do Lobo, ponto SA-99. B) - Detalhe do anortosito exibindo fraturas e deformação rúptil.



Foto 3.19 – Aspecto textural do anortosito Serra do Lobo com porfiroclastos de labradorita de até 4 cm de tamanho. Afloramento SA99.

da Folha Juína e são intrusivos no Grupo Roosevelt, com auréola de metamorfismo de contato, e nos granitos Serra da Providência, com contatos nítidos em imagens de satélite. O batólito situado na região de Filadélfia (Foto 3.20) corta as estruturas do Grupo Roosevelt, localmente representadas por amplas sinformes e antiformes EW. Nas bordas leste e norte, o corpo está em contato com rochas vulcânicas ácidas e intermediárias da base do grupo, no oeste por rochas metassedimentares do mesmo e no sul com granito rapakivi grosso da Serra da Providência. Sobre o batólito ocorrem restos de andesitos do Grupo Roosevelt. Relações semelhantes ocorrem no corpo do Canto da Bota (Foto 3.21), onde o granito corta abruptamente e silicifica os litótipos do Grupo Roosevelt no contato. O corpo passa gradualmente de maciço, grosso e homogêneo no centro, para inequigranular porfirítico nas bordas.

A norte de Castanheira aflora extenso corpo de sienogranito a monzogranito maciço, homogêneo, de granulação média, cinza a cinza-esbranquiçado, com bordas porfiríticas subvulcânicas (Foto 3.22). Estas rochas são altamente magnéticas, em pontos localizados, exibindo freqüentes agregados de magnetita e xenólitos máficos. Sulfetos são ocasionais. O corpo possivelmente intrudiu rochas metavulcânicas do Grupo Roosevelt. Contudo, as rochas encaixantes não estão expostas e no seu contorno ocorrem apenas fragmentos de veios de quartzo, apófises, *stockworks*, brechas e abundância de clorita, sericita, epidoto e quartzo, indicativos de que o corpo está envolto por ampla faixa de alteração hidrotermal e venulação.

Os tipos petrográficos dominantes da unidade compreendem biotita-granitos, biotita-granito rapakivi e hornblenda-biotita granitos maciços, isótipos a suavemente orientados, de granulação média a grossa e com xenólitos de rochas vulcânicas. Sua resposta magnética e cintilométrica são elevadas.

Os biotita-granitos (pontos GM-08, SA-53, SA-59, SA-60) são rosados, possuem textura granular alotriomórfica e são compostos de microclínio, quartzo

e plagioclásio, subordinadamente biotita, muscovita e traços de opacos, titanita e fluorita. O microclínio (75%) é geminado, irregular, de aspecto turvo dado por diminutas inclusões opacas. O plagioclásio (05-10%) é geminado, irregular e está parcialmente saussuritizado. O quartzo (15-20%) ocorre em agregados de cristais irregulares a poligonais intersticiais aos feldspatos. A biotita (01-03%) e a muscovita (01%) ocorrem em agregados intersticiais em associação com opacos e titanita. A fluorita é rara e está incluída em microclínio.

Os biotita-granito rapakivi (ponto SA-52) são grossos a muito grossos, maciços, de textura granular alotriomórfica e compostos de microclínio envolto por plagioclásio em típica textura rapakivi, e quartzo, com proporções subordinadas de biotita (03-05%) parcialmente cloritizada e traços de opacos e zircão. A fluorita ocorre incluída em feldspato.

Os hornblenda-biotita granitos (ponto SA-19) são cinza, maciços e grossos. Possuem textura granular alotriomórfica e são compostos por microclínio, plagioclásio e quartzo, subordinadamente biotita, hornblenda, possível piroxênio, opacos, fluorita, apatita e zircão. O microclínio (70%) ocorre como cristais milimétricos a centimétricos. O plagioclásio (15%) é irregular e geminado. O quartzo (10-15%) é intersticial, mas localmente ocorre em intercrescimento gráfico com microclínio. Biotita, hornblenda, um possível piroxênio, bem como opacos, fluorita, apatita e zircão são intersticiais. Esta variedade pode evoluir para granito gráfico (ponto SA-18) rosado, maciço e de granulação grossa.

Os litótipos do Granito Rio Vermelho possuem, por vezes, foliação incipiente e orientação mineral devido à presença de zonas de cisalhamento restritas, mas sem transformações minerais significativas, exceto local cloritização. Suas variações texturais e estruturais são indicativas de posicionamento crustal raso e com deformação rúptil. Geoquímica e geneticamente são semelhantes à Suíte Serra da Providência, isto é, formam batólitos comagmáticos sub-alcalinis, tardios ou anorogênicos. Em vista disto,



Foto 3.20 – Aspecto de afloramento em forma de matacões de biotita granito Rio Vermelho pouco deformado. Ponto SA-52, saída sul do distrito de Filadélfia, estrada ramal 1.



Foto 22 – Afloramento GM-25, Granito Rio Vermelho porfirítico com fenocristais de feldspato de até 4 cm. Trevo 2, ramal 7.

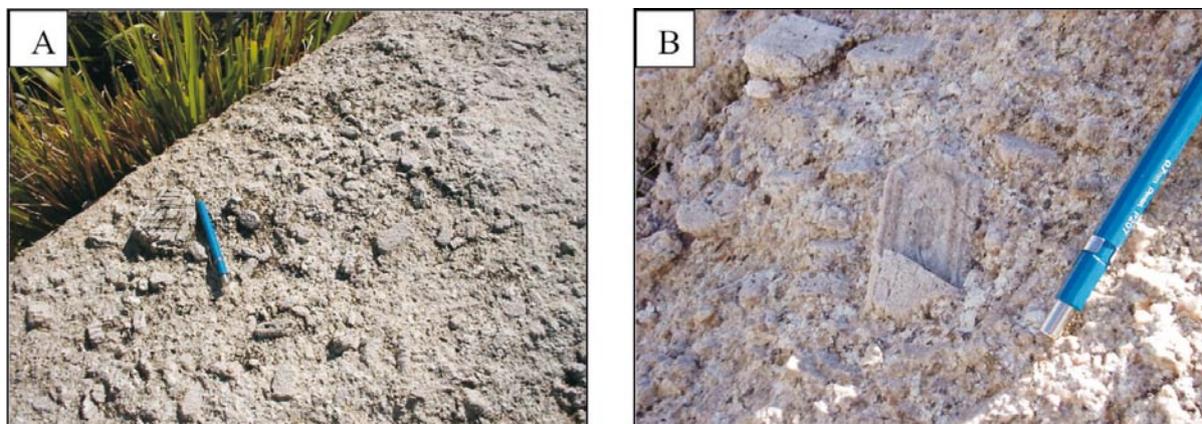


Foto 3.21 - A) Granito Rio Vermelho região Canto da Bota. B) Aspecto do cristal do feldspato zonado em matriz com estrutura de fluxo magmático.

admite-se a contemporaneidade entre o Granito Rio Vermelho e os da Serra da Providência, de idade U-Pb SHRIMP em zircão de 1.537 ± 7 Ma e Pb-Pb de 1.546 ± 5 Ma (Rizzotto *et al.*, 2002). Uma amostra coletada durante este projeto gerou a idade U-PB em zircão de 1.564 ± 12 Ma

3.6- Suíte Intrusiva Rio Pardo – MP3yrp

Esta unidade foi proposta por Silva *et al.* (1992) para designar três fácies graníticas subalcalinas a alcalinas que ocorrem entre Alta Floresta e Santa Luzia D'Oeste, em Rondônia, mas que também se estende para o noroeste de Mato Grosso, na região das bacias dos rios Roosevelt e Tenente Marques. Nessas localidades intrudem os granitos Serra da Providência e, na porção sul, estão cobertos pelas rochas sedimentares da Formação Pimenta Bueno.

Na extremidade oeste da Folha Juína, a suíte compõe um batólito com monzogranitos, sienogranitos, quartzo sienitos e microclínio sienitos (Foto 3.23) com diques de aplito e veios pegmatóides, cujos aspectos petrográficos estão descritos em Lacerda Filho *et al.* (2004). As suas rochas são leucocráticas, fina a grossas, com tipos porfíricos subordinados. Seus constituintes essenciais são microclínio, quartzo, biotita e anfibólio, os acessórios compreendem titanita, apatita, allanita e zircão e os de alteração são epidoto, clorita e sericita.

Segundo Silva & Bahia (1992), suas assinaturas gamaespectrométricas são anômalas, com contagem no canal do potássio de 30 a 80 cps e no de contagem total de 260 a 350 cps, por vezes de até 750 cps, dependendo da fácies. A resposta aeromagnetométrica é fraca.

A deformação destes granitos foi apenas rútil e relacionada a zonas de cisalhamento localizadas nas suas bordas, com formação de cataclazitos. Exceto nestes locais, a deformação foi incipiente ou ausente.

Silva *et al.* (1992) obteve idades Rb/Sr em amostras da suíte que oscilaram entre 1.016 ± 30 Ma e 982 ± 31 Ma, e Rizzotto (1999), pelo método U-Pb, a idade de 1.005 ± 41 Ma e idade-modelo Sm-Nd de

1,5 Ga.

3.7- Bacia dos Parecis

As rochas sedimentares paleomesozóicas da Bacia dos Parecis distribuem-se no sentido EW em cerca de 2/4 da porção sul da Folha Juína, sobrepostas às da Suíte Serra da Providência. Consistem de arenitos e siltitos depositados durante o Devoniano ao Carbonífero, com recorrência no Cretáceo Inferior, representados, da base para o topo na área, pelas formações Pimenta Bueno, Fazenda da Casa Branca, Salto das Nuvens e Utariti.

3.7.1- Formação Pimenta Bueno - C1Pb

Rochas desta formação foram originalmente descritas por Nahass *et al.* (1974) e posteriormente reunidas sob a denominação de Formação Pimenta Bueno por Leal *et al.* (1978). Suas melhores exposições situam-se nas regiões de Pimenta Bueno e Colorado, em Rondônia, extremo noroeste da Bacia dos Parecis. Na Folha Juína ocorre principalmente no seu extremo oeste e em áreas descontínuas situadas na confluência dos rios Aripuanã e Vinte Um, sobre os litótipos da Suíte Serra da Providência. Seu contato superior se dá com a Formação Fazenda da Casa Branca.

A formação é à base da sucessão sedimentar da Bacia dos Parecis e ocorre como preenchimento de *grabens* e, segundo Siqueira (1989), sua espessura é da ordem de 760 m. É constituída de conglomerados (Foto 3.24), arenitos, siltitos e folhelhos. Os conglomerados são avermelhados e possuem seixos e blocos subarredondados de granito, gnaiss e rochas básicas e seixos angulosos de xisto e quartzito. Os conglomerados possuem intercalações de siltitos laminados e com grãos de areia e seixos flutuantes (*dropstones*) que deformam a laminação. Os arenitos são marrom, com pintas claras, médios, contêm estratificação plano-paralela e cruzada tabular e acanalada e compõem-se de quartzo, feldspatos e muscovita. Os folhelhos são marrom, micáceos e intercalados com siltito marrom ou arenitos claros.

A presença de Acrítarcas de gênero *sphaeridium* (Cruz, 1980) nos folhelhos indica deposição marinha



Foto 3.23 – Matações de microclinio sienito da Suíte Rio Pardo. Estrada Espigão D'Oeste-Jacaranã (RO).



Foto 3.24 - Afloramento de conglomerado polimítico da Formação Pimenta Bueno. Estrada do calcário, região de Pimenta Bueno (RO).

rasa durante o Carbonífero. As estruturas sedimentares dos arenitos sugerem ambiente fluvial com canais entrelaçados de clima árido, o qual, como indica a presença de *dropstones* nos folhelhos, foi glacial, corroborado pela ocorrência de conglomerados do tipo diamictito. Em vista disto, pode ser correlata com a Formação Aquidauana da Bacia do Paraná, também do Carbonífero e depositado sob regime climático idêntico.

3.7.2-Formação Fazenda da Casa Branca - C2cb

As rochas sedimentares da unidade foram descritas por Guimarães (1971) e denominadas de Cretáceo Parecis. Na região de Porto dos Gaúchos e nos canais do Rio Arinos e Juruena, Padilha *et al.* (1974) descrevem a ocorrência de dois conjuntos sedimentares distintos, um inferior de rochas imaturas e grande variação faciológica e um superior de rochas maduras, e os denominaram de Eopaleozóico indiviso e Cretáceo Parecis, respectivamente. Costa *et al.* (1975) advogam que a unidade tem continuidade com a Serra do Roncador e a posicionam no Permo-carbonífero. Leal *et al.* (1978) denominaram estes sedimentos informalmente de arenitos da Fazenda Casa Branca, designação esta mantida por Silva *et al.* (1980), Lacerda Filho *et al.* (2004) e também neste trabalho.

Segundo Padilha *et al.* (1974), no centro da bacia a unidade tem 200 m de espessura e, próximo a Porto dos Gaúchos, reduz para 40 m. Siqueira (1989) a correlaciona ao Grupo Itararé, da Bacia do Paraná, e à Formação Pedra de Fogo, da Bacia do Parnaíba, ambos do Permiano. Costa *et al.* (1975), ao descreverem, na Serra do Roncador, a presença de restos de plantas silicificadas, passam a denominá-la de unidade Permocarbonífera 1 e a correlacionam com a Formação Aquidauana e invalidam o termo Eopaleozóico indiviso de Padilha *et al.* (1974). Leal *et al.* (1978) e Silva *et al.* (1980) concordam com a idade Permo-carbonífera atribuída à unidade.

Na Folha Juína, a formação se estende por ampla

faixa EW da porção centro-sul da mesma, onde sustenta relevo plano arenoso oriundo da desagregação dos arenitos, com escassos afloramentos. Quando ocorrem, são de arenitos arcoseanos vermelhos pintalgados de branco, finos a médios, de matriz argilosa, mal selecionados e com estratificação plano-paralela. Estes possuem intercalações de finas camadas de arenito argiloso e feldspático, vermelho, fino a muito fino, e lentes de siltito e argilito, arenitos ortoquartzíticos amarelos e esbranquiçados e de cimento silicoso, finos a muito finos e com estratificação plano-paralela e delgadas estratificações cruzadas.

O contato inferior é com a Formação Pimenta Bueno ou com rochas da Suíte Intrusiva Serra da Providência. O contato superior é com a Formação Salto das Nuvens, presumivelmente paralelo, mas erosivo devido ao hiato entre o Carbonífero e o Cretáceo, idade da Formação Salto das Nuvens.

O ambiente deposicional é, neste trabalho, interpretado como flúvio-lacustre, mas Siqueira (1989) menciona que Caputo (1984) refere-se à existência de evidências de ambiente glacial ou periglacial na unidade em Rondônia.

3.7.3- Formação Salto das Nuvens - K2sn

A unidade foi proposta por Barros *et al.* (1982), com a seção-tipo situada na queda d'água homônima, localizada na Fazenda Santa Amália, município de Tangará da Serra (MT). A seção-tipo é composta de conglomerados petromíticos de matriz argilo-arenosa, com intercalações de lentes de arenito vermelho, variável de fino a grosso transicional a conglomerado. Sobreposto aos conglomerados ocorre arenito imaturo com estratificação cruzada de médio porte e esparsos seixos a blocos de rochas variadas. Também são frequentes camadas de arenito bimodal, maciço, de espessura variável, com intercalações de níveis de argila vermelha. O topo da seqüência consiste de arenito bimodal laminado e com estratificação cruzada de grande porte.

Na Folha Juína, a unidade tem maior distribuição

nas cabeceiras do Rio Preto e seus afluentes, e no quadrante sudoeste. Arenitos mal selecionados, de granulometria variada, argilosos e com níveis de conglomerado polimítico com seixos de quartzo, arenito e granito com matriz abundante que ocorrem em corte da estrada Juína - Brasnorte, no limite leste da folha, são atribuídos a esta unidade. Ao longo da seqüência ocorrem variações de fácies, as mais notáveis caracterizadas por níveis de conglomerados oligomítico ou intraformacional dispersos e intercalados em bancos de arenitos (Foto 25A), e de arenitos argilosos vermelhos, mal classificados, maciços, intercalados de siltitos e argilitos avermelhados. No afloramento SA-102, na localidade conhecida como Chapadinha ou Cafundó (Foto 25B), a oeste de Juína, os conglomerados são portadores de diamantes.

Em geral, a Formação Salto das Nuvens repousa sobre a Formação Fazenda da Casa Branca e o contato é comumente marcado por quebra de relevo nos arenitos basais. Contudo, na região de Tangará, repousa sobre o basalto Tapirapuã, do Jurássico. O contato superior é transicional com a Formação Utiariti, mas, principalmente na região do alto Rio Preto, é balizado pela ocorrência de blocos de silexito e/ou arenito silicificado da base da Formação Utiariti. A presença de fósseis de Mesouchidae (Notasuchidae), répteis terrestres crocodilomorfos, comuns nas formações sedimentares cretácicas da América do Sul, levaram Silva *et al.* (2003) a posicionar esta unidade no Cretáceo médio a superior. O ambiente de sedimentação da Formação Salto das Nuvens é fluvial de clima semi-árido, com esporádicas manifestações desérticas, e local ambiente flúvio-lacustre/deltaico, como exposto na região de Rio Russo, ao longo da MT-358, fora da área.

3.7.4- Formação Utiariti - K2ut

Esta unidade foi definida por Barros *et al.* (1982) para reunir arenitos do topo do Grupo Parecis. Sua seção-tipo localiza-se no Rio Papagaio, na queda d'água conhecida como Utiariti. Na Folha Juína, a formação distribui-se pelas cotas mais elevadas da bacia onde

sustenta morros tabulares de topo parcialmente lateritizado, distribuídos principalmente na região do alto Rio Preto. O contato inferior, com a Formação Salto das Nuvens, é gradacional e concordante. Seu litótipo dominante consiste de espessos bancos de arenito polimodal, maciço, por vezes com estratificação cruzada de pequeno porte, localmente acanalada. Os arenitos são avermelhados, amarelados ou arroxeados, mal selecionados, finos a médios, localmente grossos. Na folha, estão extensivamente silicificados. Falhas são feições locais.

A presença de arenitos com estratificação cruzada de pequeno porte, por vezes acanalada e de arenitos maciços levou Lacerda Filho *et al.* (2004) a interpretar a unidade como de origem fluvial, com episódios de deposição rápida, sob regime hidrodinâmico superior ao de escoamento. O contato gradacional com a Formação Salto das Nuvens sugere que a Formação Utiariti é do Cretáceo superior.

3.8- Kimberlitos - K2K

Um importante evento magmático ocorreu no Cretáceo e é responsável pela intrusão de inúmeros corpos de kimberlito reunidos sob a denominação de Província Kimberlítica de Juína (Teixeira, 1996). A província se situa na borda sudoeste do Cráton Amazônico, noroeste de Mato Grosso, abrange grande parte da Folha Juína e intrude rochas da Província Rio Negro-Juruena, do Mesoproterozóico consolidado no Estateriano (1.8 – 1.55 Ga, Tassinari *et al.*, 2000) e da Bacia do Parecis, do Permo-Carbonífero. A região foi palco de tectônica mesozóica, a qual propiciou a ascensão dos magmas kimberlíticos da região. A área contém dezenas de chaminés de kimberlitos que a De Beers reúne nas subprovíncias Aripuanã (8 chaminés), Juína (11) e São Luiz (3, 1 das quais de lamproito). Trabalhos recentes da RTZ/DIAGEM/SL Mineração culminaram com a descoberta de novas ocorrências de kimberlito denominadas de Collier (1-4), Acuri (1 e 2), Arp (a e b) e Sonho Alto (Foto 3.26). Dos últimos, o Collier 4 está sob avaliação de potencial. Todas as chaminés conhecidas na área estão controladas por



Fotos 25 - Formação Salto das Nuvens. A) Arenito argiloso avermelhado com níveis de conglomerado intraformacional. Estrada Juína – Brasnort. B) Paraconglomerado intercalado em arenitos argilosos. Afloramento SA-102, região da Chapadinha ou Cafundó.

estruturais regionais EW e NW-SE, prolongamento NW do lineamento denominado de AZ-125°, localmente NE. Alguns destes corpos foram datados com o método U/Pb em zircão e geraram idades entre 95 a 92 Ma (Hearman *et al.*, 1998).

O potencial diamantífero da região estende-se desde a porção noroeste de Mato Grosso, rumo oeste até Rondônia, e abrange as reservas indígenas Cinta Larga, Aripuanã, Serras Morena e Talumã e Estação Ecológica do Iquê. Os kimberlitos e lamproitos intrudem rochas da Suíte Serra da Providência, os gabros Juína, a Suíte Rio Pardo e as rochas sedimentares da Bacia dos Parecis. Parcela significativa das intrusões ocorre nas rochas sedimentares carboníferas da Formação Fazenda Casa Branca (Fig. 3.27A) e do Granito Serra da Providência. Os corpos ocorrem como enxames (*clusters*), como nas cabeceiras do rio Juína-Mirim, ou esparsos e isolados. Em superfície possuem área circular e, em seção vertical, forma de "taça". Em geral estão profundamente intemperizados (Foto 3.27B), com desenvolvimento de solos argilosos vermelho-acastanhados típicos, cobertura residual laterítica e vegetação anômala.

Segundo Rizzotto (2004, *apud* Lacerda Filho, 2004), os kimberlitos são porfiríticos e compostos por fenocristais de olivina, piropo, ilmenita, magnetita, zircão, Cr-diopsídio e diamante, disseminados em matriz fina, serpentizada, com carbonato e minerais opacos. Os cristais de olivina são ovais e seus núcleos estão serpentizados. A granada tem bordas kelfíticas e fraturas preenchidas com serpentina e óxido de ferro. A paragênese diagnóstica da presença de diamante é dada por piropo, picnoilmenita e cromodiopsídio. Os diamantes são, sobretudo, do tipo industrial, com baixa incidência da categoria gema.

3.9- Coberturas Detrito-Lateríticas – NQdl

Coberturas detrito-lateríticas ocorrem sobre quase todas as unidades geológicas da Folha Juína, na forma de platôs, mas preferencialmente na Bacia do Parecis e nas cotas mais elevadas da área do Grupo Roosevelt. Estas situam-se, aparentemente, em dois níveis topográficos principais. Um ocorre na cota de

500 m de altitude, caracterizada por superfície de cimeira regional, onde as coberturas se desenvolveram indistintamente sobre todos tipos de rochas da área e sustentam relevos residuais em meseta ou platô, na forma de horizontes crostas lateríticas concrecionárias. Exemplo particular dessa forma de ocorrência situa-se no centro-norte da folha, onde platôs lateríticos situam-se sobre as formações ferríferas do Grupo Roosevelt e são objeto de pesquisa para ferro e manganês.

Outro ocorre em cotas entre 350 e 400m e é o mais expressivo na área, sem interesse econômico, e consiste de solos lateríticos e latossolos vermelhos, os quais são ricos em óxidos de ferro quando sobre gabros, charnokitóides e, em parte, granada-milonito-gnaisses derivados de granitos.

Coberturas geradas sobre rochas graníticas são solos parcialmente lateríticos, argilo-arenosos, quartzosos, amarelados, mais ricos em óxidos de alumínio quando desenvolvidas sobre anortositos, charnockitos e metapelitos. Na Bacia dos Parecis, estas são solos arenosos e derivam da desagregação dos arenitos. Outras coberturas, mais restritas, compreendem saprólitos e colúvios.

3.9- Depósitos Aluvionares – Q2a

Estes depósitos são representados por areia com níveis de cascalho e lentes de material silto-argiloso de paleocanais, de provável idade pleistocênica, e de canal e planície de inundação da rede fluvial moderna. Os principais cursos d'água atuais com depósitos aluvionares são os rios Aripuanã, Eugênia, Vermelho e Preto. Entretanto, os de maior importância econômica são os que fluem sobre as áreas com kimberlitos e cujos depósitos aluvionares contêm diamantes, locais de garimpos (Fotos 3.28A e B), como os rios Cinta Larga, São Luis, Vinte e Um, Juína Mirim e seus principais tributários, córregos Porção, Samambaia, Mutum, Central, Sorriso e Duas Barras. No Igarapé Cinta Larga (ponto SA-69) o perfil de aluvião tem cerca de 5 m de espessura em cuja base ocorre cascalho diamantífero (Foto 3.29), seguido de nível areno-argiloso sotoposto a horizonte argiloso avermelhado.



Foto 3.26 – Kimberlito decomposto corpo ou pipe Acuri 2, afloramento SA-31. No solo ocorrem satélites como granada e ilmenita leucoxenizada ou encapada.



Foto 3.27 – A) – Afloramento alterado de chaminé de kimberlito de Juína 10, Fazenda São Roque, SA-70. B) – Zona silicificada do contato entre kimberlito e arenitos da Formação Fazenda Casa Branca.



Foto 3.28 – A) - Garimpo de diamante no Igarapé Sorriso Chicória, afluente da margem direita do rio Aripuanã, próximo ao Igarapé Vinte e Um. B) – Vista do depósito aluvionar do Igarapé Vinte e Um.



Foto 3.29 - Perfil aluvionar da área do garimpo do Igarapé Cinta Larga com exposição do cascalho diamantífero basal.

4. LITOGEOQUÍMICA

4.1. Introdução

4.1.1. Considerações gerais

A litogeoquímica foi utilizada no projeto para caracterizar as principais unidades ígneas presentes, sobretudo as rochas graníticas que compõem grande extensão da área mapeada. A abordagem geoquímica procurou definir a natureza das rochas ígneas, suas características evolutivas e as possíveis relações mútuas.

A apresentação dos resultados será sucinta, os procedimentos claros e os diagramas utilizados serão os clássicos e mais conhecidos. As unidades serão descritas na seguinte ordem: (i) Complexo Bacaeri-Mogno; (ii) Suíte Intrusiva Vitória; (iii) Granito Morro do Índio; (iv) Granito São Pedro e Suíte Intrusiva São Romão; (v) Granito Zé do Torno; (vi) Vulcânicas Roosevelt; (vii) Suíte Nova Canaã; (viii) Suíte Intrusiva Serra da Providência, (ix) granitos Aripuanã e Rio Vermelho e Alcalinas Canamã e (x) Rochas máficas de Arinos, Cafundó e Juína.

Foram analisadas 201 amostras das quais 174 utilizadas na interpretação. Não foram consideradas no tratamento as amostras com problemas de balanço químico ou de procedência incerta com relação às unidades mapeadas. As análises foram realizadas no laboratório ACME. Os óxidos de elementos maiores (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 e Perda ao Fogo) foram determinados por ICP-ES e os elementos traços (Ba, Be, Co, Cs, Ga, Hf, Nb, Rb, Sn, Sr, Ta, Th, U, V, W, Zr, Y e ETR) por ICP/MS, a partir de fusão das amostras com LiBO_2 . Os resultados analíticos das amostras representativas, por unidade, constam da tabela 4.1 e os dados originais de amostras utilizadas ou não constam no apêndice 1 do relatório temático de Litogeoquímica (Teixeira, 2007).

4.1.2. Síntese do magmatismo na área

A geologia da área é marcada por extenso cortejo de rochas graníticas, expostas em considerável extensão da área mapeada e por magmatismo máfico subordinado. A colocação das primeiras ocorreu durante o Riáciano, o Estateriano (entre 1750 e 1780 Ma) e o Calimiano (1600 Ma). O magmatismo máfico ocorreu no Calimiano e no Ectasiano (Souza *et al.*, 2005).

No Riáciano (> 2200 Ma) ocorreu magmatismo félsico cálcio-alcálico normal, cujas características são típicas de ambiente de arco magmático. Este magmatismo, representado pelo complexo Bacaeri-Mogno, originalmente definido como de fundo oceânico (Souza *et al.*, 2005). Sua ocorrência é restrita na área e apenas 4 amostras foram analisadas.

Durante o Estateriano (1784 a 1740 Ma) houve a intrusão das rochas graníticas dominantes na área mapeada. Além de plutonitos, também houve a instalação de uma bacia vulcanossedimentar, na qual os termos vulcânicos, intermediários a ácidos, são quimicamente semelhantes às intrusivas. Todas as unidades deste período geraram idades-modelo Sm-

Nd T_{DM} iguais ou superiores a 2100 Ma, o que indica resultarem de reciclagem de crosta mais antiga, pois as idades podem refletir a mistura de material crustal antigo com mantélico mais jovem (Noce *et al.*, 2000), comum em granitos híbridos. A granitogênese deste intervalo de tempo (44 Ma) pode ser desdobrada em três tipos principais:

1 — O conjunto mais extenso é composto por granodioritos ou monzogranitos porfiríticos, com ou sem deformação, metaluminosos a peraluminosos, potássicos, com altos teores de sílica, cálcio-alcálicos de alto K, enriquecidos em HFSE. Pertencem a este conjunto as unidades plutônicas Granito Morro do Índio, Cienito São Pedro, Suíte Intrusiva São Romão, Granito Zé do Torno e as rochas vulcânicas do Grupo Roosevelt. Rochas deste conjunto são típicas da associação KCG de Barbarin (1999), de colocação tardia a pós-orogênica em regimes de colisões continentais. Os conteúdos de elementos traços variam pouco entre as unidades, como mostram os diagramas de ETR, nos quais os valores de ETRP possuem padrão plano em torno de 20 vezes o condrito. Esta homogeneidade reflete a presença de fonte comum e de evolução análoga (cristalização fracionada) das unidades, exceto São Pedro que mostra dois padrões de ETR, um semelhante ao dos demais e outro empobrecido em ETRP, e a Suíte São Romão que exhibe altos valores de ETR leves e intermediários.

2 — Um conjunto de ocorrência mais restrita, representado pela Suíte Intrusiva Vitória, é composto de tonalitos, granodioritos e granitos. No Projeto Alta Floresta (Souza *et al.*, 2005), onde foi definida, consiste de tonalitos, mas, na área do presente projeto predomina granodioritos e granitos. Os termos menos evoluídos são cálcio-alcálicos normais, mas os granodioritos e granitos mostram razoável variação nas proporções de óxidos de elementos maiores. A suíte é metaluminosa a peraluminosa, rica em alumina e os elementos traços e óxidos de maiores sugerem origem em ambiente de arco magmático. Todavia, como a suíte ocorre em contexto onde todas as rochas ígneas têm idade semelhante e de colocação pós-colisional, este posicionamento pode ser também estendido à suíte. Rochas com características de arco podem ser geradas em ambiente pós-colisionais, desde que fatores típicos de arco magmático tais como, por exemplo, restos do manto metassomatizado ainda estejam presentes. Esta possibilidade será discutida no item 4.2.1, quando serão descritas as características da Suíte Intrusiva Vitória.

3 — O terceiro conjunto compreende monzonitos, monzogranitos e sienogranitos, porfiríticos, deformados ou não, da Suíte Nova Canaã. Os termos sem ou com pouca deformação, compreendem a fácies Nova Canaã 1 e a deformada a fácies Nova Canaã 2. Apesar da diferença de deformação, entre ambas há uma evolução contínua a partir de um magma alcálico do tipo A, rico em HFSE. Granitos cálcio-alcálicos de alto K do tipo A são interpretados como produtos de fusão crustal com

a participação, em grau variável, de material mantélico (Eby, 1990).

A maioria das rochas graníticas cálcio-alcálicas e alcálicas do Estateriano são pós-colisionais. A presença de atividade magmática cálcio-alcálica e alcálica de um mesmo ambiente com pouca diferença de idade sugere a existência de transição de regime pós-orogênico para anorogênico.

Após 1600 Ma houve a colocação de um conjunto composto por vários tipos de granitóides como Aripuanã e Rio Vermelho, mas o principal representado pela Suíte intrusiva Serra da Providência, formado por magmatismo bimodal com termos básicos (gabros de Juína) toleíticos evoluídos, anortositos, charnockitos, e granitos alcálicos de características anorogênicas. A contemporaneidade entre os termos máficos e félsicos é evidenciada pela frequência de feições de *mingling*. A maior área de ocorrência destas rochas localiza-se na Folha Juína.

A última manifestação magmática na área é representada pelas rochas máficas da Formação Arinos, com 1300 Ma. São rochas toleíticas pouco diferenciadas, algumas com características de cumulos, com provável contaminação crustal e de difícil definição do ambiente de colocação a partir dos dados geoquímicos.

4.2. Caracterização das unidades

4.2.1. Magmatismo cálcio-alcálico normal

Dentre as unidades estudadas apenas algumas amostras do Complexo Bacaeri-Mogno (Riaciono) e da Suíte Intrusiva Vitória (Estateriano) têm estas características e serão vistos a seguir.

Complexo Bacaeri-Mogno

Os resultados analíticos de quatro amostras de rochas félsicas desta unidade constam da Tabela 4.1. Os teores de SiO_2 são os menores dentre as unidades intermediárias a ácidas amostradas. Os teores de Al_2O_3 são superiores a 15%. Os diagramas das figuras 4.1 a 4.3, que incluem as amostras da Suíte Intrusiva Vitória, mostram a semelhança entre ambas as unidades e permitem concluir que o magmatismo félsico do Complexo Bacaeri-Mogno é cálcio-alcálico normal, sódico e com muitas características semelhantes à Suíte Intrusiva Vitória.

Suíte Intrusiva Vitória

Os resultados analíticos de 22 amostras de rochas félsicas desta unidade constam da Tabela 4.1. Os teores de SiO_2 variam entre 62 a 72% e caracterizam a unidade como a menos diferenciada dentre as estudadas. O teor médio de Al_2O_3 é da ordem de 15%. As amostras são metaluminosas a peraluminosas, levemente potássicas, com razão $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ média de 1,24. As razões molares $(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ inferiores a 0,87 indicam caráter subalcálico. No diagrama AFM (Fig. 4.1A) as amostras definem um *trend* cálcio-alcálico e no diagrama R1R2 (Fig. 4.1B) a maioria das amostras se posiciona entre os *trends* cálcio-alcálicos normal e de alto K. Quando os dados das amostras do Projeto Alta Floresta (Souza *et al.*, 2005) são lançadas no diagrama, a unidade é mais bem caracterizada

como cálcio-alcálica normal.

No diagrama multielementar normalizado pelo manto primordial da figura 4.2^a, o lado esquerdo mostra que os elementos móveis ocorrem em conteúdos bastante variáveis e irregulares, consequência de algum processo pós-magmático sobre as rochas. Anomalias pronunciadas de Ta e Nb e de fracionamento destes elementos sugerem origem a partir de manto metassomatizado. Os teores de Sr são elevados, com anomalias negativas pouco pronunciadas. Os teores de Tb e Y são baixos, o que também condiz com fonte mantélica metassomatizada. Os padrões de ETR (Fig. 4.2B) variam desde 10 a 20 vezes o condrito e possuem anomalias negativas de Eu pouco pronunciadas. O segmento plano dos ETRP, comum a todos os granitóides de alto K da área, se assemelha ao de termos alcálicos, mas com teores menores. No diagrama da figura 4.3, os pontos representativos das amostras situam-se no canto superior direito do campo dos arcos vulcânicos, porém dentro do campo dos granitos pós-colisionais.

A Suíte Vitória é a única dentre as do Estateriano estudadas com características compatíveis com magmatismo cálcio-alcálico de arco magmático. Contudo, sua idade (1775/1785 Ma) é semelhante a dos extensivos granitóides pós-colisionais da área, cuja idade varia de 1784 a 1740 Ma (Souza *et al.*, 2005). Isto sugere que esta suíte também possa ser pós-colisional, e sua geração se daria a partir da fusão do manto metassomatizado, ainda presente na base do edifício colisional durante o soerguimento. A presença de rochas cálcio-alcálicas de arco magmático colocadas em ambiente pós-colisional não é desconhecida, como ocorre no Rio Grande do Sul (Gastal & Lafon, 2006) e de adakitos no sul do platô Tibetano (Guo *et al.*, 2007). Isto é reforçado pelas idades-modelos de todos os granitóides estaterianos da área, mais velhas do que 2100 Ma. Como a sua gênese envolveu contribuição crustal importante, se depreende que o embasamento que se fundiu teria pelo menos 2100 Ma. A presença de material mantélico do Estateriano e sua interação com material crustal pode diminuir a T_{DM} da fração proveniente do último e, assim, resultar em idade intermediária entre a dos dois componentes (Noce *et al.*, 2000).

Do exposto se conclui que os tonalitos e granodioritos da Suíte Vitória são cálcio-alcálicos normais, de arco magmático continental ou, alternativamente, de ambiente pós-colisional, e foram gerados a partir da fusão de manto metassomatizado. Talvez seja o magmatismo temporalmente mais próximo de uma colisão que deve ter ocorrido na área após 2100 Ma.

4.2.2. Magmatismo Cálcio-alcálico de alto K

Os granitóides deste conjunto são róseos, médios a grossos, porfiríticos, deformados, por vezes possuem granada e muscovita e são as rochas cálcio-alcálicas de alto K mais frequentes na área. Participam deste grupo os Granitos Morro do Índio, Zé do Torno e São Pedro, a Suíte intrusiva São Ramon e as rochas vulcânicas do Grupo Roosevelt. São representantes típicos dos granitóides KCG de Barbarin (1999),

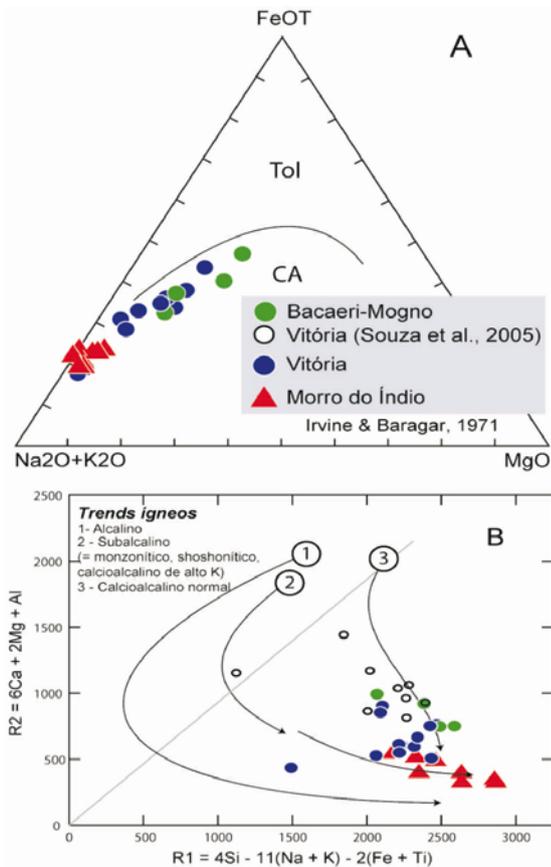


Figura 4.1- Complexo Bacaeri-Mogno, Suíte Vitória e Granito Morro do Índio. A: diagrama AFM e B: diagrama R1R2 modificado de La Roche et al. (1980)

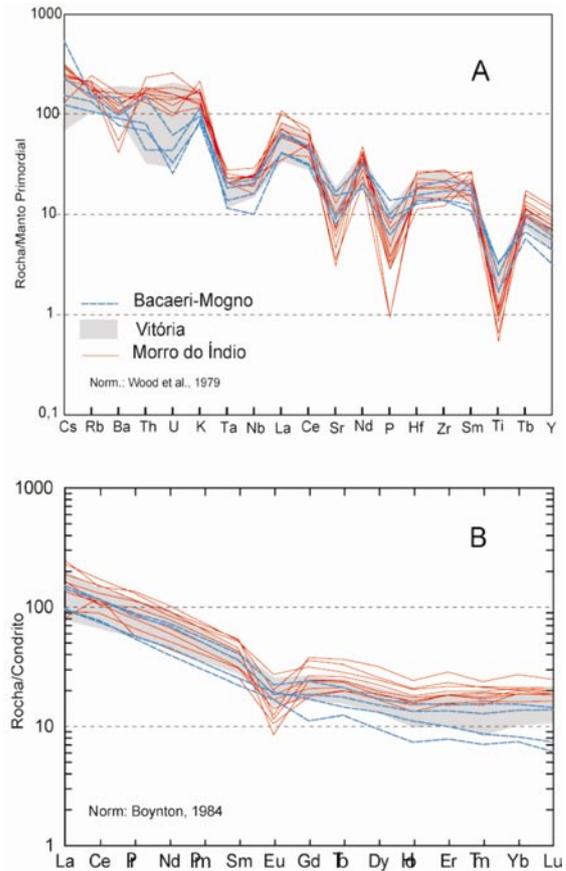


Figura 4.2 — Complexo Bacaeri-Mogno, Suíte Vitória e Granito Morro do Índio. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

particularmente abundantes no período após o final das colisões continentais. São bastante diferenciadas, com teores de SiO₂ entre 67% e mais de 75%. Os teores de Al₂O₃ variam entre 11 e 15%, com média superior a 13%. As razões K₂O/Na₂O predominam entre 1 e 2, o que lhes confere caráter potássico pouco acentuado. São metaluminosas a peraluminosas e, no diagrama R1R2 de Batchelor & Bowden (1985), não mostrado neste relatório, se posicionam nos campos de rochas pós-colisionais e tardi-colisionais e, no diagrama de Pearce (1996), sistematicamente no campo pós-colisional. Exibem padrões de ETRP em torno de 20 vezes o condrito.

Granito Morro do Índio - Os resultados analíticos de 11 amostras da unidade constam da Tabela 4.1. A maioria das amostras é peraluminosa e apenas algumas são metaluminosas. No diagrama AFM (Fig. 4.1A) as amostras são caracterizadas como calcioalcalinas diferenciadas e no diagrama R1R2 (Fig. 4.1B) se definem como calcioalcalinas de alto K, típicas de granitóides pós-colisionais. No diagrama multielementar (Fig. 4.2a) possuem anomalias negativas de Sr, P e Ti, o que, comparativamente com a Suíte Vitória menos fracionada, pode significar uma crescente contribuição crustal. O padrão de ETR (Fig. 4.2B) de algumas

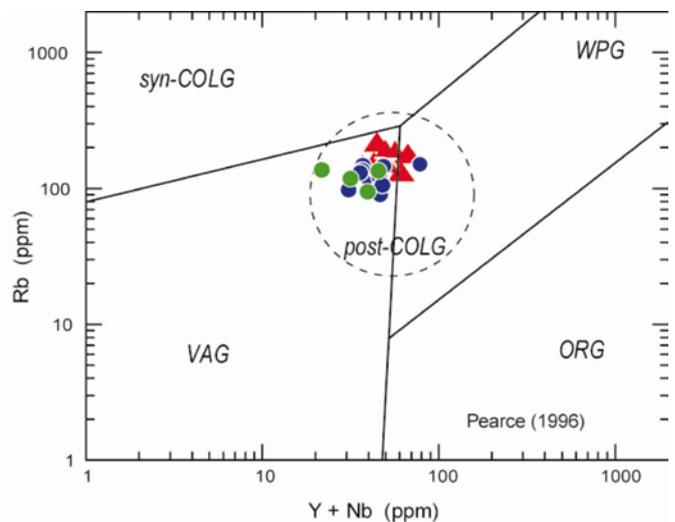


Figura 4.3 — Complexo Bacaeri-Mogno, Suíte Vitória e Granito Morro do Índio. Diagrama discriminante de Pearce (1996). Mesma legenda da figura 4.1.

amostras exibe acentuada anomalia negativa de Eu, ausente em outras, o que pode ser atribuído a alguma variação no conteúdo de plagioclásio entre as amostras. No diagrama da figura 4.3 as amostras se posicionam no campo das rochas pós-colisionais.

Granito São Pedro e Suíte Intrusiva São Romão -

Os dados analíticos destas unidades constam da tabela 4.2. O diagrama da figura 4.5A mostra que os granitos da Suíte São Romão, possuem, comparativamente aos do Granito São Pedro, forte variação dos elementos móveis e são mais ricos na maioria dos elementos traços. O diagrama de ETR (Fig. 4.5B) mostra que os granitos São Pedro têm dois tipos de padrão, um com acentuado empobrecimento em ETRP e anomalia de Eu pouco significativa, e outro de padrão plano de ETRP e pequena anomalia negativa de Eu. Em um conjunto de amostras do Granito São Pedro, os teores são bastante destoantes entre estas e em relação às demais. Estas amostras estão relacionadas na tabela 4.2, mas os dados não foram utilizados nos diagramas para não mascarar as informações das demais. Aparentemente são amostras que ou foram submetidas a alteração hidrotermal, ou são produtos de fusão parcial, ou de ambos. Os dados geoquímicos mostram que os granitos de ambas unidades são cálcio-alcalinos de alto K, mas os do Granito São Pedro são metaluminosos a peraluminosos e os da Suíte São Romão são peraluminosos.

No diagrama da figura 4.6 os granitos de ambas as unidades plotam no campo pós-colisional, mas os do Granito São Pedro se restringem ao campo de arcos vulcânicos e os da Suíte São Romão, por serem mais ricos em HFSE, se posicionam no início do campo dos granitos intraplaca.

Granito Zé do Torno - Os granitos Zé do Torno são róseos, médios a grossos, pouco deformados e contêm eventual granada e muscovita. Os dados analíticos destas unidades constam da tabela 4.3. O teor médio de Al_2O_3 é de pouco superior a 13%. São metaluminosos a peraluminosos. As razões K_2O/Na_2O variam entre 0,8 e 1,9 com média próxima de 1,5. O índice agpaítico $((N+K)/Al, \text{ molar})$, que mede a alcalinidade de rochas varia de 0,7 a 0,92. Considerando que 0,87 é o limite inferior de rochas alcalinas (Liégeois *et al.* 1998), estes granitos são subalcalinos, com certa tendência alcalina. O diagrama AFM (Fig. 4.7A) mostra que as rochas desta unidade são cálcio-alcalinas muito diferenciadas (Fig. 4.7A) e no diagrama R1R2 (Fig. 4.7B) se posicionam ao longo do *trend* cálcio-alcalino de alto K. Os padrões de elementos traços (Fig. 4.8A) mostram as fortes oscilações de teores dos elementos móveis, sugestivas de processos pós-magmáticos. As anomalias negativas de Sr, P e Ti e Nb e positivas de Tb e Y são proeminentes e sugerem forte fracionamento e importante contribuição crustal. Comparativamente aos granitos das unidades Vitória e São Pedro, os desta unidade são discretamente mais ricos em ETRL (Fig. 4.8B), se assemelham nos ETRP e possuem anomalias negativas de Eu mais pronunciadas. No diagrama da figura 4.9, o granito Zé do Torno é caracterizado como pós-colisional, a exemplo dos anteriores, mas os

pontos de algumas amostras, cujos conteúdos são mais característicos de rochas alcalinas, caem no campo dos granitos intraplaca (WPG). Isto sugere ambiente em regime de estabilização e tendência a anorogênico.

Rochas vulcânicas do Grupo Roosevelt - As rochas vulcânicas do Grupo Roosevelt são finas, porfíricas e podem ou não estar deformadas. São compostas de matriz de feldspato, quartzo, biotita e apatita, com fenocristais de plagioclásio ou microclínio. Os dados analíticos destas unidades constam da tabela 4.4. A média dos teores de Al_2O_3 é pouco superior a 13%. São rochas metaluminosas a peraluminosas, com razões K_2O/Na_2O entre 0,7 e 1,7. O índice agpaítico $((N+K)/A, \text{ molar})$ varia entre 0,7 e 0,9, o que caracteriza as rochas da unidade como subalcalinas. O diagrama AFM (Fig. 4.7A) mostra que são cálcio-alcalinas de alto K e, o diagrama R1R2 (Fig. 4.7B), que várias amostras têm valor de R2 abaixo da linha delimita do *trend* subalcalino, indicativo de tendência alcalina. O diagrama multielementar normalizado ao manto primordial (Fig. 4.8A) mostra que estas rochas vulcânicas são composicionalmente mais homogêneas do que os granitoides da área, o que resulta em padrões muito semelhantes e próximos. As variações de teores no segmento esquerdo do diagrama são menores do que nas dos demais granitoides, sugestivo de ação menos intensa de agentes pós-magmáticos. As anomalias negativas de Nb, Sr, P e Ti e positivas de Tb e Y são proeminentes e sugerem forte fracionamento e contribuição crustal importante. Os teores e os padrões de ETR destas vulcânicas (Fig. 4.8B) são idênticos aos da maioria das rochas graníticas estaterianos da área. Algumas amostras exibem anomalias negativas de Eu mais proeminentes, provável reflexo da variação nas proporções de fenocristais de feldspatos. No diagrama da figura 4.9, estas rochas se posicionam no campo pós-colisional, como todos as intrusões cálcio-alcalinos de alto K da área.

Durante o Projeto Alta Floresta (Souza, *et al.*, 2005) foi mapeado o Grupo São Marcelo Cabeças, de ambiente e caráter vulcano-sedimentares semelhantes às rochas do Grupo Roosevelt. A natureza petroquímica das rochas destes grupos é análoga, mas as do Grupo São Marcelo Cabeças tem acentuada característica alcalina. É possível que estes grupos pertençam a um mesmo evento vulcanossedimentar.

4.2.3 Magmatismo alcalino

Atividade magmática alcalina ocorreu na área do projeto em dois períodos distintos. No Estateriano é representada pela Suíte Nova Canaã, de idade semelhante a dos granitoides cálcio-alcalinos de alto K, e no Calimiano pela Suíte Intrusiva Serra da Providência e pelos granitos Rio Vermelho e Aripuanã.

Suíte Nova Canaã - A suíte englobe as unidades Nova Canaã-1, não deformada, e Nova Canaã-2, deformada, as quais consistem de monzogranitos e sienogranitos rosados, médios a muito grossos, respectivamente porfíricos e porfiroclásticos, com eventual muscovita.

Os dados analíticos de 14 amostras desta unidade

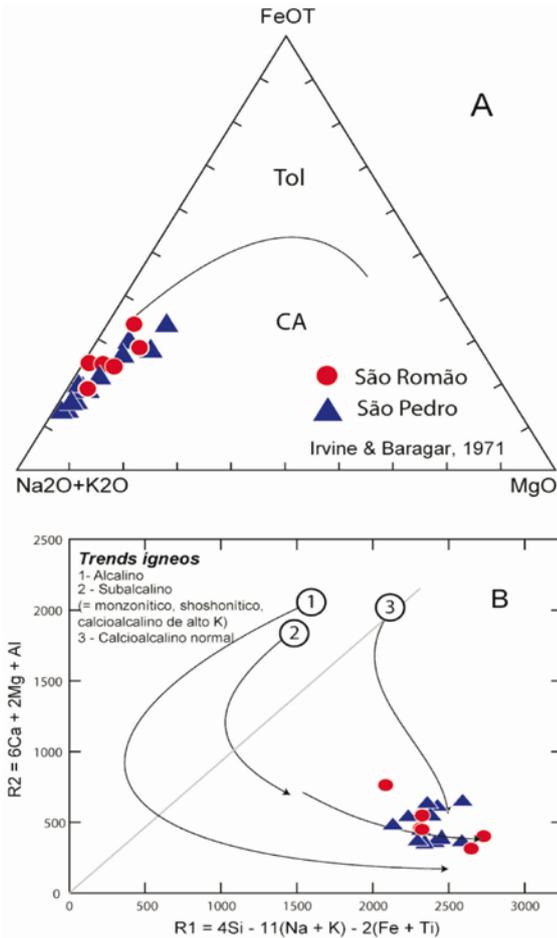


Figura 4.4 — Granitos São Pedro e São Romão. A: diagrama AFM; B: diagrama R1R2 modificado de La Roche et al. (1980).

constam da tabela 4.5. Os teores de SiO_2 variam entre 65% e mais de 75%, predominam amostras metaluminosas, a razão $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ média situa-se em torno de 1,75, com K_2O por vezes superior a 6% e o Na_2O de até 3,5%. O índice agpáitico $((\text{N}+\text{K})/\text{A}$, molar) varia de 0,7 nas amostras menos diferenciadas até 0,9 nas mais diferenciadas, o que caracteriza as amostras como predominantemente subalcalinas. As razões $\text{FeOt}/(\text{FeOt}+\text{MgO})$ entre 0,83 e 0,97 (Frost et al., 2001) são indicativas de magmatismo do tipo A de Loiselle & Wonwies (1979). A posição das amostras no diagrama AFM (Fig. 4.10A) junto e paralelo ao eixo AF realça a sua natureza alcalina e mostra que a fácies Nova Canaã-1 é mais diferenciada do que a Nova Canaã-2. No diagrama R1R2 (Fig. 4.10B) as amostras se posicionam ao longo do *trend* subalcalino. O diagrama também contém os campos e *trends* dos granitos alcalinos que Whalen et al. (1987) propõem para definir granitos dos tipos A, I e S. Note-se que há dois *trends* de granitos A, um que evolui no segmento subalcalino e outro no alcalino. As amostras da suíte se dispõem paralelas ao *trend* subalcalino, como observado em outros granitos deste tipo como, por exemplo, na Noruega (Duchesne & Wilmarth, 1997).

O diagrama multielementar (Fig. 11A) mostra

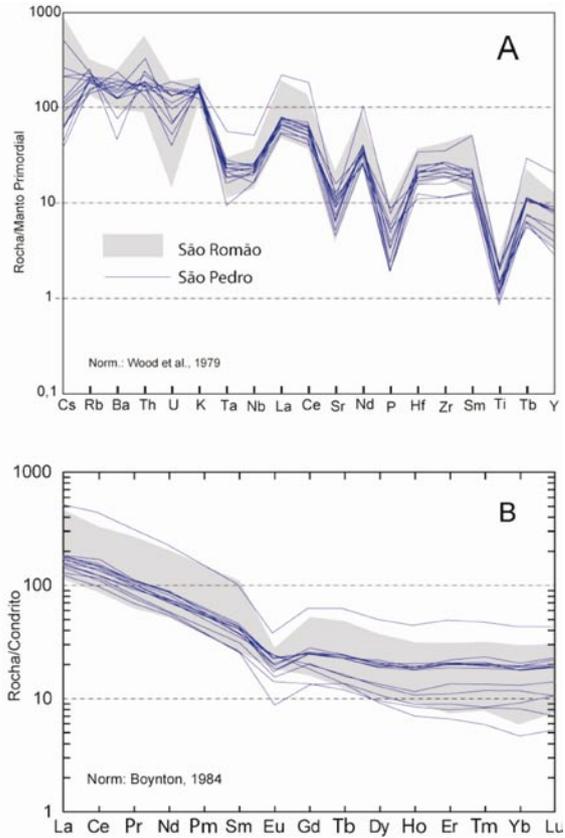


Figura 4.5 — Granitos São Pedro e São Romão. A: Diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

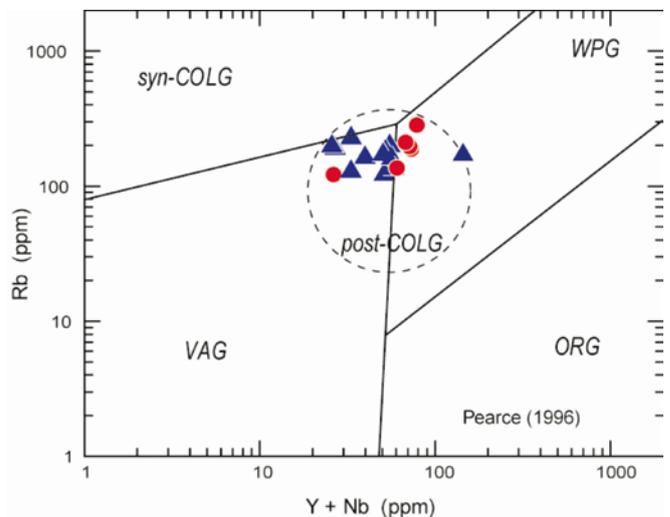


Figura 4.6 — Granitos São Pedro e São Romão. Diagrama discriminante de Pearce (1996). Mesma legenda da figura 4.

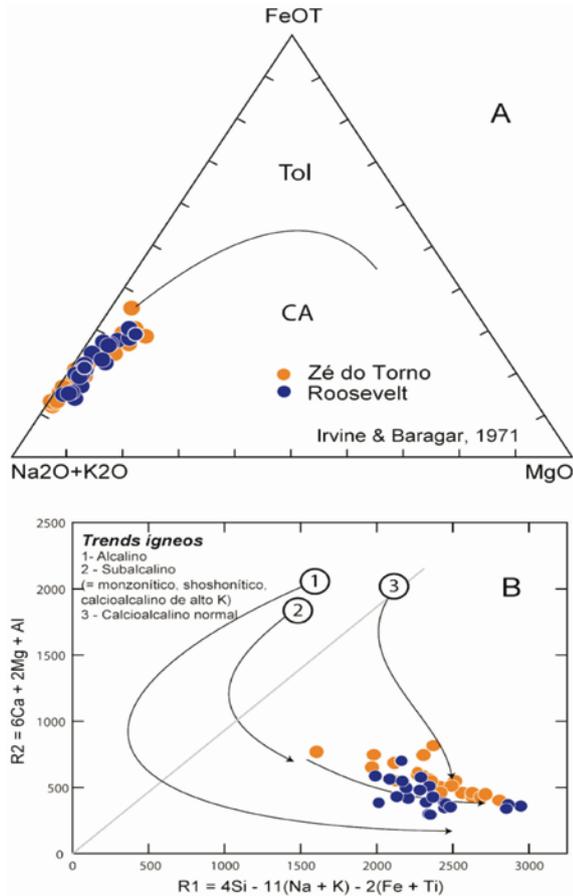


Figura 4.7 — Granitos Zé do Torno e vulcânicas Roosevelt. A: diagrama AFM; B: diagrama R1R2 modificado de La Roche et al. (1980).

pronunciadas anomalias negativas de Sr, indicativas de fusão parcial em região com plagioclásio estável, em profundidade inferior a 30km. Também indicam gradiente geotérmico elevado, característico de ambiente extensional ou áreas com presença de intrusivas básicas (Patiño Douce, 1997). A variação da amplitude da anomalia de Sr sugere que o conjunto foi gerado por cristalização fracionada. O enriquecimento em Th e U sugere componente crustal importante. O empobrecimento em Sr, Ti e P aliado ao enriquecimento de La, Ce, Nd e Y (e Tb) é típico do magmatismo do tipo A. Os padrões de ETR (Fig. 4.11B) são comuns aos granitos do tipo A. Sob cristalização fracionada, apenas o Eu é compatível, enquanto os demais são incompatíveis. Assim, o líquido se torna progressivamente mais rico em todos ETR, exceto em Eu, que empobrece continuamente e, em consequência, aumenta a sua anomalia negativa. No diagrama da figura 4.12 A as amostras plotam no campo dos granitos intraplaca e na figura 4.12B no campo dos granitos A2, o que sugere que a suíte é produto de fusão crustal ou mantélica com forte componente crustal.

Na área do Projeto Alta Floresta (Souza et al., 2005) o granito Teles Pires é composicionalmente análogo à Suíte Nova Canaã, mas menos deformado, o que não impede a sua correlação, pois alguns corpos

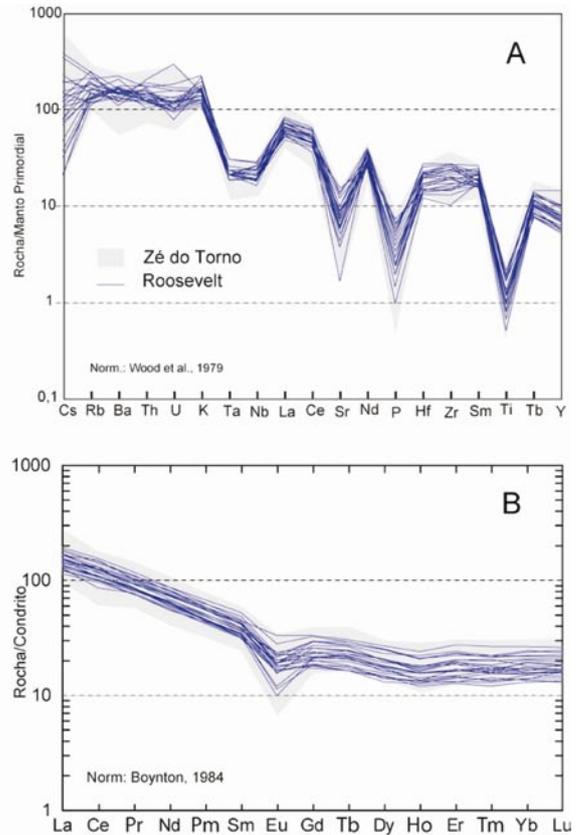


Figura 4.8 — Granitos Zé do Torno e vulcânicas Roosevelt. A: Diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

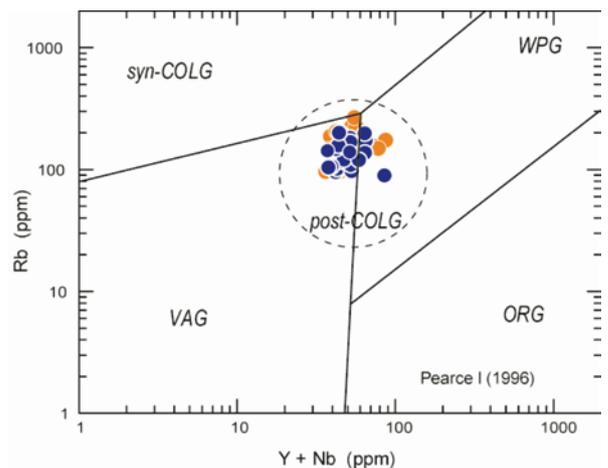


Figura 4.9 — Granitos Zé do Torno e vulcânicas Roosevelt. Diagrama discriminante de Pearce (1996). Mesma legenda da figura 4.7.

podem ter se colocado em região tectonicamente mais ativa do que outros.

Conclui-se que o magmatismo Nova Canaã é alcalino, potássico, do tipo A2 de Eby (1992) e resultou de fusão crustal, com provável participação mantélica, colocado em ambiente extensional, pós-orogênico. Saliente-se que magmatismo do tipo A (de anorogênico, alcalino e anhidro), apesar do nome, ocorre em vários ambientes tectônicos, não apenas em riftes intraplaca

e a suíte pode sinalizar a passagem de ambiente pós-orogênico a anorogênico.

Suíte Serra da Providência – A suíte consiste de anortositos, charnockitos, granitos deformados com granada e granitos rapakivi. Os anortositos não serão tratados, pois apenas 2 amostras foram analisadas. Os termos menos diferenciados são os granitos com granada, seguidos pelos charnockitos e estes pelos granitos rapakivi. Sua idade é calimiana (1606 Ma).

Foram analisadas 13 amostras de granito e 3 de charnockito, cujos resultados constam da Tabela 4.6. Os teores de SiO_2 variam entre 58 e 75% e os de Al_2O_3 de 11% a 14%. São rochas metaluminosas, com razão $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ média em torno de 2 e K_2O de até 6%. O índice agpaítico $((\text{N}+\text{K})/\text{A}$, molar) varia de 0,7 nas amostras menos diferenciadas a 0,9 nas mais diferenciadas, o que caracteriza o magmatismo como subalcalino. Contudo as razões $\text{FeOt}/(\text{FeOt}+\text{MgO})$ superiores a 0,9, em quase todas as amostras, são características de magmatismo do tipo A. No diagrama AFM (Fig. 4.13A) as amostras se posicionam junto e paralelo ao eixo AF de evolução alcalina e típica das suítes AMCG (Emslie, 1991). Na figura 4.13B as amostras situam-se ao longo do *trend* subalcalino, de forma semelhante à Suíte Nova Canaã. Ambas as figuras também contêm os dados de amostras do gabro de Juína, contemporâneo a este magmatismo, para mostrar a possível mistura entre os magmas dada pelo desvio do *trend* dos granitos em direção aos teores das máficas. No diagrama R1R2 o desvio ocorre na direção de quatro amostras mais alcalinas, colocadas no início do *trend* subalcalino. Feições indicativas de *mingling* entre as máficas e os granitos reforçam a presença de alguma interação entre os magmas.

O significado das anomalias no diagrama multielementar (Fig. 4.14A) é o mesmo que as da Suíte Nova Canaã. Entretanto, os padrões mostram os efeitos da cristalização fracionada, particularmente nítida nos segmentos entre o Sr e o Ti. A seqüência evolutiva inicia com granada granitos, prossegue com charnockitos e encerra nos granitos rapakivi. As anomalias negativas de Sr, P e Ti, Ta e Nb crescem gradualmente, o que mostra que estes elementos foram compatíveis e participaram da cristalização fracionada. Já o La, Ce, Nd e outros ETR não mudam de posição nos três diagramas, o que indica que os minerais que os contêm não fracionaram de forma significativa durante a cristalização. Os padrões de ETR (Fig. 4.14B) são semelhantes, em formato e conteúdo, nos três litótipos, o que indica pouco fracionamento durante a cristalização e as anomalias negativas acentuadas de Eu se devem ao fracionamento de feldspato.

Na figura 4.15A as amostras se posicionam no campo dos granitos intraplaca e, na figura 4.15B, no de magmas do tipo A2 (Eby, 1992), o que se atribui a uma fonte crustal, ou à mistura de componente mantélico com material crustal.

Fato marcante é o sentido da diferenciação, das rochas mais deformadas (granada-granitos) para as menos deformadas (charnockitos e granitos rapakivi). Isto sugere que o início do plutonismo ocorreu sob ambiente tectonicamente ativo e progrediu para menos

ativo. Quando a parte final se cristalizou o movimento já havia cessado ou diminuído muito, daí a pouca deformação observada nos granitos, o que sugere provável colocação em regime anorogênico.

Granitos Rio Vermelho e Aripuanã – Os dados analíticos de 20 amostras do Granito Rio Vermelho e de 3 amostras do granito Aripuanã constam da Tabela 4.7, juntamente com amostras do granito Canamã (alcalino) e Fontanillas, não tratados devido ao pequeno número.

Os granitos Rio Vermelho estão agrupados na tabela em dois conjuntos denominados Rio Vermelho 1 (RV1) e Rio Vermelho 2 (RV2), devido a apresentarem algumas características distintas, resultantes de magmatismo complexo. Os teores de SiO_2 predominam entre 66% e 74% e os de Al_2O_3 são maiores nos granitos RV2. Os RV2 tendem a metaluminosos e os RV1 a peraluminosos. Os índices agpaíticos $((\text{N}+\text{K})/\text{A}$, molar) situam-se entre 0,7 e 0,9, o que caracteriza o magmatismo como subalcalino. As razões $\text{FeOt}/(\text{FeOt}+\text{MgO})$ variam de 0,75 a superior a 0,90 e mostram tendência transicional ou mistura de populações de rochas subalcalinas e alcalinas. No diagrama AFM (Fig. 4.16A) as amostras de RV1, apesar de muito diferenciadas, aparentemente se colocam paralelas ao eixo AF e são, portanto, alcalinas, ao passo que as de RV2 se posicionam ao longo do *trend* cálcio-alcalino. No diagrama R1R2 (Fig. 4.16B) as amostras se ajustam ao padrão subalcalino, com as de RV2 algo fora do alinhamento. O diagrama multielementar (Fig. 4.17A) mostra que RV2 é mais rico em Sr, P e Ti do que RV1, por seu turno mais rico em Y e Tb, o que sugere a existência de duas linhagens, uma cálcio-alcalina de alto K (RV2) e outra alcalina (RV1). Os padrões de ETR (Fig. 4.17B) são de dois tipos bastante distintos. Enquanto Aripuanã e RV1 contêm fortes anomalias negativas de Eu, RV2 exhibe padrões com teores totais semelhantes a RV1, mas com anomalias de Eu pouco pronunciadas. A dispersão das amostras no diagrama da figura 4.18 sugere que estas rochas são de ambiente pós-colisional a anorogênico.

Do exposto se conclui que os granitos Aripuanã são alcalinos, provavelmente anorogênicos. Já os granitos Rio Vermelho são, em alguns locais, alcalinos e semelhantes aos de Aripuanã e aos da Suíte Serra da Providência e, em outros, são mais compatíveis com granitos cálcio-alcalinos de alto K. Embora o granito Rio Vermelho seja do Calimiano e se considere o mesmo no conjunto magmático anorogênico da Serra da Providência, suas características químicas o colocam como pós-colisional ou anorogênico,

4.2.3 Magmatismo máfico toleítico

O magmatismo máfico na área do Projeto NW de Mato Grosso está representado por três unidades principais: (i) gabros Juína (Calimiano), (ii) gabros Arinos e (iii) gabros Cafundó.

Gabros Arinos e Cafundó – Os resultados analíticos de 8 amostras do gabro Juína e de 4 do gabro Cafundó constam da Tabela 4.8. Os valores de $\text{mg}\#$ ($=100\text{Mg}/\text{Mg}+\text{Fe}$ [molar]) entre 76 e 43 sugerem, em princípio,

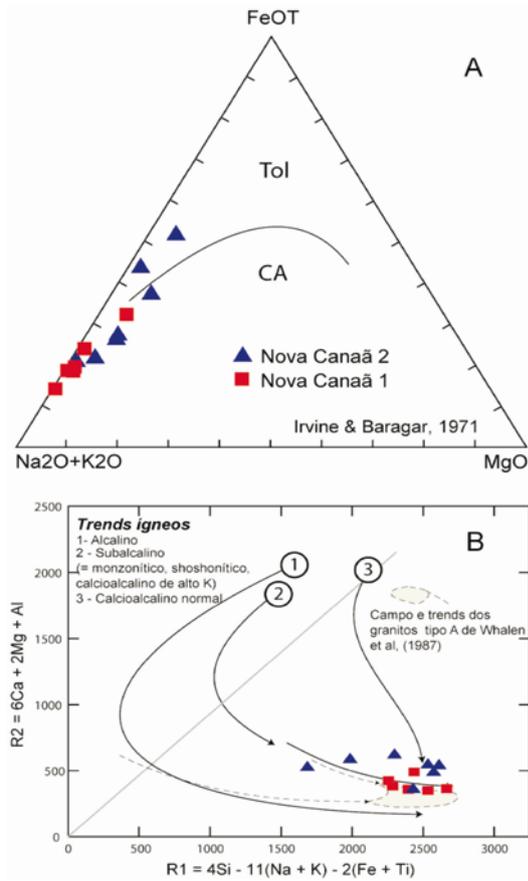


Figura 4.10 — Suíte Nova Canaã. A: diagrama AFM; B: diagrama R1R2 modificado de La Roche et al. (1980).

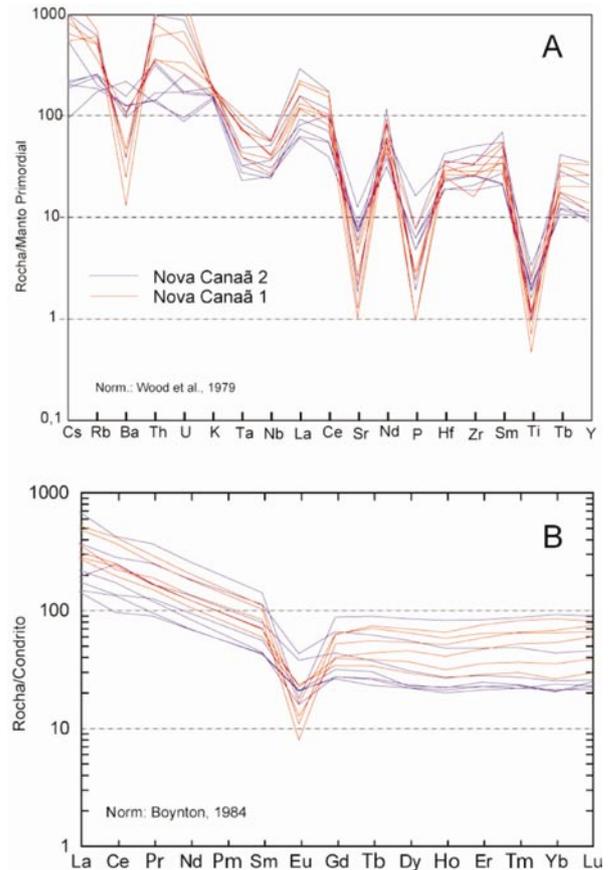


Figura 4.11 — Suíte Nova Canaã. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

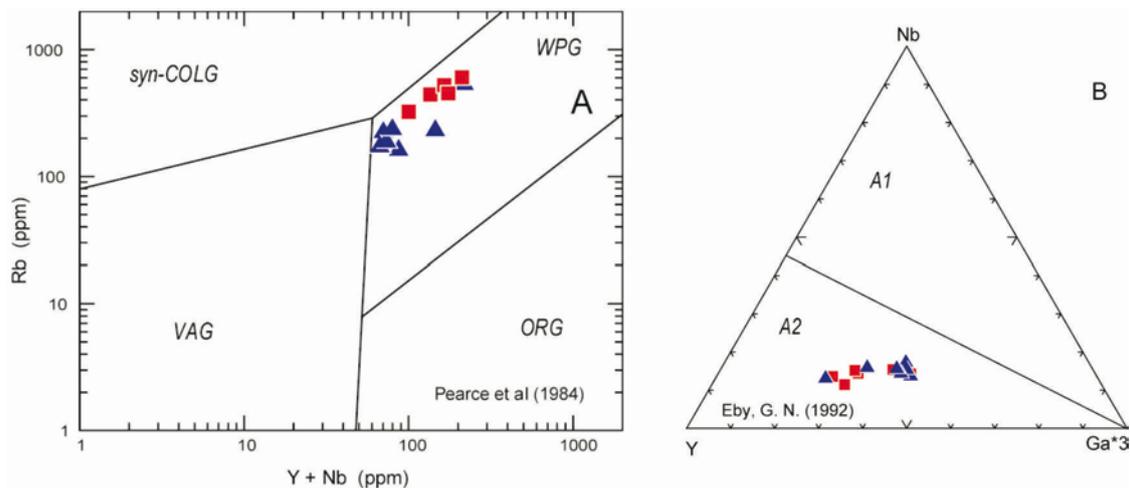


Figura 4.12 — Suíte Nova Canaã. A: diagrama discriminante de ambientes tectônicos; B: diagrama discriminante de magmatismo do tipo A. Mesma legenda da figura 4.10.

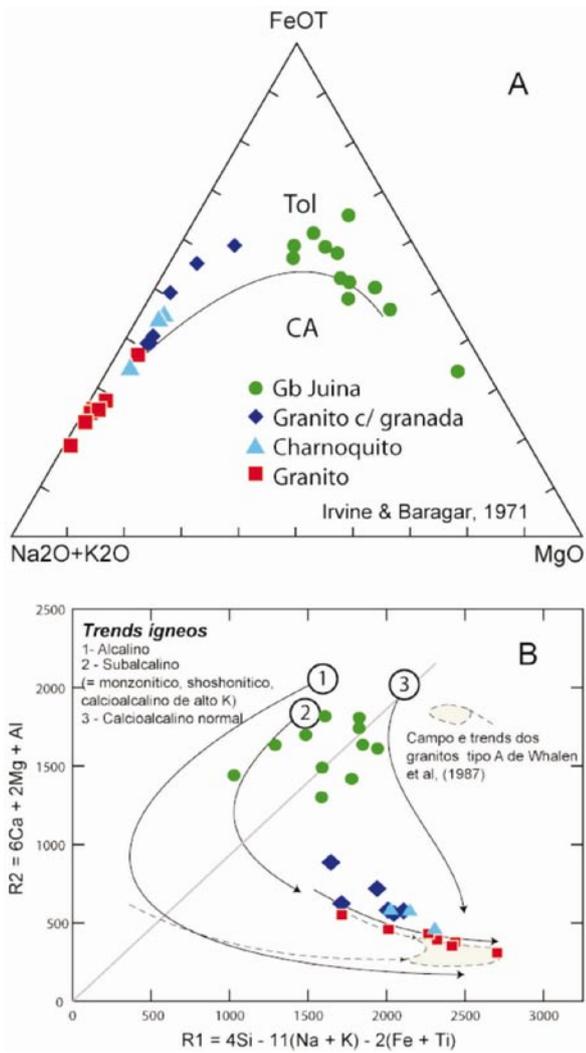


Figura 4.13 — Suíte Serra da Providência. A: diagrama AFM; B: diagrama R1R2 modificado de La Roche et al. (1980).

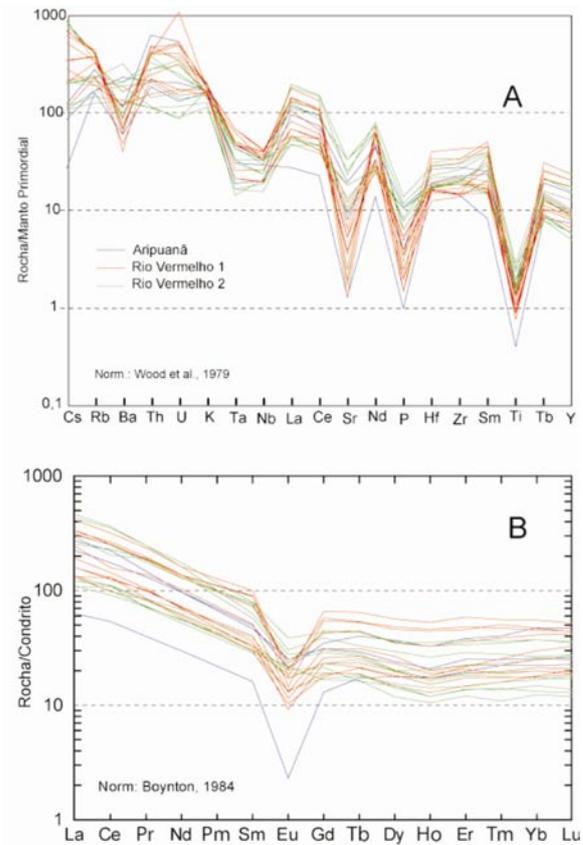


Figura 4.14 — Suíte Serra da Providência. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

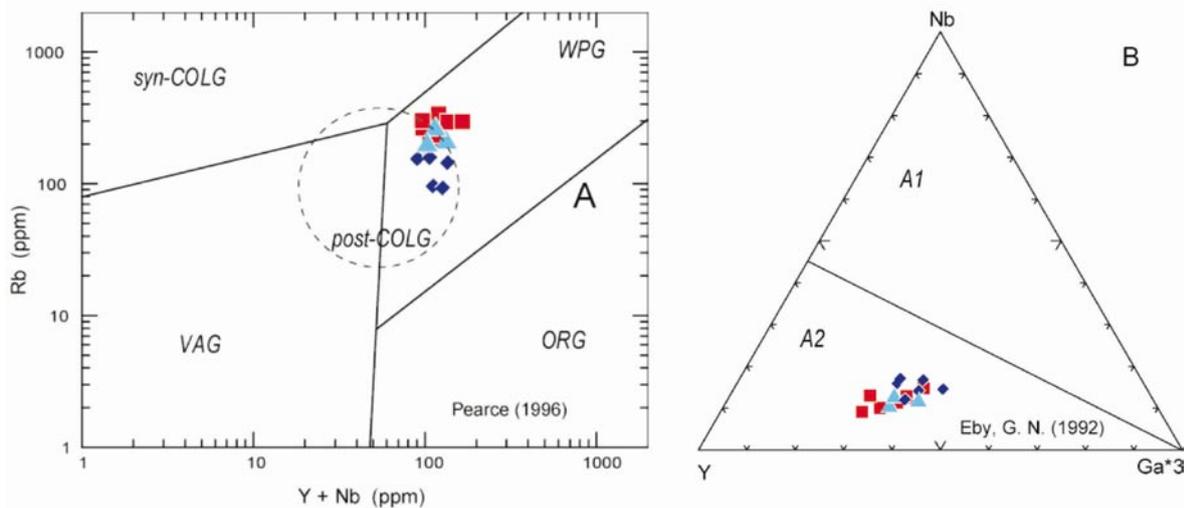


Figura 4.15 — Suíte Serra da Providência. A: diagrama discriminante de ambientes tectônicos; B: diagrama discriminante de magmatismo do tipo A. Mesma legenda da figura 4.13.

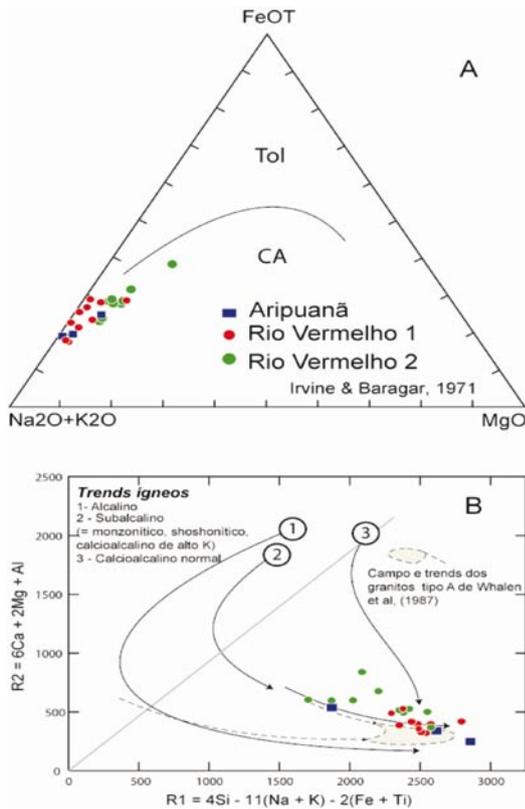


Figura 4.16 — Granitos Aripuanã e Rio Vermelho. A: diagrama AFM; B: diagrama R1R2 R1R2 modificado de La Roche et al. (1980).

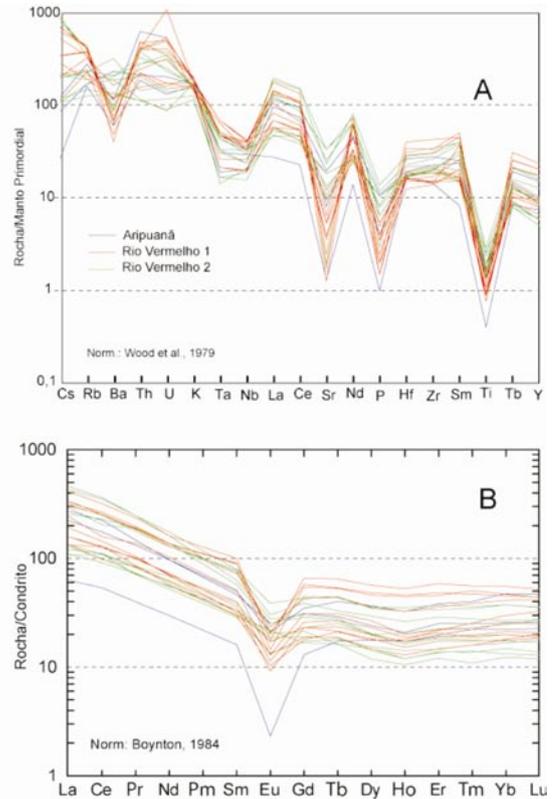


Figura 4.17 — Granitos Aripuanã e Rio Vermelho. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

acentuado fracionamento do magma original. Os teores de Al_2O_3 de ambos são elevados, o que retrata a acumulação de plagioclásio. Os termos mais primitivos provêm do gabro Arinos e os mais diferenciados do gabro Cafundó, mas ambos pertencem ao mesmo *trend* evolutivo toleítico de alto Mg (Figs. 4.19A e 4.19B).

Elementos traços incompatíveis dão informações importantes sobre a fonte e a diferenciação magmática e o comportamento do Zr e Ti em líquidos normais é ilustrativo. Como ambos são incompatíveis, não participam de sólidos em fracionamento e, assim, sua razão inicial permanece constante durante a cristalização fracionada. No diagrama Zr x Ti ppm (Fig. 4.20) foi traçada a linha da razão condrítica Ti/Zr (=100), ao longo da qual se posicionam as rochas mantélicas normais, como komatiitos e toleitos de fundo oceânico (Hofman, 1988; Sun & McDonough, 1989; Wilson, 1989; Kroner & Tegtmeyer, 1994). As amostras de Arinos e Cafundó não seguem este *trend*, mas apresentam acentuada variação de teores de Ti (3000 a 12000 ppm) frente a pequena variação de Zr (30 a 50 ppm), o que resulta em alinhamento quase vertical das amostras. Isto retrata grande perturbação na evolução destes magmatismos.

As figuras 4.21A e 21B mostram os diagramas multielementar e de ETR normalizados ao manto, com os envelopes das rochas básicas toleíticas continentais da Chapada Diamantina (Teixeira, 2005). O comportamento das amostras de Arinos e Cafundó no diagrama da figura 4.21A é muito irregular, com

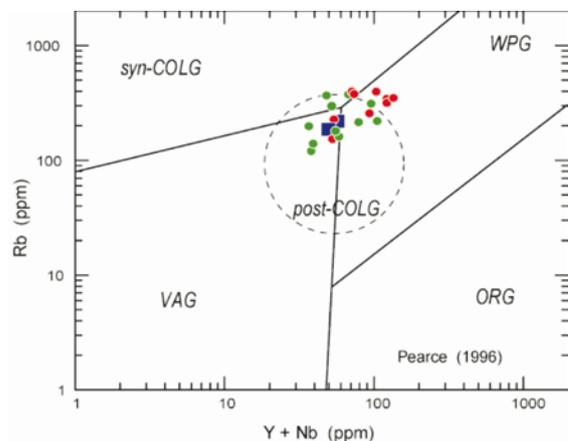


Figura 4.18 — Granitos de Aripuanã e Rio Vermelho. Diagrama discriminante de ambientes tectônicos. Mesma legenda da figura 4.16.

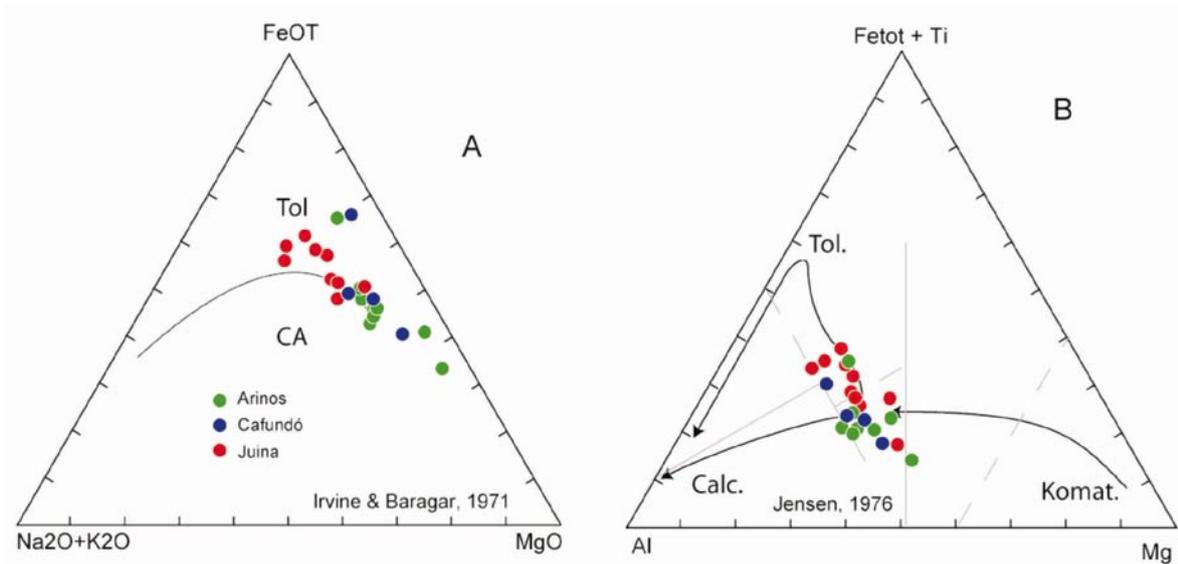


Figura 4.19 — Rochas máficas de Arinos e Cafundó. A: diagrama AFM; B: diagrama de Jensen.

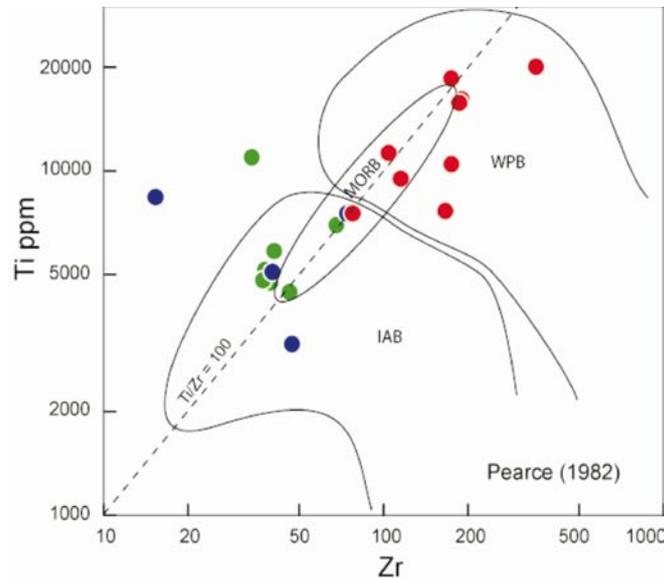


Figura 4.20 — Rochas máficas de Arinos e Cafundó. Diagrama Zr versus Ti. Mesma legenda da figura 4.19.

fortes anomalias positivas ou negativas, a depender do elemento. O empobrecimento em HFSE e em Nb, Th e Rb, bem como o enriquecimento em Ba, Sr e K são notáveis. Assim, a variação é errática, o que torna os padrões apenas grosseiramente paralelos e diferentes dos gabros da Chapada. As razões deste comportamento podem resultar de vários fatores. Assim, pode ter ocorrido separação imperfeita entre sólidos e líquido e as amostras representar misturas de cumulos e líquidos residuais. Pode, também, ter ocorrido contaminação crustal, efetiva em líquidos de alta temperatura. Alternativamente, pode-se considerar que as rochas de Arinos e Cafundó sejam produtos de fusão parcial de fragmento de manto metassomatizado que permaneceu na litosfera após

os eventos colisionais da história geológica da área, o que explicaria os baixos teores de HFSE e elevados teores de Sr, Cs, Ba, K. Estas características dificultam o emprego de diagramas discriminantes de ambientes para estas rochas, não mostrados neste relatório, pois embora continentais, tendem a se definir como de arco magmáticos e até mesmo fundo oceânico.

Os padrões de ETR (Fig. 4.21B) de Arinos e Cafundó são semelhantes, mas as amostras de Arinos têm teores sensivelmente diferentes dos de toleitos continentais normais, representados pelo envelope dos gabros da Chapada Diamantina. O mesmo se observa nas amostras de Cafundó, embora seus teores se aproximem mais dos da Chapada. Duas amostras de Arinos exibem baixos teores de ETR, talvez por

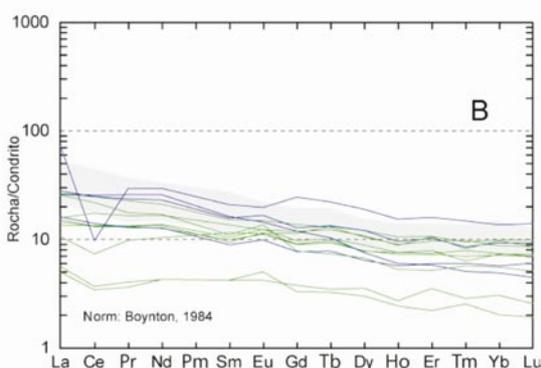
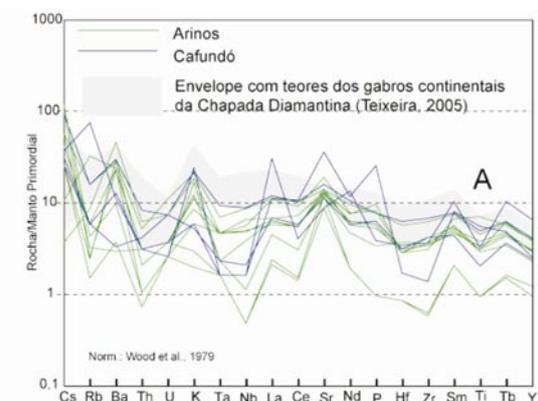


Figura 4.21 — Gabros de Arinos e de Cafundó. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

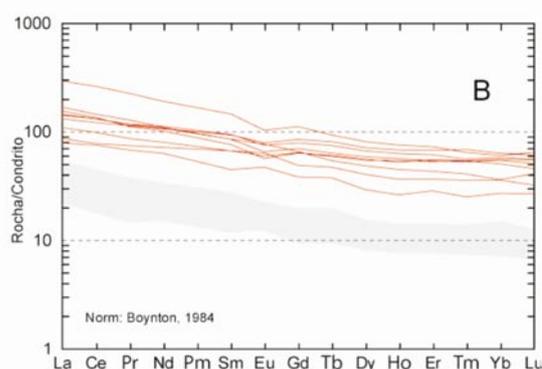
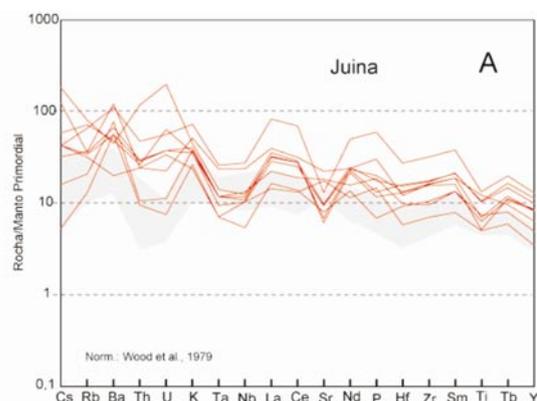


Figura 4.22 — Gabros Juína. A: diagrama multielementar; B: padrões de ETR.

serem cumulados, com mg# de 76 e 70. As reduzidas anomalias positivas de Eu se relacionam com a presença de plagioclásio.

Conclui-se daí que as rochas máficas de Arinos e Cafundó são toleitos pouco diferenciados. Embora os processos que resultaram nas suas características químicas não sejam claros, ambas não diferem em mecanismos petrogenéticos. Se não houverem restrições de outra ordem, ambas podem ser interpretadas comagmáticas.

Rochas máficas de Juína - Os gabros de Juína estão em íntima relação com as rochas alcalinas da Suíte Serra da Providência, com as quais exibem relações de *mingling*, perceptíveis também nos dados químicos daquela suíte. Esta unidade é mais abundante na folha Aripuanã.

Os resultados analíticos de 9 amostras constam da Tabela 4.8. Os seus valores de mg# (=100Mg/Mg+Fe [molar]) variam de 57 a pouco mais de 35, o que reflete ampla diferenciação magmática. No diagrama AFM (Fig. 4.19A) as amostras são toleitos de alto Fe, com algumas amostras posicionadas próximas ao limite com a série cálcio-alcalina. A abundância em Fe também é revelada no diagrama da figura 4.19B, o qual também mostra a diferença entre estas amostras e as de Arinos e Cafundó.

As relações entre os elementos traços incompatíveis mostram a natureza da fonte e a forma de evolução do líquido magmático. Assim, na figura 4.20, que inclui a razão Ti/Zr condritica (linha tracejada), os gabros de Juína são continentais e a distribuição da maioria das amostras próximo da razão condritica sugere evolução por cristalização fracionada. Isto também é observado em diagrama La x Ce, não mostrado neste relatório, em contraste com as amostras de Arinos e Cafundó que não evidenciam de forma clara a cristalização fracionada, ou a fusão parcial.

Os diagramas multielementar com normalização ao manto primordial (Fig. 4.22A) e de padrão de ETR (Fig. 4.22B) contêm os dados das amostras estudadas e os envelopes composicionais das rochas básicas toleíticas da Chapada Diamantina (Teixeira, 2005). Na figura 4.22A, as amostras de Juína têm comportamento bastante irregular (Fig. 4.22A), mas mais harmônico do que as de Arinos e Cafundó, e, comparadas com os gabros da Chapada Diamantina, são sensivelmente mais ricas na maioria dos elementos. Os teores mais elevados de Y, Yb e Zr e as anomalias negativas de Sr e Ti sugerem magmatismo de acentuada tendência alcalina. A figura 4.22B mostra que há enriquecimento em ETR e que estes estão fracionados, também sugestivo da tendência alcalina destes gabros.

Tabela 4.1 – Resultados analíticos de amostras do Complexo Bacaeri-Mogno, Suíte Intrusiva Vitória e Unidade Morro do Índio. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	Bacaeri-Mogno				Vitória							
	WA 50	WA 51	WA 52	WA 54	JO 159	MC 228	WA 230	WA 139	JO 84	WA 203	JO 157	WA 228B
SiO ₂	61,48	61,81	67,02	67,81	62,48	63,13	67,14	67,42	67,97	68,32	68,75	68,68
TiO ₂	0,82	0,85	0,62	0,44	0,78	0,65	0,48	0,49	0,64	0,49	0,35	0,26
Al ₂ O ₃	15,91	16,23	15,19	15,83	15,57	15,44	15,52	14,68	14,21	14,72	15,22	16,10
Fe ₂ O ₃	6,66	7,79	4,95	4,06	7,11	5,88	4,74	4,60	4,83	4,55	4,07	2,57
MnO	0,11	0,09	0,10	0,08	0,11	0,11	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	0,02
MgO	2,75	2,79	1,34	1,28	1,99	1,77	1,23	1,57	1,24	0,81	0,52	0,35
CaO	5,05	4,32	3,56	3,52	4,64	4,28	3,58	3,70	2,99	2,64	2,20	0,93
Na ₂ O	3,39	2,61	3,21	2,74	3,23	2,96	3,38	3,01	3,21	3,71	3,19	4,84
K ₂ O	2,71	2,52	2,96	3,57	3,01	3,81	3,01	3,48	3,76	3,77	4,54	5,52
P ₂ O ₅	0,29	0,19	0,21	0,13	0,23	0,21	0,12	0,16	0,17	0,15	0,11	0,06
Total	99,88	99,91	99,76	99,87	99,86	99,85	99,90	100,01	100,00	99,85	99,72	99,83
PF	0,70	0,70	0,60	0,40	0,70	1,60	0,60	0,80	0,90	0,60	0,70	0,50
Cr	55	62	27	27	34	34	48	14	21	27	21	21
Ni	45	35	14	14	<5	8	<5	9	<5	12	5	6
Co	19	22	9	9	14	12	9	12	9	5	4	2
V	109	129	52	60	105	85	62	74	61	36	25	15
Sc	15	17	13	9	16	14	10	11	13	10	9	6
Cu	24	43	10	11	24	33	7	7	2	8	35	4
Pb	2	2	2	1	4	11	4	4	8	10	3	4
Zn	62	74	63	43	61	69	50	42	45	50	18	6
Rb	94	118	134	137	99	124	133	139	149	126	126	149
Cs	2,40	3,00	10,50	4,40	2,70	2,20	4,00	4,00	6,00	3,20	2,50	3,00
Ba	697	598	753	1124	1011	1013	819	677	779	1265	1047	1332
Sr	386	184	209	358	406	412	340	387	236	268	224	195
Ga	20	20	19	16	18	17	17	17	17	17	16	19
Ta	0,80	0,60	0,90	0,50	0,50	0,70	0,60	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80
Nb	13	10	14	6	10	11	9	11	15	12	12	13
Hf	6	5	7	5	5	6	5	5	9	7	6	6
Zr	190	157	242	153	210	214	172	164	309	243	233	213
Y	27	22	32	15	21	28	27	25	38	34	33	36
Th	8	7	15	4	3	11	12	17	17	11	11	14
U	0,70	0,90	1,70	1,20	1,20	3,10	2,30	5,50	4,30	2,50	2,30	5,70
La	46,70	29,40	43,70	29,80	24,00	33,40	42,00	37,10	41,50	30,50	32,40	60,40
Ce	93,40	59,70	93,40	61,90	53,30	72,10	75,90	78,50	89,80	66,60	70,90	114,60
Pr	10,15	6,89	10,79	6,57	6,69	8,63	9,72	9,35	10,71	8,26	8,47	14,27
Nd	41,40	27,00	43,50	23,50	26,40	32,90	38,50	34,50	40,40	34,20	33,00	56,20
Sm	6,80	4,80	7,80	4,20	5,30	5,80	5,80	6,00	7,10	6,20	6,30	8,20
Eu	1,33	1,39	1,60	1,20	1,42	1,36	1,28	1,09	1,35	1,46	1,38	1,88
Gd	4,67	4,28	6,07	2,80	4,29	4,88	4,95	4,70	6,35	5,63	5,40	6,54
Tb	0,81	0,67	0,98	0,57	0,73	0,87	0,85	0,80	1,15	0,99	1,01	1,10
Dy	4,73	4,10	5,32	2,94	4,13	4,52	4,74	4,18	6,39	6,23	5,75	6,27
Ho	0,93	0,77	1,09	0,51	0,70	0,85	0,84	0,76	1,26	1,08	1,12	1,08
Er	2,75	2,02	3,08	1,59	2,13	2,83	2,78	2,55	3,87	3,55	3,75	3,46
Tm	0,40	0,27	0,49	0,22	0,27	0,45	0,36	0,40	0,62	0,53	0,52	0,49
Yb	2,77	1,65	3,12	1,50	2,10	2,74	2,54	2,58	3,92	3,63	3,61	3,56
Lu	0,43	0,23	0,45	0,19	0,34	0,41	0,38	0,43	0,61	0,55	0,53	0,52
Sn	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,00	2,00	1,00
W	<,1	<,1	0,40	0,80	0,40	1,20	0,70	0,50	1,20	1,00	1,00	0,80
Mo	1,00	0,60	1,20	0,90	2,20	1,50	1,90	1,40	1,70	2,70	2,20	2,40
As	<,5	<,5	0,50	<,5	1,10	2,20	<,5	<,5	0,70	1,80	1,30	0,70
Au	<,5	0,60	<,5	<,5	<,5	2,60	1,50	1,20	<,5	<,5	0,70	1,00

Tabela 4.1 - continuação

ID	Vitória				Morro do Índio							
	JO 152	WA 216	JO 165	MC 240	GM 22	MC 40	WA 151	JO 156A	WA 227A	WA 171	GM 15	JO 120A
SiO ₂	69,01	69,15	70,86	71,57	69,83	71,27	72,46	72,94	74,60	74,96	76,17	76,45
TiO ₂	0,45	0,48	0,31	0,31	0,43	0,29	0,26	0,25	0,22	0,17	0,31	0,14
Al ₂ O ₃	14,68	14,73	15,00	13,86	15,18	14,41	14,36	13,23	12,83	12,42	11,12	12,12
Fe ₂ O ₃	3,67	3,75	2,30	2,80	2,81	2,81	2,33	2,87	2,24	2,56	2,22	2,49
MnO	0,08	0,06	0,03	0,04	0,08	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06
MgO	0,72	0,75	0,41	0,50	0,46	0,37	0,29	0,37	0,36	0,08	0,23	0,03
CaO	2,65	2,48	1,96	1,94	2,10	2,00	1,82	1,11	1,17	0,80	1,02	0,83
Na ₂ O	3,71	3,10	5,20	3,29	4,37	3,19	3,60	3,61	3,10	2,83	1,74	3,44
K ₂ O	4,00	4,58	3,15	4,60	3,57	5,08	4,28	4,85	4,94	5,42	6,51	3,94
P ₂ O ₅	0,14	0,13	0,08	0,08	0,10	0,08	0,06	0,07	0,06	0,02	0,15	0,02
Total	99,82	99,82	99,91	99,89	99,83	100,05	99,91	99,86	99,97	99,90	100,05	99,92
PF	0,70	0,60	0,60	0,90	0,90	0,50	0,40	0,50	0,40	0,60	0,50	0,40
Cr	27	14	48	7	7	14	21	27	27	21	14	14
Ni	14	6	16	<5	5	9	5	11	13	18	8	7
Co	4	5	2	3	2	3	2	2	3	1	2	1
V	38	33	16	18	20	21	13	16	19	5	21	5
Sc	10	10	9	8	11	6	5	7	5	6	6	4
Cu	8	14	3	3	6	2	7	3	4	12	4	20
Pb	14	4	3	9	10	8	4	11	9	12	6	7
Zn	47	22	9	22	55	25	29	19	19	35	35	32
Rb	120	107	91	151	125	172	149	163	181	184	210	159
Cs	3,40	1,30	1,40	3,70	4,30	4,80	5,50	4,20	4,60	4,40	2,50	5,70
Ba	1296	1444	694	910	1124	819	1228	316	415	980	1225	922
Sr	286	285	304	226	299	159	212	108	139	83	171	71
Ga	17	17	16	15	18	15	15	14	14	15	12	16
Ta	0,80	0,50	0,90	0,70	1,00	0,90	0,80	0,90	1,10	0,90	0,90	1,20
Nb	11	10	13	11	15	12	13	16	14	15	10	18
Hf	6	7	6	5	10	5	7	6	4	7	5	8
Zr	231	250	247	172	296	157	210	200	135	233	164	241
Y	31	38	34	27	45	54	30	39	42	34	35	58
Th	9	5	10	12	15	14	16	22	17	16	13	18
U	2,40	0,80	2,70	2,80	2,80	3,80	4,00	7,00	5,00	3,30	2,60	4,30
La	33,40	43,10	39,80	33,40	58,40	77,30	28,70	71,30	51,60	24,90	45,00	50,20
Ce	74,10	77,10	87,40	71,00	122,50	119,50	72,20	139,20	85,40	96,40	84,80	105,20
Pr	8,91	10,03	10,99	8,59	14,07	16,55	8,12	16,01	12,14	7,12	9,77	13,76
Nd	32,80	41,60	42,10	32,10	51,00	62,00	31,10	55,60	47,50	26,90	36,40	55,30
Sm	6,40	7,20	7,40	5,90	10,00	10,20	6,00	8,80	8,30	5,00	6,10	10,50
Eu	1,47	1,66	1,33	1,13	2,01	1,49	1,04	0,63	0,85	0,78	1,24	0,91
Gd	5,20	6,75	5,87	4,72	8,21	9,28	4,77	6,28	6,91	4,61	5,39	9,78
Tb	0,92	1,14	1,06	0,84	1,35	1,57	0,95	1,12	1,24	0,94	1,01	1,73
Dy	5,37	6,76	6,25	4,87	7,92	8,30	5,44	5,89	7,24	6,09	5,51	10,27
Ho	1,02	1,25	1,15	0,85	1,47	1,50	0,96	1,18	1,30	1,14	1,09	1,74
Er	3,16	3,68	3,65	2,79	4,57	4,93	3,29	3,85	4,16	3,85	3,31	6,02
Tm	0,45	0,50	0,47	0,39	0,70	0,69	0,49	0,55	0,64	0,57	0,53	0,77
Yb	3,23	3,33	3,48	2,80	4,46	4,23	3,95	3,92	4,36	4,16	3,38	5,70
Lu	0,50	0,51	0,53	0,42	0,68	0,64	0,59	0,61	0,65	0,61	0,53	0,80
Sn	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00
W	0,90	6,50	0,10	1,60	6,40	7,20	2,10	2,90	1,10	1,00	0,80	2,00
Mo	2,80	2,30	2,40	1,70	0,80	2,10	2,20	2,50	2,90	3,00	1,00	3,40
As	2,60	<5	1,00	1,90	1,80	0,50	6,30	1,20	0,50	0,60	3,50	0,60
Au	1,30	0,60	0,60	1,10	1,80	1,80	0,50	0,50	1,00	0,90	<5	1,80

Tabela 4.2 – Resultados analíticos de amostras do Grupo São Pedro e da Suíte Intrusiva São Ramão. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	São Pedro												
	WA 67	WA 57	JO 02A	WA 68	WA 03A	WA 111	JO 31	WA 80	WA 04A	WA 83	WA 94	WA 81	WA 56
SiO ₂	66,89	69,49	69,61	70,06	70,33	70,49	71,49	71,97	72,64	73,54	73,69	74,08	75,12
TiO ₂	0,56	0,38	0,55	0,50	0,35	0,52	0,37	0,30	0,31	0,29	0,28	0,24	0,22
Al ₂ O ₃	15,12	15,23	14,32	14,02	15,05	13,79	14,41	14,17	14,38	13,59	13,17	13,61	13,04
Fe ₂ O ₃	4,68	3,32	3,67	3,32	2,60	3,23	2,27	2,34	1,77	1,92	2,29	1,59	1,59
MnO	0,08	0,06	0,08	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04
MgO	1,38	1,19	0,74	0,72	0,51	0,58	0,32	0,43	0,24	0,35	0,19	0,23	0,26
CaO	2,57	2,82	2,83	2,25	2,11	1,49	1,78	1,55	0,75	0,75	1,11	0,79	0,96
Na ₂ O	2,58	3,02	3,05	2,95	3,54	3,57	4,08	3,79	3,66	3,21	3,81	3,97	3,11
K ₂ O	4,49	3,73	4,39	4,86	4,81	5,07	4,75	4,55	5,09	5,48	4,39	4,82	5,36
P ₂ O ₅	0,18	0,11	0,12	0,10	0,08	0,16	0,07	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04
Total	99,74	99,95	99,86	99,74	99,76	99,77	99,81	99,86	99,85	99,84	99,72	99,90	99,85
PF	1,20	0,60	0,50	0,90	0,30	0,80	0,20	0,60	0,90	0,60	0,70	0,50	0,10
Cr	27	34	27	21	14	7	7	21	14	14	7	7	7
Ni	19	19	9	7	6	5	6	11	5	5	6	5	8
Co	11	9	6	5	3	3	3	2	1	1	1	1	1
V	54	49	37	34	13	27	22	17	6	<5	7	6	8
Sc	11	9	10	10	7	7	7	6	7	6	6	5	4
Cu	30	10	2	8	1	9	2	2	1	1	2	2	2
Pb	3	2	3	4	3	10	4	6	3	4	6	7	4
Zn	68	30	35	41	46	57	37	37	38	40	17	12	12
Rb	173	198	164	194	128	174	135	159	179	185	123	166	222
Cs	5,00	9,80	4,00	4,00	1,70	1	0,70	2,00	2,10	0,80	1,20	1,10	2,30
Ba	937	576	1130	945	1770	1174	1409	1096	1480	1341	1308	950	356
Sr	226	266	238	204	362	256	292	212	170	155	147	121	106
Ga	18	17	17	17	16	16	15	15	17	16	15	16	15
Ta	0,80	0,90	1,10	1,20	0,40	2	1,00	0,80	0,90	0,70	1,00	1,10	1,00
Nb	13	10	15	15	10	32	15	12	14	13	13	16	14
Hf	6	4	7	8	6	12	7	7	7	9	8	6	4
Zr	203	125	293	294	231	386	247	212	256	286	232	176	126
Y	41	16	40	41	23	101	44	28	39	14	39	45	20
Th	18	16	18	21	13	31	16	18	16	17	15	15	23
U	2,60	4,00	4,20	3,60	1,40	2	3,00	3,70	1,80	1,10	4,10	5,10	3,60
La	47,30	37,30	45,80	52,30	56,10	155,00	53,60	39,30	54,40	55,80	50,80	48,10	43,90
Ce	97,10	77,30	96,60	106,80	115,80	344,80	123,20	92,10	118,00	134,80	118,20	111,00	87,40
Pr	11,40	8,30	11,00	12,26	12,26	37,43	13,11	9,75	13,19	13,33	12,70	11,56	9,23
Nd	42,50	31,90	44,10	44,60	42,90	133,40	50,90	34,40	51,90	52,40	48,30	41,30	33,60
Sm	7,90	5,00	8,20	8,20	6,70	19,50	8,30	6,00	8,70	7,20	7,10	7,90	4,90
Eu	1,45	1,01	1,60	1,23	1,73	2,74	1,64	1,13	1,64	1,74	1,43	1,31	0,64
Gd	6,50	3,39	6,36	6,21	5,04	15,84	6,22	5,21	6,25	4,68	7,17	6,43	3,41
Tb	1,11	0,55	1,07	1,04	0,75	2,90	1,04	0,74	1,12	0,63	1,14	1,06	0,64
Dy	6,34	2,99	6,56	5,98	4,01	15,80	5,88	4,27	6,13	2,93	6,41	6,96	3,43
Ho	1,42	0,59	1,26	1,34	0,75	3,13	1,25	0,82	1,31	0,50	1,29	1,34	0,63
Er	4,21	1,62	4,10	4,16	2,24	10,14	3,82	2,81	4,06	1,38	4,28	4,55	1,87
Tm	0,62	0,26	0,64	0,61	0,37	1,51	0,58	0,43	0,63	0,19	0,67	0,75	0,27
Yb	3,65	1,65	3,91	3,87	2,38	8,86	3,65	2,71	3,95	0,97	3,68	4,25	1,90
Lu	0,60	0,22	0,69	0,60	0,33	1,36	0,59	0,45	0,62	0,17	0,60	0,73	0,34
Sn	2,00	1,00	2,00	2,00	<1	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00
W	0,40	0,30	0,70	1,10	<,1	0,20	0,20	0,20	1,80	0,20	1,50	0,90	0,10
Mo	0,80	1,10	1,40	2,50	0,80	1,60	1,10	1,30	0,60	0,90	1,30	1,10	1,70
As	0,50	<,5	0,70	0,70	0,60	1,70	1,00	0,50	1,10	0,70	0,60	0,80	0,60
Au	<,5	0,50	0,70	<,5	<,5	<,5	1,40	<,5	<,5	<,5	<,5	<,5	2,00

Tabela 4.2 - continuação

ID	São Pedro (não lançadas em diagramas)						São Romão					
	WA 74A	WA 85A	WA 92A	WA 69	JO 35	WA 92	JO 08	WA 71	WA 59	WA 06A	WA 53	JO 63
SiO ₂	71,83	73,74	76,49	70,57	70,64	75,33	65,91	69,04	70,16	72,72	73,47	74,08
TiO ₂	0,53	0,23	0,18	0,48	0,40	0,19	0,55	0,70	0,47	0,26	0,35	0,33
Al ₂ O ₃	14,60	13,69	13,27	14,36	14,71	12,68	16,76	13,91	14,56	14,53	12,82	12,86
Fe ₂ O ₃	1,41	1,74	1,03	1,95	2,76	1,89	3,70	4,79	3,12	2,16	3,05	3,02
MnO	0,01	0,04	0,01	0,02	0,09	0,01	0,08	0,08	0,07	0,07	0,05	0,06
MgO	0,57	0,23	0,38	0,68	0,54	0,15	1,06	0,64	0,72	0,43	0,43	0,13
CaO	6,05	0,74	1,34	3,75	1,68	0,79	3,49	1,55	2,08	1,34	1,18	0,63
Na ₂ O	3,99	3,36	5,82	3,50	4,61	4,10	3,68	2,50	2,79	4,65	1,63	2,43
K ₂ O	0,28	5,64	1,08	3,00	3,70	3,99	3,80	5,34	5,37	3,42	6,36	5,68
P ₂ O ₅	0,13	0,04	0,03	0,10	0,09	0,03	0,17	0,22	0,15	0,04	0,07	0,05
Total	99,91	99,85	99,83	99,71	99,62	99,86	99,81	99,68	99,89	99,91	99,61	99,88
PF	0,50	0,40	0,20	1,30	0,40	0,70	0,60	0,90	0,40	0,30	0,20	0,60
Cr	7	7	7	21	7	7	27	14	21	7	14	14
Ni	5	5	5	10	11	5	16	7	5	5	7	6
Co	1	1	<,5	2	3	1	6	6	5	1	2	2
V	28	6	<5	34	20	<5	24	28	36	<5	7	<5
Sc	10	3	4	8	9	2	12	9	6	7	8	5
Cu	1	2	1	2	2	1	1	19	13	1	5	2
Pb	3	3	2	4	3	2	2	6	5	3	4	4
Zn	2	24	3	5	58	5	35	82	54	51	32	45
Rb	4	167	25	82	115	118	119	207	277	132	192	185
Cs	0,10	0,80	0,40	1,40	4,80	1,10	3,10	1,60	3,90	17,30	4,90	1,20
Ba	197	1364	155	886	1611	1159	1432	901	773	735	1895	986
Sr	699	156	206	350	268	122	503	145	168	193	194	89
Ga	18	14	15	16	17	15	18	20	19	17	15	19
Ta	0,80	0,90	1,10	1,10	0,80	1,10	0,50	1,00	1,30	1,30	0,90	1,10
Nb	14	12	17	14	13	15	9	24	17	16	14	18
Hf	8	6	8	9	9	7	5	13	7	7	9	10
Zr	299	193	216	285	266	198	208	477	239	224	299	376
Y	66	9	51	162	74	192	17	46	64	44	59	56
Th	14	11	15	21	13	13	9	55	32	15	20	21
U	4,30	2,10	3,80	4,70	3,90	3,50	0,40	2,00	4,30	3,80	5,10	3,80
La	95,70	11,90	49,80	255,20	92,00	326,40	35,20	122,30	138,30	46,70	55,00	78,60
Ce	119,90	77,60	104,80	141,90	171,50	164,70	70,40	264,40	205,20	98,50	120,00	159,10
Pr	24,10	2,84	12,08	70,53	22,14	81,30	7,80	31,72	30,49	11,29	13,24	19,63
Nd	86,70	10,30	44,50	269,80	87,00	301,90	30,70	119,80	116,80	41,10	52,90	75,60
Sm	15,20	2,00	7,50	44,90	14,20	48,20	4,90	20,90	19,10	7,70	9,50	12,70
Eu	3,23	0,42	0,81	7,58	3,12	5,13	1,35	1,67	1,69	1,48	2,03	1,85
Gd	13,10	1,12	7,62	33,59	12,11	41,42	4,09	13,45	13,32	6,04	7,77	10,98
Tb	2,23	0,24	1,17	5,39	1,96	7,11	0,59	1,93	2,25	1,17	1,52	1,85
Dy	10,39	1,64	6,95	31,03	10,16	36,29	3,08	9,21	11,73	6,82	9,26	9,42
Ho	2,28	0,34	1,45	5,93	2,15	7,04	0,64	1,60	2,21	1,43	2,05	1,94
Er	6,88	1,41	4,83	16,50	6,69	19,36	1,54	4,10	6,32	4,58	6,25	5,89
Tm	1,00	0,19	0,79	2,46	0,98	2,77	0,25	0,58	0,87	0,71	1,00	0,88
Yb	6,09	1,35	4,51	15,25	5,45	15,66	1,24	3,07	5,00	4,62	6,08	5,17
Lu	1,05	0,25	0,65	2,13	0,96	2,20	0,24	0,46	0,68	0,75	0,95	0,79
Sn	3,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	<1	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00
W	0,50	0,20	0,30	0,70	0,10	0,40	0,80	0,10	0,10	1,20	0,40	0,20
Mo	1,00	1,20	1,80	1,10	1,00	1,80	0,70	1,00	0,70	0,70	0,90	1,40
As	1,20	<,5	0,50	2,90	1,50	2,60	4,60	0,70	1,40	<,5	0,50	1,00
Au	<,5	<,5	<,5	<,5	1,40	<,5	0,60	<,5	<,5	0,90	<,5	1,50

Tabela 4.3 - Dados químicos do granitóide Zé do Torno. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	MC 81	WA 11	WA 19	MC 164	MC 171	MC 271	JO 151	MC 43	MC 93	WA 131	WA 122
SiO ₂	66,20	67,63	69,28	69,90	69,93	70,15	71,84	76,02	76,52	76,95	72,49
TiO ₂	0,61	0,47	0,37	0,37	0,61	0,37	0,36	0,18	0,11	0,16	0,25
Al ₂ O ₃	15,64	14,75	14,82	14,54	13,75	14,09	13,27	12,57	12,06	12,00	13,72
Fe ₂ O ₃	4,12	4,87	3,35	4,01	4,14	3,28	3,44	1,49	1,86	1,29	2,97
MnO	0,10	0,11	0,07	0,06	0,08	0,05	0,07	0,06	0,02	0,03	0,07
MgO	1,04	0,46	0,51	0,61	0,83	0,74	0,46	0,14	0,07	0,09	0,25
CaO	2,24	2,49	1,62	1,35	2,46	1,92	1,45	0,58	0,64	0,30	1,33
Na ₂ O	3,41	4,24	3,50	2,92	3,16	3,58	3,47	3,63	3,44	2,85	3,94
K ₂ O	5,77	3,37	5,22	5,03	4,51	4,78	4,79	4,87	4,69	5,40	4,20
P ₂ O ₅	0,19	0,10	0,09	0,13	0,14	0,10	0,08	0,04	0,03	0,02	0,05
Total	99,82	99,59	99,73	100,02	100,01	99,86	99,84	100,08	99,95	99,98	99,87
PF	0,50	1,10	0,90	1,10	0,40	0,80	0,60	0,50	0,50	0,90	0,60
Cr	14	7	7	14	14	7	34		7	7	21
Ni	8	<5	8	<5	9	<5	26	<5	<5	5	9
Co	6	3	2	4	10	4	3	1	1	1	2
V	50	13	22	23	46	30	24	9	<5	<5	6
Sc	8	14	8	11	9	11	7	4	5	4	8
Cu	32	3	5	6	8	6	3	1	1	5	2
Pb	5	7	8	11	6	4	12	7	6	18	11
Zn	63	40	38	56	41	22	44	22	11	36	39
Rb	212	88	215	162	162	134	171	177	141	255	109
Cs	12,40	1,80	4,90	4,10	5,40	1,50	3,60	2,30	0,90	4,30	2,80
Ba	1358	1894	1173	960	931	1111	1004	701	642	430	1018
Sr	374	301	167	122	185	251	120	81	63	47	134
Ga	17	19	18	17	15	16	17	13	16	14	15
Ta	1,00	0,60	1,00	0,90	1,00	0,80	1,30	1,10	1,20	1,30	0,80
Nb	17	14	14	14	14	11	19	14	16	14	11
Hf	8	10	6	8	7	6	8	5	6	5	7
Zr	286	431	209	246	246	204	284	129	159	118	229
Y	36	31	42	73	39	28	41	33	63	41	40
Th	16	9	11	15	13	11	26	17	17	22	14
U	4,30	2,40	3,70	2,70	3,70	3,10	5,90	2,90	6,40	7,90	3,60
La	64,40	30,20	35,90	42,70	44,90	39,20	57,00	32,60	60,90	32,40	42,20
Ce	111,20	69,10	80,60	95,10	97,10	84,30	117,00	74,50	128,30	49,20	87,10
Pr	14,80	7,90	9,54	11,45	11,39	9,77	13,08	8,80	15,58	8,89	10,16
Nd	55,00	30,90	36,70	45,10	40,90	34,40	47,40	32,80	56,20	31,20	37,90
Sm	8,40	5,70	7,10	8,40	7,30	6,10	7,70	5,60	10,40	5,50	7,60
Eu	1,77	2,41	1,22	1,53	1,35	1,43	1,27	0,71	0,82	0,48	1,32
Gd	6,61	5,44	6,44	8,71	6,75	4,87	6,27	4,68	9,01	4,95	6,35
Tb	1,11	0,97	1,17	1,56	1,13	0,88	1,18	0,87	1,84	0,92	1,17
Dy	5,10	5,27	6,90	9,28	6,71	4,91	7,05	5,26	9,57	5,80	6,32
Ho	1,02	0,98	1,23	1,91	1,18	0,89	1,29	0,96	2,01	1,27	1,41
Er	3,20	3,20	4,22	6,33	4,07	2,89	4,28	3,40	6,30	4,18	4,14
Tm	0,47	0,44	0,62	0,85	0,60	0,41	0,64	0,55	0,96	0,71	0,69
Yb	3,00	3,22	4,47	5,13	3,90	2,90	4,76	3,74	6,43	4,82	3,90
Lu	0,44	0,53	0,68	0,77	0,59	0,45	0,76	0,59	0,95	0,75	0,65
Sn	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,00
W	2,70	0,60	24,30	0,50	2,60	1,20	0,90	0,50	1,20	4,50	2,40
Mo	2,30	1,90	2,40	1,70	1,40	2,00	2,10	0,90	1,20	3,10	1,50
As	3,20	0,80	0,50	1,20	0,50	0,70	1,00	<,5	0,60	1,10	0,70
Au	1,20	<,5	2,60	<,5	0,90	<,5	1,00	<,5	0,90	1,00	1,60

Tabela 4.3 - continuação

ID	JO 85	JO 80	WA 101	JO 52	WA 109	WA 99	JO 81	JO 79	JO 54	WA 75	WA 197
SiO ₂	72,50	72,80	73,49	74,06	74,19	74,21	74,82	75,65	75,99	77,16	69,13
TiO ₂	0,22	0,25	0,22	0,29	0,21	0,21	0,18	0,11	0,13	0,13	0,36
Al ₂ O ₃	13,70	13,63	13,20	12,59	12,77	12,59	13,16	12,80	12,34	11,91	14,43
Fe ₂ O ₃	2,56	2,32	2,59	2,66	1,82	2,47	1,94	1,73	1,70	1,43	3,76
MnO	0,07	0,03	0,05	0,05	0,03	0,04	0,03	0,07	0,04	0,01	0,07
MgO	0,21	0,32	0,24	0,30	0,25	0,13	0,13	0,11	0,09	0,06	1,13
CaO	1,11	1,17	1,20	1,25	0,92	0,99	0,94	0,54	0,63	0,48	2,76
Na ₂ O	3,86	3,41	3,80	3,31	3,39	3,60	3,58	4,27	3,47	3,57	3,08
K ₂ O	5,07	5,02	4,56	4,83	5,30	4,88	4,83	4,32	4,82	4,81	4,21
P ₂ O ₅	0,04	0,05	0,05	0,08	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,09
Total	99,84	99,91	99,80	99,91	99,92	99,75	99,94	99,93	99,93	99,88	99,93
PF	0,50	0,90	0,40	0,50	1,00	0,60	0,30	0,30	0,70	0,30	0,90
Cr	14	27	7	14	7	7	14	14	7	7	48
Ni	5	19	5	5	5	6	11	5	5	5	21
Co	2	3	2	3	1	<,5	1	1	1	<,5	9
V	9	14	9	17	9	<5	<5	<5	<5	<5	54
Sc	4	5	4	5	5	4	2	5	2	3	8
Cu	4	3	3	2	2	1	4	2	1	1	11
Pb	10	12	8	10	13	9	14	13	10	4	10
Zn	57	15	59	48	10	11	19	32	32	4	32
Rb	143	196	87	144	178	134	191	134	152	119	179
Cs	1,50	2,10	0,90	1,70	1,30	0,60	3,40	0,90	1,00	0,40	5,60
Ba	1322	956	1687	954	769	1010	714	844	624	1007	676
Sr	73	175	91	81	111	124	138	53	38	78	339
Ga	16	15	15	17	14	14	17	16	17	15	16
Ta	0,70	1,10	0,50	0,90	0,90	0,70	1,20	0,90	0,90	0,90	1,40
Nb	11	11	8	12	11	11	12	12	12	14	13
Hf	6	5	8	6	5	5	6	6	5	7	5
Zr	208	159	244	186	134	174	170	157	147	200	152
Y	51	32	28	61	37	36	33	40	40	42	26
Th	15	18	7	11	19	15	16	10	13	18	20
U	2,80	4,10	1,70	4,50	4,80	4,70	6,00	2,90	3,10	2,90	4,50
La	83,10	52,70	44,50	74,30	46,20	45,90	33,70	33,00	50,80	56,80	35,90
Ce	135,60	110,70	99,60	139,80	107,80	106,10	67,00	70,80	132,20	131,80	77,40
Pr	17,30	12,02	10,39	16,55	10,81	10,47	7,19	8,44	12,98	14,77	9,04
Nd	60,10	39,20	38,50	62,20	39,70	38,90	24,60	31,50	45,30	54,20	33,30
Sm	11,30	7,90	5,90	10,70	6,00	6,20	4,80	7,10	8,80	9,30	6,10
Eu	1,87	0,94	1,79	1,51	0,75	1,20	0,86	1,00	0,91	1,03	0,95
Gd	8,45	4,97	5,53	9,87	5,19	5,57	4,02	6,24	7,13	6,03	4,48
Tb	1,40	0,88	0,87	1,54	1,11	1,07	0,78	1,11	1,25	1,18	0,77
Dy	8,34	5,43	5,05	9,07	5,47	5,69	4,63	6,51	6,72	6,29	4,47
Ho	1,58	1,05	1,00	1,83	1,09	1,15	1,05	1,32	1,30	1,38	0,77
Er	5,07	3,22	3,24	5,73	3,58	3,78	3,28	4,37	4,12	4,42	2,57
Tm	0,80	0,51	0,44	0,79	0,55	0,59	0,56	0,69	0,65	0,66	0,39
Yb	5,02	3,22	2,75	4,92	3,08	3,33	3,48	4,17	3,81	4,23	2,80
Lu	0,76	0,50	0,41	0,78	0,52	0,52	0,55	0,65	0,67	0,67	0,43
Sn	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00
W	2,40	2,70	0,30	0,50	0,80	1,50	3,10	1,70	0,80	0,90	0,50
Mo	1,70	2,10	1,40	1,20	1,40	1,30	1,90	1,90	1,20	1,50	1,90
As	1,10	1,00	<,5	1,10	0,90	0,50	0,80	0,60	0,80	0,70	<,5
Au	1,00	1,20	<,5	0,60	1,30	1,50	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80

Tabela 4.4 - Resultados analíticos de amostras de rochas vulcânicas do Grupo Roosevelt. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	JO 162	MC 115	JO 18	JO 42	GM 22	MC 272	WA 207	WA 120C	WA 200	MC 113	WA 207A	WA 120D
SiO ₂	67,06	67,72	69,40	69,53	69,83	70,29	70,92	71,23	71,73	71,83	71,86	71,99
TiO ₂	0,47	0,47	0,54	0,42	0,43	0,34	0,49	0,30	0,30	0,25	0,43	0,26
Al ₂ O ₃	15,43	13,09	14,23	15,30	15,18	13,96	13,73	14,57	13,84	13,26	13,15	14,66
Fe ₂ O ₃	3,89	4,24	3,78	2,75	2,81	3,59	3,57	2,67	2,96	3,60	3,45	2,00
MnO	0,08	0,18	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09	0,10	0,02	0,07	0,06	0,09
MgO	0,92	0,68	0,81	0,60	0,46	0,45	0,55	0,56	0,32	0,28	0,45	0,38
CaO	3,19	2,73	2,42	2,19	2,10	1,84	1,84	1,95	0,76	1,38	1,44	1,13
Na ₂ O	3,32	4,21	2,99	4,75	4,37	3,15	4,02	4,01	3,51	4,23	3,51	5,02
K ₂ O	4,31	3,82	4,90	3,27	3,57	5,37	3,83	3,78	6,09	4,12	4,52	3,46
P ₂ O ₅	0,14	0,11	0,12	0,09	0,10	0,08	0,13	0,07	0,05	0,06	0,11	0,06
Total	99,82	99,96	99,87	99,87	99,83	99,84	99,87	99,84	99,79	99,98	99,88	99,86
PF	1,00	2,70	0,60	0,90	0,90	0,70	0,70	0,60	0,20	0,90	0,90	0,80
Cr	41	7	14	21	7	14	34	27	27	14	27	34
Ni	8	10	5	8	5	6	11	14	<5	14	6	11
Co	6	1	6	3	2	4	3	3	1	1	3	2
V	47	12	39	20	20	30	23	24	10	7	21	7
Sc	9	12	10	6	11	11	8	7	9	9	8	5
Cu	17	4	29	2	6	1	7	2	2	2	3	2
Pb	23	2	4	8	10	3	8	16	3	4	10	9
Zn	67	20	51	29	55	19	45	43	10	39	27	36
Rb	141	93	191	100	125	112	144	111	140	102	208	109
Cs	2,60	0,40	6,50	2,80	4,30	1,40	3,70	2,30	0,40	0,60	7,20	2,00
Ba	1109	1282	1095	989	1124	1245	906	1257	1579	1046	914	1197
Sr	357	38	225	276	299	198	223	318	119	132	181	186
Ga	17	15	16	18	18	15	17	17	15	16	17	17
Ta	0,80	0,90	0,90	0,90	1,00	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90	1,30	0,90
Nb	12	16	14	14	15	11	16	12	15	13	18	12
Hf	6	9	8	7	10	6	7	5	8	7	8	6
Zr	214	293	279	281	296	220	262	183	304	259	255	186
Y	25	70	38	28	45	27	49	28	37	41	47	26
Th	14	13	15	12	15	10	12	12	12	13	19	12
U	3,60	3	3	3	3	3	3	3	3,30	3	8	3
La	34,80	46,30	47,30	42,50	58,40	40,70	54,30	50,30	37,50	37,20	51,70	46,10
Ce	76,90	99,90	97,50	103,80	122,50	84,10	111,00	99,50	80,40	78,60	103,50	91,60
Pr	9,07	12,16	10,99	10,27	14,07	10,07	12,93	11,20	9,74	9,68	12,34	10,18
Nd	33,30	45,10	42,60	37,00	51,00	37,00	51,00	40,20	39,20	37,40	48,30	35,30
Sm	6,00	8,50	8,10	6,20	10,00	6,40	8,70	7,20	6,90	7,00	8,00	6,60
Eu	1,20	2,38	1,45	1,46	2,01	1,29	1,54	1,31	1,37	1,70	1,36	1,18
Gd	4,57	8,36	5,84	5,09	8,21	5,03	7,46	4,36	5,94	6,52	7,38	4,63
Tb	0,76	1,41	1,06	0,84	1,35	0,91	1,35	0,76	1,13	1,12	1,29	0,76
Dy	4,65	8,44	6,05	4,38	7,92	5,25	7,95	4,51	6,51	6,44	7,84	4,12
Ho	0,84	1,68	1,27	0,93	1,47	0,95	1,47	0,93	1,13	1,25	1,45	0,88
Er	2,61	5,62	3,82	2,92	4,57	3,00	4,73	2,70	3,88	4,16	4,78	2,68
Tm	0,38	0,84	0,57	0,43	0,70	0,42	0,68	0,41	0,50	0,63	0,68	0,45
Yb	2,66	5,40	3,34	2,80	4,46	3,05	4,51	2,86	3,99	4,21	4,85	2,76
Lu	0,42	0,82	0,58	0,51	0,68	0,46	0,70	0,44	0,58	0,65	0,77	0,41
Sn	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	4,00	1,00
W	1,40	1,50	0,60	1,40	6,40	1,60	0,90	1,40	1,00	1,20	5,10	1,70
Mo	3,10	1,70	1,10	1,60	0,80	1,70	3,40	1,50	2,70	2,00	3,20	1,10
As	1,50	<,5	1,10	0,80	1,80	<,5	<,5	0,80	<,5	<,5	<,5	0,70
Au	1,30	<,5	1,00	1,70	1,80	2,00	1,00	1,30	1,50	2,50	1,70	1,40

Tabela 4.4 - continuação

ID	JO 82	WA 119A	WA 106	JO 134	WA 137	JO 150	WA 117B	JO 61	WA 168	GM 15	WA 76	WA 120B
SiO ₂	72,58	73,42	73,52	73,80	73,88	73,97	74,21	74,95	75,46	76,17	76,27	76,48
TiO ₂	0,25	0,25	0,24	0,25	0,21	0,20	0,20	0,17	0,17	0,31	0,14	0,13
Al ₂ O ₃	13,79	14,15	13,18	13,19	13,53	12,78	14,19	13,53	12,36	11,12	12,69	12,60
Fe ₂ O ₃	2,53	1,76	2,56	3,05	2,32	2,65	1,54	1,72	2,08	2,22	1,39	1,52
MnO	0,07	0,11	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,02	0,03	0,08	0,10	0,05
MgO	0,26	0,27	0,13	0,18	0,26	0,17	0,39	0,14	0,19	0,23	0,10	0,20
CaO	1,42	0,89	0,27	1,03	0,64	0,84	0,81	0,22	1,09	1,02	0,36	0,92
Na ₂ O	3,45	4,33	2,48	3,70	3,54	3,49	4,37	4,58	2,54	1,74	3,54	2,83
K ₂ O	4,95	4,11	6,75	4,48	4,87	4,77	3,79	4,11	5,07	6,51	4,83	4,63
P ₂ O ₅	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,15	0,02	0,02
Total	99,87	99,84	99,80	99,86	99,85	99,76	99,90	99,87	99,95	100,05	99,93	99,88
PF	0,50	0,50	0,60	0,10	0,50	0,80	0,30	0,40	0,90	0,50	0,50	0,50
Cr	82	14	7	27	14	34	21	7	96	14	7	14
Ni	40	9	5	6	5	8	9	5	32	8	5	6
Co	2	<5	1	1	2	1	<5	1	1	2	1	1
V	6	<5	7	8	8	12	<5	<5	<5	21	<5	9
Sc	8	5	7	7	7	6	5	5	4	6	4	5
Cu	4	2	2	11	4	3	2	2	2	4	4	3
Pb	10	7	3	7	4	7	15	3	4	6	8	7
Zn	41	39	5	34	22	22	25	13	5	35	6	19
Rb	181	138	177	114	159	126	122	106	165	210	100	154
Cs	3,60	1,50	1,50	0,70	2,00	0,90	1,30	0,60	2,30	2,50	0,80	2,90
Ba	1075	1121	1667	1310	1130	926	1003	1226	822	1225	670	1105
Sr	184	227	99	166	142	86	157	86	137	171	130	206
Ga	16	17	14	15	15	14	19	15	14	12	13	13
Ta	1,30	1,00	1,00	1,10	1,00	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00
Nb	17	13	15	15	11	11	12	14	12	10	15	13
Hf	7	6	7	7	5	5	5	7	5	5	5	4
Zr	245	208	215	233	161	172	156	205	142	164	118	111
Y	49	34	38	38	35	37	34	30	33	35	38	30
Th	18	12	16	17	15	14	11	14	16	13	13	12
U	5	3	5	4	2	4	3	3	3	3	3,70	4
La	56,10	45,90	49,90	43,20	51,70	39,00	40,10	38,80	41,60	45,00	42,50	36,80
Ce	114,50	96,70	118,30	93,20	96,20	84,20	86,50	67,80	86,60	84,80	102,00	79,10
Pr	13,19	11,71	12,23	11,23	11,78	10,03	10,07	9,23	10,22	9,77	10,77	9,03
Nd	46,70	43,00	48,10	43,50	44,00	35,10	38,50	34,10	37,70	36,40	42,30	32,30
Sm	9,30	7,90	7,30	7,90	8,30	6,50	7,40	6,10	6,20	6,10	7,90	6,60
Eu	1,63	1,64	1,35	1,11	1,37	0,86	1,59	1,14	0,71	1,24	1,17	0,81
Gd	7,42	5,49	6,85	6,52	5,49	5,34	6,04	4,74	5,28	5,39	5,42	4,65
Tb	1,25	0,95	1,23	1,14	1,02	1,06	0,99	0,80	0,97	1,01	1,05	0,83
Dy	7,26	5,62	6,26	6,44	5,70	6,50	5,05	4,62	5,45	5,51	5,56	4,88
Ho	1,55	1,10	1,22	1,15	1,10	1,19	1,10	0,90	0,94	1,09	1,14	1,00
Er	4,95	3,35	4,13	4,03	3,41	3,96	3,31	2,89	3,46	3,31	3,75	3,03
Tm	0,70	0,50	0,65	0,53	0,55	0,58	0,55	0,49	0,49	0,53	0,53	0,52
Yb	4,97	3,12	3,68	3,89	3,22	4,15	3,48	3,10	3,58	3,38	3,20	3,20
Lu	0,74	0,51	0,56	0,57	0,50	0,61	0,53	0,53	0,52	0,53	0,57	0,49
Sn	3,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00
W	1,70	2,40	2,60	0,60	2,10	1,20	3,60	0,80	1,30	0,80	1,20	2,00
Mo	1,30	2,50	1,60	2,10	1,10	3,00	1,10	2,50	2,50	1,00	2,40	1,40
As	0,80	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	0,60	0,70	2,50	3,50	0,90	0,80
Au	1,90	1,40	1,90	3,60	1,10	1,40	1,30	1,70	2,10	<5	2,70	2,00

Tabela 4.5 - Resultados analíticos de amostras da Suíte Nova Canaã. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	Nova Canaã-2							Nova Canaã-1					
	MC 007A	MC 008	JO 37	JO 04	JO 64A	WA 78	JO 26	JO 15	WA 72	JO 14A	JO 15A	JO 12	JO 14
SiO ₂	65,84	66,03	67,91	71,49	71,52	72,47	73,28	70,67	72,25	72,28	73,83	75,00	75,07
TiO ₂	0,55	0,67	0,86	0,48	0,50	0,41	0,25	0,62	0,29	0,30	0,18	0,24	0,12
Al ₂ O ₃	13,64	14,31	13,57	13,54	13,80	13,57	12,79	12,82	13,58	13,10	12,74	12,29	12,70
Fe ₂ O ₃	10,01	7,97	5,56	3,41	3,13	2,54	2,53	4,45	2,42	3,13	2,34	2,26	1,61
MnO	0,13	0,12	0,11	0,06	0,06	0,07	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03
MgO	0,89	0,37	1,04	0,72	0,68	0,49	0,13	0,67	0,17	0,16	0,08	0,14	0,06
CaO	2,43	2,06	2,71	2,10	2,10	1,76	0,89	1,82	1,24	1,08	0,93	1,03	0,75
Na ₂ O	3,01	3,19	2,77	2,84	2,92	2,90	2,88	2,77	2,99	3,05	3,24	2,94	3,25
K ₂ O	4,58	5,83	4,67	4,83	4,44	4,98	5,87	4,99	6,11	5,88	5,60	5,25	5,47
P ₂ O ₅	0,13	0,16	0,34	0,10	0,10	0,13	0,04	0,16	0,06	0,05	0,02	0,05	0,02
Total	99,71	99,61	99,74	99,88	99,74	99,93	99,91	99,86	99,75	99,89	99,80	99,94	99,98
PF	-1,50	-1,10	0,20	0,30	0,50	0,60	1,20	0,80	0,60	0,80	0,80	0,70	0,90
Cr	27	21	7	27	7	14	21	27	21	14	7	7	14
Ni	12	8	5	8	5	5	14	10	5	7	7	8	5
Co	7	4	8	7	5	3	1	7	2	2	1	2	1
V	41	13	61	36	32	25	<5	34	6	5	<5	6	<5
Sc	12	11	14	9	8	6	4	9	5	6	3	3	1
Cu	20	8	10	7	10	6	2	6	3	2	2	1	1
Pb	5	11	4	6	10	5	41	18	19	33	31	18	26
Zn	47	74	82	34	34	43	49	69	40	64	45	34	57
Rb	176	220	151	212	161	224	531	315	269	448	607	439	523
Cs	11	4	2	4	4	4	19	19	5	16	34	13	11
Ba	972	1187	1663	838	951	735	295	784	797	360	190	302	100
Sr	185	137	292	170	204	165	42	121	103	50	30	61	24
Ga	16	22	19	17	15	16	23	20	19	25	24	20	22
Ta	1	2	1	1	1	2	4	2	2	3	4	3	3
Nb	16	32	23	15	16	19	35	23	17	35	36	26	25
Hf	8	15	12	8	7	7	13	10	10	13	12	9	9
Zr	285	556	460	290	229	205	365	363	316	374	279	286	176
Y	50	103	56	48	44	53	170	68	57	127	162	99	128
Th	14	33	13	31	14	16	96	36	34	79	101	58	88
U	7	5	3	5	2	5	24	7	9	14	30	19	43
La	43,60	113,10	58,10	66,50	53,20	45,00	208,80	85,80	83,80	158,60	148,10	95,00	111,10
Ce	75,80	223,10	195,20	135,50	107,00	105,10	334,70	186,90	154,60	329,10	293,10	197,60	174,50
Pr	10,69	29,79	20,03	14,34	15,02	11,40	43,81	19,77	18,03	34,92	30,22	20,20	22,63
Nd	40,80	108,60	79,20	49,90	56,10	41,10	152,90	72,20	62,90	120,90	107,30	72,30	80,40
Sm	8,20	21,40	15,00	8,40	10,60	8,10	26,90	13,20	11,30	21,00	19,50	13,40	15,90
Eu	1,51	3,08	2,71	1,14	1,49	1,48	1,28	1,61	1,68	1,16	0,78	0,91	0,57
Gd	6,65	16,73	11,02	6,94	7,98	6,91	22,18	9,85	8,62	15,95	15,78	10,15	13,16
Tb	1,07	2,86	1,73	1,20	1,40	1,23	4,13	1,77	1,57	3,27	3,42	2,02	2,56
Dy	6,91	17,51	9,68	6,93	7,15	7,33	26,70	11,54	9,26	20,28	21,85	14,30	16,85
Ho	1,40	3,35	1,90	1,48	1,57	1,55	5,78	2,20	1,87	4,07	4,57	2,86	3,59
Er	4,34	9,84	5,75	4,63	4,64	5,05	17,08	7,26	5,87	13,11	15,44	9,61	11,98
Tm	0,69	1,53	0,86	0,73	0,69	0,74	2,75	1,15	0,94	2,04	2,59	1,65	2,06
Yb	4,84	8,89	5,16	4,15	4,34	4,23	18,83	7,18	5,35	13,19	17,35	10,88	13,85
Lu	0,72	1,43	0,81	0,78	0,67	0,71	2,82	1,22	0,93	2,07	2,55	1,87	2,34
Sn	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	10,00	6,00	4,00	8,00	14,00	7,00	6,00
W	15,20	2,70	0,80	<,1	2,50	0,30	6,90	3,90	2,60	8,70	9,90	5,50	7,00
Mo	1,60	1,20	1,60	0,90	1,20	1,00	1,40	1,20	1,40	1,30	1,00	1,40	1,20
As	1,60	2,00	1,00	0,60	1,00	0,70	2,00	1,00	1,00	2,00	1,40	1,20	0,90
Au	<,5	<,5	0,90	0,90	<,5	1,30	<,5	0,90	<,5	<,5	<,5	<,5	<,5

Tabela 4.6 - Resultados analíticos de amostras da Suíte Intrusiva Serra da Providência. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	Anortosito		Charnoquito			Granito												
	AS 99	AS 38	GM 37	GM 42	GM 39	GM 03*	SA 11*	SA 12*	GM 33*	SA 30*	SA 01A*	GM 12B	SA 03	SA 23A	SA 05	SA 21	SA 45	SA 53
SiO ₂	52,37	52,70	66,17	67,13	70,37	56,71	62,13	62,81	66,73	66,80	66,81	65,58	69,66	71,21	72,08	72,86	73,61	75,90
TiO ₂	0,23	0,18	0,81	0,77	0,60	2,37	1,08	0,88	0,70	0,73	0,74	0,65	0,46	0,37	0,35	0,37	0,29	0,18
Al ₂ O ₃	28,18	28,06	13,44	13,53	12,80	13,07	14,12	14,91	14,54	14,08	13,87	14,98	13,99	13,30	13,16	12,62	12,75	11,91
Fe ₂ O ₃	1,59	1,45	7,65	7,14	4,95	12,77	10,44	9,08	6,16	6,20	6,37	6,20	3,98	3,37	3,28	3,32	2,91	2,06
MnO	0,02	0,02	0,11	0,12	0,07	0,16	0,15	0,13	0,09	0,09	0,10	0,09	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03
MgO	0,33	0,46	0,72	0,62	0,54	1,93	0,86	0,56	0,63	0,72	0,67	0,61	0,39	0,32	0,19	0,19	0,18	0,14
CaO	11,57	11,57	2,68	2,65	1,74	5,04	3,79	2,90	2,54	2,39	2,60	2,20	1,60	1,52	1,23	1,21	0,96	0,71
Na ₂ O	4,19	4,35	2,64	2,57	2,52	2,51	2,54	2,98	2,94	2,77	2,68	2,82	2,90	2,96	2,59	2,59	2,99	2,87
K ₂ O	0,64	0,64	5,24	5,16	5,73	3,65	4,28	4,94	5,19	5,30	5,15	6,30	6,33	5,67	6,25	5,98	5,72	5,43
P ₂ O ₅	0,02	0,03	0,21	0,20	0,12	1,20	0,33	0,29	0,20	0,21	0,22	0,17	0,11	0,07	0,06	0,04	0,04	0,02
Total	99,85	99,97	99,78	99,79	99,84	99,62	99,62	99,78	99,82	99,59	99,61	99,90	99,86	99,74	99,83	99,85	99,89	99,95
PF	0,70	0,50	0,10	-0,10	0,40	0,20	-0,10	0,30	0,10	0,30	0,40	0,30	0,40	0,90	0,60	0,60	0,40	0,70
Cr	27	48	14	7	14	27	21	14	14	7	21	14	14	14	7	21	7	7
Ni	<5	29	6	7	5	20	5	5	5	5	5	5	5	9	5	5	5	7
Co	3	3	7	6	5	19	9	7	6	6	6	6	3	3	2	2	2	1
V	16	11	18	13	19	82	27	10	24	24	29	21	14	8	7	<5	<5	<5
Sc	2	2	15	14	9	21	20	14	10	11	12	10	5	6	7	6	4	2
Cu	3	2	3	9	3	22	14	12	9	7	10	9	9	3	4	2	1	2
Pb	1	1	3	2	5	7	2	2	3	3	5	5	19	26	15	22	15	39
Zn	7	6	95	52	68	137	88	105	91	100	109	85	74	64	64	64	86	46
Rb	4	4	197	186	246	140	93	90	150	152	173	202	323	254	225	282	284	288
Cs	0,10	<,1	3,60	0,40	5,20	2,80	1,10	0,80	2,20	2,30	3,50	2,30	4,40	4,90	3,50	8,00	2,10	4,80
Ba	244	262	1115	1042	903	1136	1949	960	1687	1504	1367	1580	595	749	945	808	555	228
Sr	593	574	130	123	95	201	200	87	211	167	169	185	73	81	75	59	50	32
Ga	22	23	25	24	21	24	25	23	25	22	24	25	25	20	20	20	25	19
Ta	0,10	<,1	1,60	1,40	1,60	2,20	1,70	1,80	1,50	1,40	1,60	1,80	1,40	1,80	1,00	1,90	1,60	2,20
Nb	1	1	22	21	23	34	32	34	24	21	25	27	25	20	18	26	22	17
Hf	<,5	<,5	16	16	15	25	24	17	17	16	14	16	14	10	12	13	12	8
Zr	10	9	569	567	518	979	1072	766	608	651	561	606	516	327	443	454	377	225
Y	2	2	120	89	99	110	87	101	72	92	86	86	102	83	107	118	153	84
Th	0	<,1	18	7	29	14	6	3	10	10	17	12	57	40	22	32	35	104
U	0,10	<,1	5,30	1,50	9,00	5,00	2,40	1,40	3,30	3,40	4,50	3,10	9,00	12,30	6,90	10,30	12,50	33,60
La	3,80	3,90	124,80	74,10	97,40	144,50	65,10	73,40	73,40	99,90	86,20	85,80	145,50	87,70	83,50	140,80	118,00	140,80
Ce	6,20	6,60	245,30	162,20	220,20	307,80	140,30	131,80	150,70	171,60	190,40	194,70	295,70	179,80	181,70	260,50	247,10	265,60
Pr	0,78	0,81	29,44	19,45	24,39	36,08	17,41	20,51	19,07	25,01	21,42	23,18	31,53	19,58	22,73	33,77	27,81	25,59
Nd	2,70	3,00	109,90	72,90	86,00	143,70	72,10	87,20	73,90	101,20	90,10	92,90	107,00	73,10	89,40	119,60	104,50	73,40
Sm	0,60	0,70	23,00	16,00	18,40	26,70	17,20	18,40	16,60	20,80	18,30	17,70	19,70	14,60	20,20	23,60	21,60	13,40
Eu	1,67	1,84	3,31	2,94	1,93	4,65	4,23	2,63	3,06	3,46	2,80	2,89	1,88	1,78	1,88	2,32	2,10	0,74
Gd	0,43	0,42	21,15	15,98	16,14	23,61	16,86	19,30	13,49	20,00	16,36	15,94	17,34	12,75	18,74	19,66	21,44	9,61
Tb	0,06	0,08	3,36	2,64	2,74	3,89	2,53	2,99	2,10	2,97	2,67	2,93	3,09	2,20	3,10	3,36	3,76	1,87
Dy	0,37	0,29	19,75	14,91	16,46	20,15	15,25	16,06	11,84	16,38	14,65	16,05	16,61	12,64	19,23	19,65	23,43	11,55
Ho	0,06	0,08	4,13	3,06	3,26	3,74	3,11	3,66	2,34	3,11	3,07	3,10	3,46	2,74	3,70	3,99	5,14	2,42
Er	0,20	0,24	12,18	9,35	9,89	10,54	8,73	9,97	7,10	8,32	8,43	8,50	9,85	8,30	10,16	11,58	14,90	8,54
Tm	<,05	<,05	1,77	1,36	1,50	1,44	1,37	1,47	1,01	1,18	1,26	1,30	1,48	1,34	1,45	1,72	2,14	1,46
Yb	0,15	0,28	10,85	8,67	9,00	9,14	8,54	9,26	6,48	7,42	7,48	7,96	8,96	8,33	8,33	11,47	13,71	9,37
Lu	0,02	0,03	1,68	1,34	1,42	1,44	1,33	1,56	0,96	1,04	1,16	1,17	1,28	1,16	1,20	1,62	2,00	1,59
Sn	<1	<1	4,00	1,00	5,00	3,00	1,00	<1	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00	5,00	3,00	7,00	5,00	5,00
W	<,1	<,1	1,30	0,30	1,50	1,70	1,00	1,00	1,10	1,00	1,80	1,30	1,50	6,80	1,30	3,60	2,20	2,20
Mo	1,70	0,60	2,80	3,10	2,50	4,90	4,70	2,40	2,10	1,40	2,10	3,90	1,30	2,10	2,50	1,80	4,00	2,10
As	0,50	<,5	1,80	0,90	1,30	6,00	2,70	2,10	1,30	3,00	8,10	4,00	4,10	3,20	3,40	10,70	1,80	1,20
Au	<,5	<,5	0,90	<,5	1,60	<,5	<,5	<,5	<,5	1,00	0,60	<,5	2,00	3,00	2,40	1,00	<,5	<,5

Tabela 4. 7 - Resultados analíticos de amostras dos granitos Aripuanã e Rio Vermelho. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	Aripuanã			Rio Vermelho 1									
	MC 186	MC 189	MC 269A	MC 274	MC 152	SA 19	WA 232	MC 224	MC 278	MC 229	SA 52	SA 18	GM 10
SiO ₂	68,37	74,69	76,54	70,65	71,06	72,11	72,85	73,46	73,80	73,86	73,90	74,23	74,50
TiO ₂	0,48	0,34	0,10	0,33	0,34	0,41	0,19	0,22	0,23	0,19	0,27	0,27	0,23
Al ₂ O ₃	15,08	12,49	12,10	14,17	14,31	12,48	13,95	13,70	12,73	13,40	11,98	12,10	13,03
Fe ₂ O ₃	3,54	2,30	2,05	3,71	2,86	3,94	2,10	2,05	3,44	2,01	3,28	2,81	2,30
MnO	0,10	0,03	0,01	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,03	0,03	0,05	0,03	0,08
MgO	0,76	0,32	0,12	0,52	0,55	0,21	0,26	0,34	0,25	0,23	0,15	0,12	0,31
CaO	1,99	0,84	0,15	1,85	2,15	1,34	1,32	1,14	1,00	1,24	0,90	0,82	1,48
Na ₂ O	3,90	2,89	2,92	3,23	3,33	2,70	3,00	3,09	3,15	3,19	2,64	2,57	3,08
K ₂ O	5,06	5,36	4,86	4,92	4,63	5,86	5,46	5,31	5,13	4,88	5,88	5,99	4,26
P ₂ O ₅	0,22	0,08	0,02	0,10	0,11	0,07	0,05	0,08	0,03	0,04	0,04	0,03	0,07
Total	99,91	99,73	99,96	99,84	100,01	99,88	99,95	99,97	99,90	99,98	99,90	99,77	99,94
PF	0,40	0,40	1,10	0,30	0,60	0,70	0,70	0,50	0,10	0,90	0,80	0,80	0,60
Cr	7	14		7	7	14	34		14	14	41	14	7
Ni	8	<5	<5	8	20	7	5	5	7	<5	26	5	5
Co	7	3	1	4	3	2	2	2	3	2	2	1	2
V	38	23	<5	27	23	5	15	14	10	11	<5	<5	12
Sc	7	5	5	5	7	6	5	7	4	5	3	4	4
Cu	11	2	1	8	3	6	3	9	3	3	5	25	1
Pb	14	13	3	7	5	24	11	15	9	12	32	110	9
Zn	40	28	6	38	39	69	34	40	12	18	80	39	35
Rb	144	237	136	275	163	291	349	370	193	206	323	318	368
Cs	1,60	2,30	0,50	3,80	5,30	9,80	13,20	13,00	2,10	4,00	6,50	6,40	11,70
Ba	1728	845	446	1221	896	642	509	517	878	363	460	463	299
Sr	440	181	30	272	219	55	120	120	80	87	39	28	145
Ga	17	16	16	18	15	20	17	16	14	16	23	19	18
Ta	0,80	2,00	1,30	2,00	0,90	2,00	2,90	2,90	1,10	0,90	2,00	2,10	2,70
Nb	12	21	18	20	12	24	25	26	16	12	23	25	20
Hf	7	9	6	6	6	14	6	5	6	4	12	10	6
Zr	244	300	156	233	163	462	182	161	200	149	361	331	155
Y	46	72	35	31	38	97	49	45	40	42	112	97	83
Th	20	59	18	23	15	38	39	39	21	21	45	46	38
U	5,40	14,30	3,50	8,50	4,60	10,90	14,20	28,80	4,60	4,00	13,40	9,10	13,20
La	67,30	82,10	19,20	57,60	40,60	91,40	73,40	40,10	48,00	48,10	123,80	98,50	101,80
Ce	137,90	176,40	42,50	113,30	77,30	200,00	124,90	102,20	102,10	98,60	250,20	208,80	199,20
Pr	15,71	17,52	4,78	12,40	9,99	22,28	16,45	10,24	11,82	12,08	27,93	23,42	21,96
Nd	56,90	57,10	17,60	41,00	36,60	79,80	60,40	33,80	42,80	41,70	94,70	80,10	76,20
Sm	8,90	9,50	3,10	6,10	6,40	17,00	9,80	5,70	6,90	7,70	19,10	17,20	13,90
Eu	1,82	1,52	0,17	0,96	1,25	1,48	0,94	0,75	0,67	0,83	1,29	1,05	1,69
Gd	7,97	8,89	3,33	4,81	5,93	14,67	7,94	4,58	5,90	6,62	16,73	13,95	10,83
Tb	1,37	1,87	0,81	0,88	1,00	2,49	1,46	0,99	1,10	1,25	3,01	2,47	2,08
Dy	7,64	11,67	5,67	4,68	5,81	15,30	8,49	5,62	6,33	7,36	17,91	14,56	11,06
Ho	1,48	2,30	1,22	0,92	1,08	3,25	1,41	1,27	1,22	1,33	3,72	3,14	2,31
Er	5,20	7,91	4,10	3,06	3,60	9,94	4,59	4,50	3,98	4,28	12,10	9,42	7,42
Tm	0,80	1,28	0,71	0,51	0,56	1,50	0,71	0,81	0,63	0,60	1,78	1,61	1,23
Yb	5,29	9,74	4,58	3,71	3,65	9,31	5,24	6,15	4,39	4,12	11,36	9,65	8,45
Lu	0,82	1,50	0,72	0,65	0,59	1,40	0,79	1,03	0,66	0,60	1,65	1,39	1,33
Sn	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	6,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00
W	0,50	0,40	1,00	0,50	0,20	4,30	0,80	9,60	21,60	0,60	9,40	4,40	1,00
Mo	1,80	2,00	1,10	1,20	1,50	4,20	2,30	8,50	5,00	1,30	3,10	7,50	2,90
As	0,70	<5	<5	<5	<5	3,70	0,80	0,60	0,50	<5	2,00	3,50	2,20
Au	<5	1,60	0,80	1,30	<5	<5	2,20	2,90	<5	0,60	<5	<5	1,90

Tabela 4.7 – continuação.

ID	Rio Vermelho 2										Canama		Fontanilas
	MC 228	GM 46	MC 220	GM 16	GM 19	GM 08	MC 239	MC 235	WA 45	SA 19A	MC 24	MC 163	WA 221A
SiO ₂	63,13	66,01	66,31	67,04	67,70	70,44	70,92	71,14	71,37	73,12	74,06	75,83	74,69
TiO ₂	0,65	0,63	0,58	0,72	0,48	0,43	0,36	0,39	0,44	0,35	0,14	0,16	0,19
Al ₂ O ₃	15,44	15,53	15,36	14,57	15,31	13,67	14,14	13,89	13,53	12,57	13,57	11,12	12,63
Fe ₂ O ₃	5,88	4,33	4,25	4,70	3,51	3,76	3,20	2,81	3,62	3,13	1,90	3,23	2,34
MnO	0,11	0,07	0,09	0,09	0,08	0,09	0,06	0,05	0,09	0,04	0,03	0,09	0,05
MgO	1,77	0,94	1,11	1,11	0,94	0,66	0,65	0,71	0,66	0,77	0,22	<,01	0,28
CaO	4,28	2,45	2,34	2,50	3,17	1,90	2,02	2,14	1,96	0,88	0,95	0,31	0,95
Na ₂ O	2,96	3,26	3,44	3,28	3,92	2,83	3,30	3,27	2,93	2,14	3,49	3,87	2,76
K ₂ O	3,81	5,98	5,09	4,83	3,42	5,08	4,69	4,54	4,45	6,12	4,92	4,88	5,23
P ₂ O ₅	0,21	0,24	0,16	0,28	0,13	0,17	0,13	0,13	0,21	0,06	0,05	0,01	0,05
Total	99,85	99,64	99,83	99,82	99,87	100,03	99,77	99,76	99,96	99,89	99,93	100,01	99,98
PF	1,60	0,20	1,10	0,70	1,20	1,00	0,30	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,80
Cr	34	14	14	7	7	7	14		21	21		21	21
Ni	8	7	7	5	6	5	<5	7	<5	5	<5	8	<5
Co	12	7	7	8	6	8	5	5	5	2	2	<,5	2
V	85	47	43	57	49	37	33	35	50	13	13	<5	10
Sc	14	8	9	10	11	8	3	4	8	5	3	3	6
Cu	33	8	1	9	8	18	6	12	4	3	7	1	3
Pb	11	7	2	11	3	8	8	9	36	21	17	56	16
Zn	69	58	73	72	47	66	35	34	64	52	12	39	26
Rb	124	194	179	199	107	348	162	144	339	286	236	243	275
Cs	2,20	3,70	4,00	3,70	2,00	14,90	3,90	2,00	16,20	16,90	2,70	0,80	5,40
Ba	1013	2387	1403	1553	978	737	1524	1399	566	672	755	9	225
Sr	412	576	299	522	414	240	749	755	209	43	137	6	80
Ga	17	18	17	19	17	18	17	17	18	18	15	26	15
Ta	0,70	1,90	0,60	2,20	0,70	1,80	1,40	1,30	1,80	1,40	1,60	4,80	1,10
Nb	11	18	13	22	10	20	14	14	20	20	13	114	18
Hf	6	8	6	10	6	7	6	6	6	11	5	27	5
Zr	214	284	226	324	202	243	212	218	202	371	152	900	165
Y	28	61	24	82	29	47	41	44	28	75	30	89	23
Th	11	14	11	31	11	36	27	20	27	40	58	37	61
U	3,10	4,30	2,30	6,70	2,40	6,20	8,20	3,70	9,30	9,90	9,50	10,20	16,00
La	33,40	77,00	40,60	129,30	39,00	36,60	138,10	88,50	32,40	94,50	44,40	122,00	47,80
Ce	72,10	180,50	86,40	276,30	78,50	87,80	284,40	160,60	86,50	196,40	79,40	378,00	101,90
Pr	8,63	22,84	9,77	29,26	8,72	10,08	29,24	22,65	8,52	20,99	8,40	31,82	12,17
Nd	32,90	79,90	35,80	102,20	32,50	40,20	94,50	80,60	30,70	75,50	26,90	115,10	45,50
Sm	5,80	14,30	5,70	15,10	6,40	7,40	12,00	11,00	5,50	14,90	4,40	20,80	8,10
Eu	1,36	2,20	1,58	2,79	1,47	1,24	2,01	1,83	0,98	1,53	0,52	0,74	0,66
Gd	4,88	9,87	4,25	11,00	5,45	5,91	7,74	7,37	4,41	11,41	3,91	14,42	6,18
Tb	0,87	1,54	0,77	2,02	0,76	1,18	1,32	1,26	0,84	2,06	0,77	2,69	0,95
Dy	4,52	9,35	3,78	11,22	4,72	6,40	6,45	6,26	4,90	11,36	4,11	14,80	4,65
Ho	0,85	1,86	0,75	2,32	0,85	1,45	1,21	1,16	1,01	2,49	0,83	2,61	0,76
Er	2,83	5,98	2,50	7,03	2,86	4,64	3,90	3,79	3,03	7,69	2,90	8,81	2,24
Tm	0,45	0,89	0,35	1,10	0,44	0,74	0,62	0,57	0,51	1,15	0,47	1,30	0,33
Yb	2,74	5,49	2,55	7,68	3,06	5,08	4,11	3,57	3,45	7,68	3,17	10,17	2,53
Lu	0,41	0,87	0,38	1,12	0,44	0,86	0,60	0,54	0,57	1,13	0,52	1,39	0,46
Sn	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	5,00	<1	7,00	1,00
W	1,20	0,70	0,70	0,80	1,80	9,90	0,70	0,60	2,20	3,20	6,30	0,30	1,10
Mo	1,50	1,30	1,00	1,60	0,50	73,40	2,00	0,40	1,90	2,20	0,30	4,70	17,70
As	2,20	1,60	1,00	3,00	1,10	2,10	<,5	0,80	0,90	1,20	0,90	<,5	<,5
Au	2,60	<,5	1,80	<,5	0,90	2,00	2,00	<,5	<,5	<,5	1,40	<,5	2,70

Tabela 4.8 - Resultados analíticos de amostras de rochas máficas das unidades Juína, Arinos e Cafundó. Projeto NW do Mato Grosso.

ID	Juína									Cafundo			
	GM 36	SA 26	GM 40	SA 45C	SA 24	SA 34	SA 49B	SA 28	SA 33	MC 267	MC 170	MC 174	MC 145A
SiO ₂	45,90	51,09	51,31	48,52	50,47	45,52	48,88	50,46	44,53	41,83	46,60	46,83	46,58
TiO ₂	3,07	2,65	3,35	2,59	1,59	1,86	1,75	1,29	1,26	1,41	1,26	0,83	0,52
Al ₂ O ₃	17,53	13,02	14,20	14,72	13,58	17,08	15,30	15,02	15,98	18,83	16,92	15,75	16,79
Fe ₂ O ₃	15,26	15,22	13,10	15,49	13,96	14,67	12,69	11,86	16,09	16,60	11,68	11,24	9,81
MnO	0,18	0,21	0,18	0,20	0,22	0,17	0,17	0,16	0,18	0,20	0,16	0,17	0,19
MgO	4,76	5,03	4,51	6,20	6,31	8,08	7,53	7,87	11,22	6,51	7,94	8,82	11,15
CaO	8,08	8,57	7,50	8,37	9,67	8,41	9,99	8,90	7,76	11,78	9,48	11,02	11,42
Na ₂ O	3,38	2,58	2,54	2,53	2,41	2,97	2,29	2,42	2,40	1,14	2,42	1,45	1,74
K ₂ O	1,54	1,08	2,18	1,21	0,71	1,13	1,06	1,35	0,79	0,18	0,67	0,74	0,16
P ₂ O ₅	0,62	0,27	1,22	0,36	0,14	0,38	0,41	0,24	0,30	0,53	0,16	0,08	0,13
Total	99,84	99,94	99,81	99,92	99,99	99,90	99,93	99,95	99,95	99,93	99,83	99,88	100,00
PF	-0,50	0,20	-0,30	-0,30	0,90	-0,40	-0,20	0,30	-0,60	0,90	2,50	2,90	1,40
mg#	37,67	39,04	40,02	43,68	46,69	51,63	53,49	56,25	57,47	43,18	56,85	60,33	68,78
Cr	41	55	130	171	137	55	287	383	62	21	116	178	554
Ni	53	26	50	72	40	155	109	131	225	12	131	177	233
Co	50	40	34	51	49	61	46	47	82	53	54	76	56
V	258	337	152	205	313	159	181	162	125	495	221	233	174
Sc	16	43	26	31	49	19	33	29	14	37	29	37	29
Cu	27	57	22	44	51	35	65	53	23	154	34	75	97
Zn	52	34	39	38	32	20	27	28	10	44	59	43	10
Rb	31	61	56	30	27	18	29	68	11	5	14	65	5
Ba	905	361	826	499	149	578	416	336	426	97	226	85	25
Sr	506	213	296	221	181	413	156	140	398	832	368	204	262
Ga	23	22	21	21	19	18	18	19	16	24	18	15	14
Ta	1,00	0,40	1,10	0,50	0,30	0,50	0,50	0,60	0,30	<,1	0,40	<,1	0,10
Hf	4	6	10	5	3	3	5	5	2	1	2	1	1
Zr	174	190	346	186	114	104	177	170	76	15	75	40	46
Y	31	55	62	48	40	24	40	41	17	13	20	32	12
La	27,80	20,10	58,10	22,70	11,50	15,60	22,20	24,90	10,10	8,00	8,50	21,80	4,90
Ce	59,40	47,00	131,10	52,40	25,90	35,60	52,20	54,20	24,80	20,30	19,70	7,70	11,10
Pr	7,63	6,47	16,18	6,74	3,69	4,51	6,69	6,33	3,26	3,09	2,83	3,54	1,54
Nd	30,40	29,30	63,60	31,50	17,30	20,00	29,80	27,50	14,60	15,20	13,60	17,40	7,50
Sm	7,10	8,00	14,50	8,10	5,10	5,10	7,10	6,10	3,00	3,10	3,00	4,00	1,70
Eu	2,33	2,42	3,45	2,26	1,67	1,81	1,87	1,55	1,21	1,04	1,20	1,42	0,71
Gd	6,64	9,36	13,47	8,48	6,42	4,49	7,25	6,36	3,24	3,02	3,25	6,24	1,95
Tb	0,94	1,61	1,94	1,44	1,06	0,78	1,16	1,09	0,58	0,48	0,62	1,03	0,36
Dy	5,50	9,22	10,94	8,41	6,43	4,33	7,13	6,66	2,81	2,37	3,81	5,98	2,02
Ho	1,11	1,93	2,21	1,74	1,43	0,84	1,51	1,36	0,54	0,42	0,67	1,08	0,40
Er	3,08	5,57	6,17	4,92	4,05	2,46	4,14	4,27	1,77	1,19	2,10	3,28	1,22
Tm	0,44	0,88	0,81	0,67	0,64	0,37	0,62	0,64	0,23	0,16	0,27	0,47	0,19
Yb	2,42	5,12	4,82	4,55	3,78	2,39	4,19	4,31	1,64	1,00	1,90	2,79	1,16
Lu	0,44	0,75	0,80	0,67	0,51	0,32	0,59	0,65	0,25	0,14	0,29	0,44	0,19
As	<,5	3,00	1,10	9,90	2,40	<,5	0,50	3,30	0,50	0,50	<,5	<,5	<,5
Au	<,5	0,60	<,5	<,5	<,5	<,5	<,5	1,00	<,5	4,80	0,50	<,5	1,00

Tabela 4.8 – continuação.

ID	Arinos							
	JO 98	MC 248	MC 195	SSA 32	MC 280	MC 211	JO 144	WA 172
SiO ₂	45,44	46,63	46,51	44,78	47,37	47,06	45,05	47,29
TiO ₂	1,80	0,79	0,86	0,74	0,97	0,78	0,24	0,24
Al ₂ O ₃	15,24	17,56	17,24	17,09	17,52	15,86	15,20	14,54
Fe ₂ O ₃	17,63	10,70	10,58	14,24	9,92	10,52	9,45	7,43
MnO	0,21	0,16	0,15	0,16	0,13	0,17	0,15	0,12
MgO	6,57	8,03	9,04	12,27	8,86	9,75	11,50	12,53
CaO	11,07	10,11	10,72	8,17	9,71	10,35	15,25	15,23
Na ₂ O	1,87	2,15	2,05	2,42	2,20	2,46	0,85	0,96
K ₂ O	0,18	0,37	0,26	0,56	0,34	0,51	0,09	0,06
P ₂ O ₅	0,20	0,11	0,13	0,17	0,12	0,07	0,02	0,02
Total	100,03	99,97	99,99	99,94	99,99	99,98	99,97	99,90
PF	-0,20	3,30	2,40	-0,70	2,80	2,40	2,10	1,30
mg#	41,93	59,26	62,35	62,54	63,38	64,24	70,22	76,57
Cr	75	246	130	55	164	212	239	1047
Ni	59	166	179	307	183	109	229	197
Co	62	57	52	84	54	52	69	46
V	447	219	202	75	199	228	166	144
Sc	30	29	28	11	27	41	44	45
Cu	95	62	58	16	57	50	413	121
Zn	40	38	58	6	50	16	17	13
Rb	4	2	2	7	5	28	3	1
Ba	75	222	173	350	176	182	22	28
Sr	304	328	299	439	287	265	275	202
Ga	17	16	15	14	15	16	11	10
Ta	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,10	<,1	<,1
Hf	1	1	1	1	1	1	<,5	<,5
Zr	34	38	38	46	40	40	6	7
Y	19	14	15	11	15	20	5	6
La	4,80	4,40	4,60	7,80	4,10	3,20	1,70	1,50
Ce	13,80	10,40	10,50	17,30	10,60	5,80	2,90	2,70
Pr	1,98	1,56	1,57	2,11	1,59	1,17	0,48	0,43
Nd	9,80	7,40	7,90	10,00	8,10	6,10	2,50	2,50
Sm	2,60	1,90	1,80	2,10	2,00	2,20	0,80	0,80
Eu	0,88	0,80	0,83	0,98	0,89	0,81	0,36	0,30
Gd	3,00	2,27	2,29	1,98	2,46	2,89	0,83	0,95
Tb	0,57	0,43	0,45	0,34	0,47	0,61	0,15	0,16
Dy	3,40	2,47	2,44	2,12	2,79	3,81	0,94	1,11
Ho	0,62	0,51	0,53	0,37	0,53	0,74	0,17	0,19
Er	2,17	1,49	1,52	1,06	1,62	2,19	0,45	0,72
Tm	0,26	0,22	0,25	0,18	0,20	0,30	0,08	0,09
Yb	1,98	1,46	1,51	1,13	1,49	2,02	0,41	0,62
Lu	0,27	0,22	0,22	0,16	0,23	0,31	0,06	0,08
As	<,5	<,5	0,50	<,5	<,5	0,50	0,50	<,5
Au	2,90	1,40	1,60	<,5	<,5	<,5	6,50	1,50

5 – GEOLOGIA ESTRUTURAL

5.1 Introdução

A análise estrutural visa a caracterização dos processos de deformação que atuaram na área da Folha Juína e o mapeamento das principais estruturas e sua identificação em diversas escalas. As primeiras informações sobre os aspectos estruturais da área foram obtidas por Silva *et al.* (1980), que identificaram os principais traços estruturais do norte de Mato Grosso, com ênfase no regime tectônico extensional marcado por movimentos verticais e laterais diferenciados e definidos por extensos lineamentos e falhas NW-SE e WNW-ESE, interceptados por lineamentos NE-SW. Trabalhos regionais de Leite *et al.* (2005) descrevem que a região foi submetida a deformações dúcteis a dúctil-rúpteis de regime transtensional

As principais feições estruturais na folha Juína são zonas de cisalhamento transcorrentes sinistrais E-W e NW-SE, bem como estruturas extensionais responsáveis pela implantação da Bacia do Parecis.

5.2 – Padrões estruturais

A análise dos dados estruturais e interpretação das imagens de satélite revelaram padrões espaciais complexos de lineamentos que podem ter sido gerados por diferentes sistemas de cisalhamento. Estes dados, somados às observações e medidas tomadas no campo, permitiram identificar três sistemas principais de zonas de cisalhamento, isto é, um de direção E-W aparentemente mais antigo, outro NW-SE e o terceiro NE-SW a NS de características dúctil-rúpteis.

O sistema E-W é o mais expressivo na área e é marcado por zonas de cisalhamento com centenas de quilômetros de comprimento por centenas de metros a poucos quilômetros de largura marcadas por

proeminente foliação milonítica a ultramilonítica, com biotita, clorita, sericita e agregados de quartzo, reflexo de deformação dúctil sinistral que transiciona para dúctil-rúptil com preservação de sigmóides ou *pools* (Fig. 5.1) de grande porte com deformação ausente ou menos intensa. Predomina a direção E-W, por vezes com inflexões para N80-70E ou N80W, e mergulhos subverticais para sul, e se anastomosa com o sistema NW-SE. Estas estruturas ocorrem nas áreas da Suíte Intrusiva Serra da Providência e do Grupo Roosevelt. Na Suíte Serra da Providência, o movimento de blocos foi sinistral, como deduzido a partir de foliações S/C, rotação de porfiroclastos de feldspato (Fotos 5.1A e B), sombras de pressão assimétricas, micas com estrutura *mica fish*, assimetria de dobras e posição espacial de sigmóides e dobras de arrasto. No Grupo Roosevelt, porção norte da folha, onde a foliação predominante associa-se a anticlinórios e sinclinórios isoclinais de flancos invertidos e superfícies axiais e eixos de direção E-W e mergulhos para norte. Zonas de cisalhamento sinistral são evidenciadas por dobras de arrasto coaxiais a dobras mesoscópicas e megascópicas do grupo. A Foto 5.2 mostra uma visão da foliação deste sistema e a figura 5.2 o estereograma de igual área dos pólos da mesma.

O sistema NW-SE ocorre principalmente na região de Filadélfia, área do Acuri e Seringueira, e consiste de produtos de deformação dúctil a dúctil-rúptil impressos na Suíte Intrusiva Serra da Providência e no Grupo Roosevelt, representados por milonitos, localmente cataclasitos. A superfície milonítica é marcada por lamelas de biotita e clorita, agregados de quartzo e porfiroclastos de K-feldspato amendoados e aspecto sigmoidal, de atitude N60-70W/65NE (Foto 5.3), com

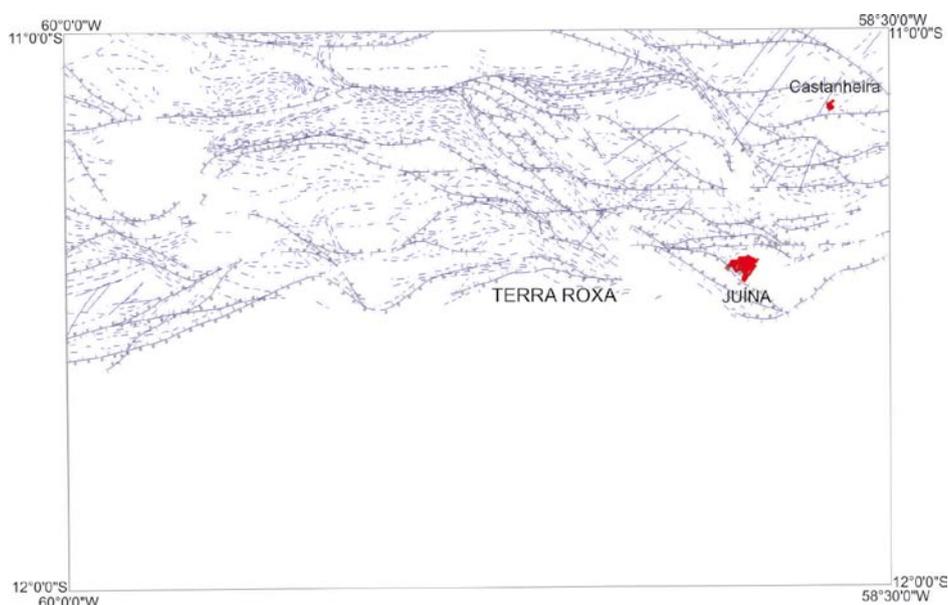


Figura 5.1 - Arranjo espacial de lineamentos e zonas de EW-NW e NE, com formato anastomosado sigmoidal e carácter dúctil

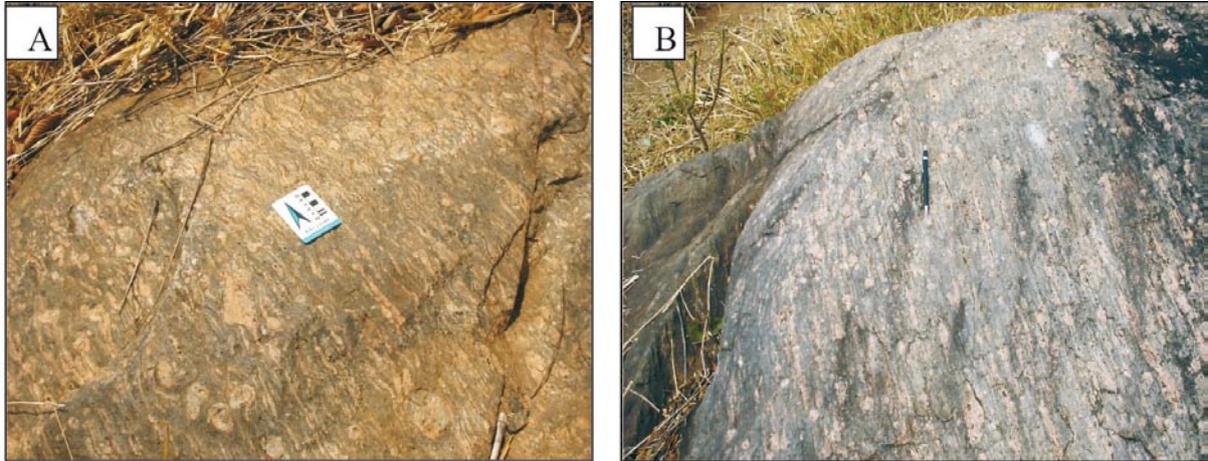


Foto 5.1 Zonas de alto strain E-W em granito da Suíte Serra da Providência. A - porfiroclastos rotacionados de feldspato e sombras de pressão que caracterizam movimentação sinistral. Ponto SA24, região do Collier 4. B) - porfiroclastos de feldspatos e granada em zona de cisalhamento dúctil E-W sinistral. Afloramento SA03, estrada Juína - Filadélfia



Foto 5.2 - Superfície da foliação N70E/40SE - EW. Afloramento GM-32, Ramal 9 - Juína.

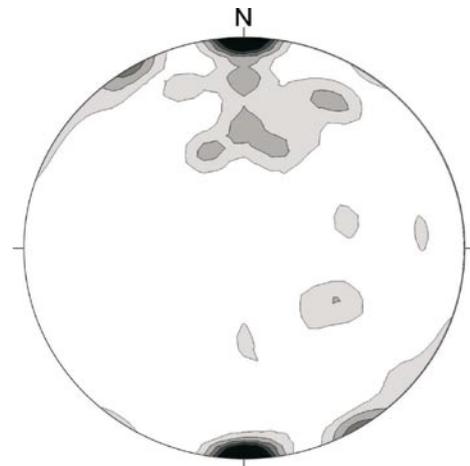


Figura 5.2 - Estereograma de área igual, hemisfério inferior (rede de Schmidt), que mostra a distribuição de pólos da foliação milonítica dos padrões EW, NW e NE (n=63), n=numero de medidas.



Foto 5.3 - Foliação N55W/70SW de falha transcorrente que intercepta veio de aplito N10W-NS. Afloramento SA42, região do Acuri - Igarapé Sorriso.

lineação de estiramento $Lx=40^{\circ}/N40E$.

O sistema NE-SW aparenta ser superimposto aos anteriores, forma padrões losangulares e pode alcançar algumas centenas de quilômetros de comprimento. As fraturas e/ou zonas de cisalhamentos são mais espaçadas do que as do sistema E-W. Ocorre na região a norte de Castanheiras (Foto 5.4) e canto nordeste da folha Juína. Nestas localidades é definida por foliação milonítica N20-30E/NW a subvertical. Este sistema está preservado nos terrenos com deformação menos intensa de microgranitos e granitos Rio Vermelho. Caracteriza-se por zonas de cisalhamento de largura centimétrica a métrica, originadas por nucleação de fraturas e/ou associado a fraturas de tração (T) desenvolvidas paralelas ao tensor de compressão máxima, e por falhas NE-SW que deslocam as zonas de cisalhamento EW e NW-SE.

O sistema NW-SE, dextral e antitético,



Foto 5.4 – Aspecto do Grupo Roosevelt a norte de Castanheira, estrada Castanheira - Jurena, composto de sericita e sericita-quartzo xistos possivelmente resultantes de milonitização de microgranito em zona de alto strain.



Fotos 5.5 - A) Padrão de interferência entre as deformações E-W e N50W (direção do martelo, mais confinada e pouco penetrativa); afloramento SA-56 a sul de Filadélfia, linha 1. B) interseção entre as deformações NW-SE e E-W que evidencia que a primeira é cortada pela segunda. Afloramento GM36, estrada linha Barroso - Fontanillas

coalesce com o sistema W-E, ao passo que o NE-SW é superimposto aos demais (Fotos 5.5A e B) e de regime principalmente rúptil. Os três sistemas se desenvolveram cronologicamente em seqüência.

6.3 Domínios tectônico-estruturais

Na Folha Juína as estruturas planares e lineares, identificadas nos perfis geológicos realizados, podem ser subdivididas em dois domínios tectono-estruturais designados de domínios dúctil e dúctil-rúptil a rúptil, desenvolvidos em regime compressional e transtensional (Oliveira, 2007). O domínio dúctil é definido por zonas de cisalhamento transcorrente dúctil sinistrais de orientação dominante EW subvertical, conjugadas e articuladas com zonas transcorrentes com componente oblíqua (transpurrão) de direção predominante NW-SE.

e formadas por vetor compressivo situado agora na posição NE-SW (figura diagrama de pólos de foliação). O domínio dúctil-rúptil a rúptil se caracteriza por zonas de cisalhamento estreitas e mais confinadas, de direção NE-SW e que interceptam e deslocam as de cisalhamento dúctil, de direção EW e NW-SE.

Estes dados confirmam que as rochas da Suíte Intrusiva Serra da Providência (1,55Ga) foram deformadas durante evento tectônico de 1,33 Ga, associado à Orogenia Alto Candeias, cronocorrelata à Orogenia Rondoniana-San Ignácio (Scandolara *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2002; Quadros e Rizzotto, 2007).

No âmbito Bacia do Parecis predomina o domínio rúptil, marcado por falhas NE-SW e E-W.

6. GEOQUÍMICA PROSPECTIVA E GEOFÍSICA

6.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo contém os resultados de prospecção geoquímica e aluvionar da Folha Juína e a integração com os dados aerogeofísicos do Projeto Juruena Teles Pires (Fase II, 1996) que salientam as anomalias de K e U interpretadas como resultantes de alteração hidrotermal. Ao integrar estes dados com as informações geológicas foi possível interpretar e classificar as áreas anômalas e reconhecer o potencial mineral das mesmas.

6.2 MÉTODOS

O levantamento abrangeu a coleta de sedimentos ativos de correntes e concentrados de peneira e bateia de sedimentos aluvionares em aproximadamente 18.000 Km². Nesta amostragem, participaram 3 equipes de coleta, em 3 etapas de campo de 25 dias consecutivos, com produção de 3 pontos de amostragem/dia. Os dados de produção previstos e executados para Folha Juína constam da Tabela 6.1.

A amostragem foi realizada de forma sistemática e visou caracterizar associações geoquímicas relacionadas às possíveis mineralizações de ouro,

Tabela 6.1 - Dados de produção previstos e executados na Folha Juína. Amostras previstas, mas não coletadas correspondem às de áreas indígenas.

Material coletado	Número de amostras (N)
Sedimentos de corrente	Previstos: 530
	Coletados: 214
Concentrados de bateia tradicional	Previstos: 330
	Coletados: 205
Concentrado para diamante	Previstos: 330
	Coletados: 204
Total coletado	Sedimentos = 214
	Concentrados = 409

Nota: as amostras previstas, mas não coletadas encontram-se em áreas indígenas.

diamante e associações metalogenéticas, e verificar as suas relações com a geologia. Durante a programação previu-se uma densidade média de 01 amostra/15 Km², onde a natureza geológica da área fosse mais favorável para mineralizações. As amostras de sedimento de corrente e de concentrado de bateia foram numeradas seqüencialmente de 4001 a 4731 e 7001 e 7731,

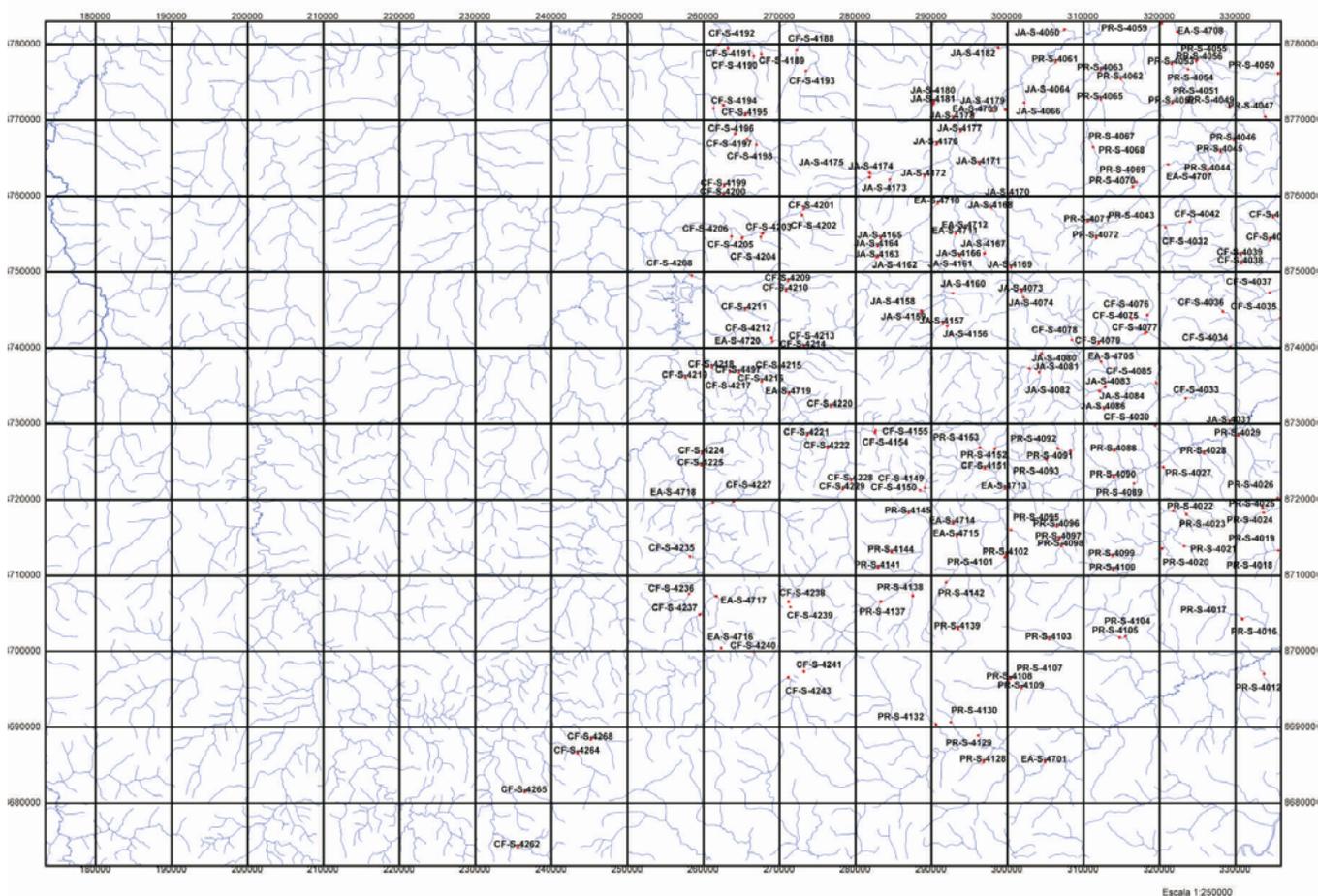


Figura 6.1 - Mapa de pontos de amostragem de sedimentos ativos de corrente para análise geoquímica na Folha Juína



Foto 6.1 – Procedimento de coleta de sedimentos de corrente na Folha Juína.

respectivamente. A localização das amostras e com seu código foram plotadas no mapa de pontos para efeitos de controle da amostragem.

Para verificar a variabilidade de amostragem e erros analíticos, amostras de controles foram coletadas (replicatas e duplicatas) em pontos previamente definidos. A figura 6.1 contém o mapa planimétrico com a distribuição dos pontos de amostragem de sedimentos de corrente para fins de análise geoquímica e a Foto 6.1 ilustra o procedimento de coleta. As amostras foram acondicionadas em sacos de pano e plástico e encaminhadas para análise multi-elementar por meio de ICP-MS, no laboratório ACME, onde foram secadas, peneiradas e analisadas para 57 elementos (Tabela 6.2).

Os concentrados de minerais pesados foram coletados de forma pontual, a partir de 100 litros de material aluvionar, classificados em seqüência de peneiras e concentrados por meio de bateia (Fotos 6.2, 6.3 e 6.4) e acondicionados em sacos plásticos. Os concentrados foram divididos em duas frações: (i) grossa (fração > 28#), destinada à análise semi-quantitativa dos minerais pesados e satélites do diamante e (ii) fina (fração < 28#) para análise mineralógica semi-quantitativa tradicional mais os satélites do diamante, no laboratório da CPRM SUREG-PA. As espécies minerais das frações pesadas foram isoladas por meio de separador isodinâmico Frantz e identificadas em lupa binocular e microscópio. A figura 6.2 mostra o fluxograma de procedimentos na preparação das amostras no campo e no laboratório aplicados aos concentrados de minerais pesados. A Foto 6.5 mostra em detalhe o concentrado de peneira da fração > 28 #, no centro os minerais pesados (ilmenita, magnetita, zircão, granada) e, na periferia, os mais leves (feldspatos, quartzo).

Parâmetros estatísticos, como sumário estatístico e matrizes de correlação, foram calculados mediante o pacote de programas *Oásis Montaj 6.1 da Geosoft* para diferenciar as unidades geológicas mais representativas da folha. A partir dos resultados analíticos definiram-se os valores que corresponderiam às anomalias de primeira, segunda e terceira ordem, discriminadas por símbolos nos mapas para definir as

associações geoquímicas.

A partir dos dados de radiometria terrestre de leitura dos canais do potássio, urânio e tório foram adotados os seguintes procedimentos no *Oásis Montaj 6.1* para ressaltar as áreas anômalas que pudessem se estar relacionadas com alteração hidrotermal:

1. Análise estatística das leituras nos canais de K, U, Th;
2. Exclusão de valores negativos do banco de dados radiométricos;
3. Gridagem do K, U e Th;
4. Análise estatística dos dados gridados;
5. Exclusão dos valores negativos dos dados gridados;
6. Normalização dos valores de K e U pelo Th para realce do K e o U Hidrotermal (Kd e Ud);
7. Exclusão dos valores de Kd e Ud negativos;
8. Contorno dos valores de Kd e Ud e identificação de anomalias;
9. Correlação das áreas anômalas hidrotermais (Kd e Ud) com as estruturas e unidades geológicas e interação com anomalias geoquímicas.

A integração dos resultados obtidos nos procedimentos acima resumidos permitiu definir os critérios para classificar as áreas anômalas das folhas Juína, Aripuanã e Tapaiuna, integrantes do Projeto NW-MT (Tabela 6.3).

6.3 RESULTADOS

6.3.1 - Geoquímica de Sedimentos de Corrente

Os parâmetros estatísticos calculados (Tabelas 6.4 a 6.7) incluem os valores anômalos de primeira, segunda e terceira ordem por unidade geológica. Também foram calculadas as matrizes de correlação das unidades geológicas mais importantes para definir suas associações geoquímicas mais significativas. Os elementos analisados que produziram resultados abaixo do limite de detecção, não constam nas tabelas.

A matriz de correlação (Figura 6.3) das amostras da área do Grupo Parecis, localizada na porção centro sul da folha, indica que as associações geoquímicas mais significativas são (i) Fe-Mo-V-Cr-Sc-Ga-Ag, (ii),

Tabela 6.2 - Elementos analisados na Folha Juína.

Elementos	Limite de detecção	Método
Au	0,2 ppb	Fire Assay
Ag,Pt	2,0 ppb	
Pd	10,0 ppb	
Re	1,0 ppb	
Ta	0,05 ppm	
Co, Sc, Se, Ce, Rb, Sn, Zr, Ge, Li, Ag,	0,1 ppm	ICP
U, Be, Cs, Ga, W, Th, Cu, Ni, As		
Cd, Pb, Co, Sc, Zn, Mo, Y	0,01 ppm	com digestão
B, Mn	1,0 ppm	de Água Régia
Cr, Ba, La, Sr	0,5 ppm	
V	2 ppm	
Bi, S, Sb, Te, Tl, Hf, Cs, In, Nb	0,02 ppm	
Hg	5 ppb	
P	0,001 ppm	
Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, Ti	0,01%	

La-Ce, e (iii) Th-Zr-Hf.

Na Bacia do Parecis, destacam-se três áreas (numeradas de 01 a 03), as duas primeiras, pela sua extensão e, em especial, pelo grande número de ocorrências de kimberlitos na primeira. A área 01 está delimitada por 26 amostras de sedimentos de corrente, destacando-se as amostras CF-S-4222, CF-S-4224, CF-S-4225, CF-S-4227, CF-S-4137, CF-S-4145 e CF-S-4713, por apresentarem concentrações de Au e Ag acima da mediana. A amostra CF-S-4229, situada na área 01, também apresenta concentrações anômalas de 1ª ordem de Ga, Sc, Cr, V, Fe, Mo e As.

A área 02 caracteriza-se por valores anômalos de 1ª ordem de Th, Fe, Cr, Mo, As, V, Sc, Ga, Zr, La e de 2ª ordem de Ag, Th, Zr, La. As concentrações de Ag e Au situam-se acima da mediana, mas a falta de cobertura geofísica no restante das áreas da Bacia do Parecis impediu a detecção de possíveis anomalias de potássio ou urânio hidrotermal. Particularidade que levaram estas anomalias à denominação de Classe I-B para área 02 e Classe I-D para área 01.

A área 03 inserida na Classe III, caracteriza-se por apresentar apenas uma anomalia geofísica de po-

tássio hidrotermal, a qual pode ser apenas um efeito de borda causado por extrapolação de dados aerogeofísicos da metade norte da Folha e falta de amostragem geoquímica. A anomalia geofísica de potássio pode resultar de espalhamento por efeito de borda, reflexos do embasamento granítico, como sugerem os mapas radiométricos do canal de potássio e o ternário (Figs. 6.4 e 6.5).

A figura 6.4 mostra anomalias de K em magenta e reflete os granitos da Suíte Intrusiva Rio do Pardo e Serra da Providência. Apesar da última unidade não se destacar no mapa de razão K/Th e no ternário, tem elevada contagem no canal do potássio e anomalias geoquímicas de 1ª ordem de Au e Rb, características da área 06 adiante descrita.

A matriz de correlação dos resultados analíticos das amostras coletadas na área dos granitos da Folha Juína consta da figura 6.6 e define como associações mais significativas (i) Fe-Mo-Cu-Mn-As-Sb-V-W-Sc, (ii) Al-Ga, (iii) U-Th-Y e (iv) Pb-Bi-Ag-Au. Esta unidade geológica engloba a Suíte Serra da Providência, o Granito Fontanillas e as suítes Intrusivas Rio Vermelho e Rio do Pardo. Na folha Juína foram detectadas e isoladas oito



Foto 6.2 – Procedimento de coleta de concentrado de minerais pesados na Folha Juína.



Foto 6.3 - Kit para amostragem e obtenção de concentrados de minerais pesados por bateia



Foto 6.4 - Concentrado de peneira e bateia a partir de 100 litros de material original



Foto 6.5 - Concentrado de peneira da fração > 28#.

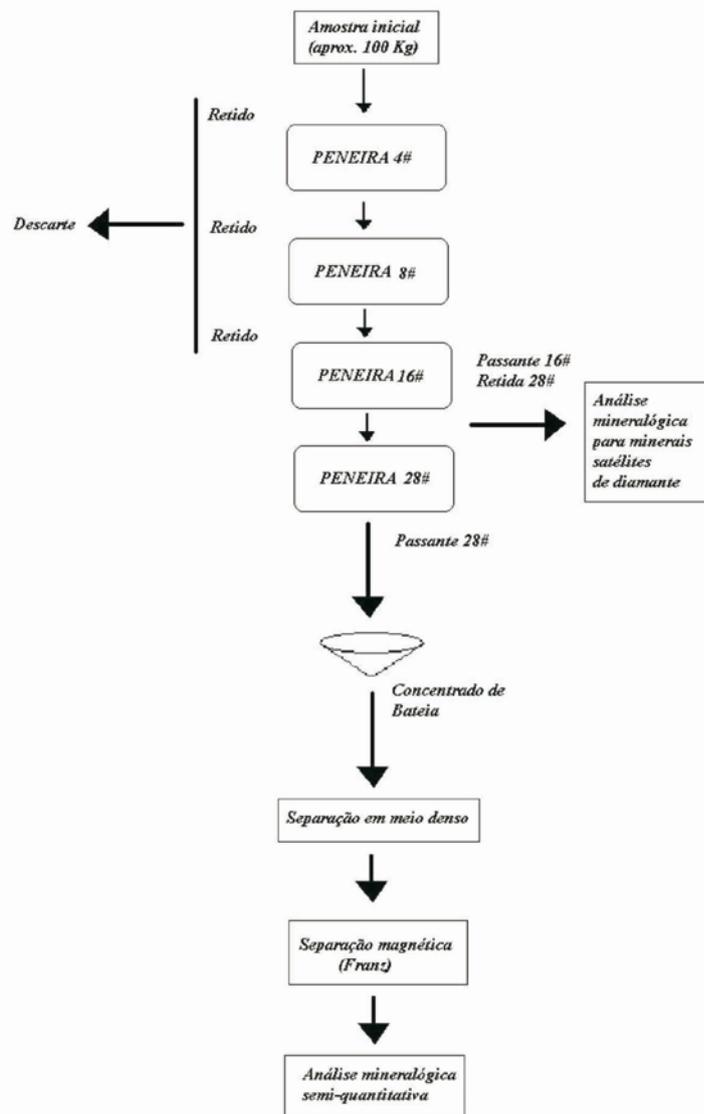


Figura 6.2 - Fluxograma de preparação, coleta e concentração dos minerais pesados das amostras de sedimento de corrente.

áreas anômalas que, pelas suas características, assumem diferentes classificações.

No domínio do granito Serra da Providencia foram detectadas e isoladas cinco áreas consideradas anômalas (enumeradas de 04 a 08). A Área 04 compreende as amostras CF-S-4194, CF-S-4195, CF-S-4196, CF-S-4197, CF-S-4198, CF-S-4199 e CF-S-4200. As amostras CF-S-4198 e a CF-S-4199 representam anomalias de 2ª ordem de Ag (55 e 54 ppb). A concentração mais elevada de Ag (112 ppb) na folha ocorreu, nesta área, na amostra CF-S-4195 e, embora não se efetuou a correlação entre o Fe e os demais elementos, ele ocorre como anomalia 1ª ordem nesta amostra. Isto sugere a continuidade das formações ferríferas do Grupo Roosevelt (área 13) que ocorrem nas adjacências, como a ocorrência cadastrada na porção nordeste da área. Na área também há concentrações anômalas de 1ª ordem de Al-Ga-Sc-W-V-As-Mn nas amostras CF-S-4188 e CF-S-4193, área essa clas-

sificada como da Classe I-B.

A Área 5 envolve as amostras CF-S-4201, CF-S-4202, CF-S-4203, CF-S-4204, JÁ-S4164 e JÁ-S-4165, com destaque para as amostras CF-S-4201, CF-S-4202, CF-S-4203 e CF-S-4204, as quais apresentam concentrações anômalas de 1ª ordem de Ag, Pb e Zn. As condições geológicas são favoráveis para mineralização, mas não foram detectadas anomalias geofísicas de potássio ou urânio hidrotermal. Estes fatores levaram a classificá-la como da Classe I-E.

A área 06 contém as amostras CF-S-4209, CF-S-4210, CF-S-4211, CF-S-4212, CF-S-4213 e EA-S-4720. Nela ocorrem vários corpos de kimberlito, dentre os quais, os mais conhecidos são os *clusters* denominados de Juína, Aripuanã, São Luis, Acuri, Culier e Sonho Alto. As amostras geraram anomalias de 1ª ordem de Rb, Zn, Ga, Al e As. A amostra CF-S-4211 tem teores anômalos de 1ª ordem em Au (1.6 ppb), sem concentrações anômalas de Ag, apesar dos valo-

res estarem acima da mediana da unidade (0.2 ppb). Os valores da razão K/Th são baixos, o que resulta na ausência de anomalias geofísicas de potássio ou urânio hidrotermal, o que pode refletir a lixiviação dos minerais ricos em potássio sob a influência do Gabro Juína na área adjacente (área 18). Em vista disso, esta área foi classificada como da Classe I-C.

A área 07, situada no NE da folha, contém as amostras CF-S-4078, CF-S-4079 e JA-S-4080, JA-S-4081 e JA-S-4082. As duas primeiras possuem teores de 2ª ordem de Au, Zn, Cu e Mo. Não há anomalia geofísica de potássio ou urânio hidrotermal na mesma, o que a define como da Classe I-E.

A área 08, também situada no NE da Folha, é a mais ampla, com fortes anomalias de potássio e urânio hidrotermal. Compreende as amostras CF-S-4038, CF-S-4039, CF-S-4042, CF-S-4043, CF-S-4075, CF-S-4076, CF-S-4077 e EA-S-4706, todas com concentrações de 2ª ordem de Pb, e as de Au e Ag são apenas pouco superiores à mediana. Estes fatores levam a considerá-la como da Classe I-C.

As áreas 09 e 10 correspondem aos granitos do tipo Rio Vermelho, intrusivos no Grupo Roosevelt, limite NE da folha. Nestas foram cadastradas seis ocorrências minerais, sendo quatro de quartzo, uma de Cu e Au e outra de Fe e Au. A área 09 é delimitada pelas amostras PR-S-4050, PR-S-4051, PR-S-4052, PR-S-4054, PR-S-4056, PR-S-4062, PR-S-4063, PR-S-4065 e EA-S-4708. Dentre estas, as amostras PR-S-4054 e PR-S-4059 apresentam valores anômalos de 2ª ordem em Cu e as amostras PR-S-4050, PR-S-4054 e EA-S-4708, especialmente próximas, contêm concentrações de Au acima da mediana. A área 10 foi isolada por apenas duas amostras (PR-S-4061 e JA-S-4066) com

valores de Cu, Au e Ag acima da mediana. Ambas foram enquadradas na Classe I-E.

A área 11, de pequena extensão próxima ao Rio Juína Mirim, borda da Bacia do Parecis, leste da folha, está representada pelas amostras JA-S-4092 e JA-S-4093, com anomalias de 1ª ordem de Zn e valores acima da mediana em Cu, Au e Rb. A área tem anomalias geofísicas de Potássio e das razões U/Th, mas baixas razões K/Th. Uma anomalia de urânio hidrotermal ocorre em cabeceira de drenagem. Estes parâmetros a definem como da Classe I-B.

Na área das rochas do Grupo Roosevelt na folha, os resultados analíticos forneceram a matriz de correlação da figura 6.7, a partir da qual as associações mais significativas são (i) Al-Li-Ga-Be-Sb-Rb-Ag-Au, (ii) Fe-Sc-Cu-Ni-V-Cr-Zn e (iii) Zr-Hf-Th-U. Nestas rochas ocorrem 6 áreas anômalas (numeradas de 12 a 17), todas com anomalias geofísicas e geoquímicas coincidentes.

A Área 12 é delimitada pelas amostras JA-S-4172, JA-S-4173, JA-S-4176, JA-4177 e JA-4178. As amostras JA-S-4175, JA-S-4176 e JA-S-4177 apresentam concentrações de Au e Ag acima da mediana, de 0.2 e 13 ppb, respectivamente (Tabela 6.4). A amostra JA-S-4176 tem 42 ppb de Au e 22 ppb de Ag e forte anomalia geofísica de potássio e urânio hidrotermal, o que a enquadra na Classe I-B. As anomalias geofísicas podem refletir a interferência dos granitos Rio Vermelho e Serra da Providência sobre os canais do potássio e urânio, elementos que podem ter sido lixiviados e transportados pelo Rio Vermelho, que corre nos domínios destas unidades.

A área 13 é delimitada pelas amostras JA-S-4174, JA-S-4175, JA-S-4180 e JA-S-4181 e nesta fo-

Tabela 6.3 - Critérios para classificação de áreas anômalas. X = condição exigida e O = condição relativa.

CRITÉRIO	CLASSE						
	I-A	I-B	I-C	I-D	I-E	II	III
Anomalia geofísica de potássio (Kd) ou urânio (Ud) hidrotermal	X	O	X	O	O	X	X
Anomalia geoquímica de 1ª ordem	X	X	X	O	O		
Anomalia geoquímica de 1ª ordem indicativa de alteração							
Anomalia geoquímica de 2ª ou 3ª ordem	X	O	X	O	O		
Ocorrência de garimpos ou depósitos minerais			X	X			
Controle estrutural	X	X		O	X	O	O
Geologia favorável	X	X	X	X	X	X	X
Ausência de amostragem de sedimentos de corrente							X
Valores Ag ou Au acima da mediana	X	X	X	X	O	X	

Nota: X = CONDIÇÃO EXIGIDA O = CONDIÇÃO RELATIVA

Tabela 6.4 - Sumário estatístico englobando todas as unidades geológicas da Folha Juína.

	Média	Mediana	Desvio	Mínimo	Máximo	Ordem 01	Ordem 02	Ordem 03
Au (ppb)	0.6	0.2	3.0	0.2	42.3	9.6	6.6	3.6
Ag (ppb)	15.7	13.0	12.3	3.0	112.0	52.6	40.3	28.0
Rb (ppm)	3.7	3.3	3.8	0.1	29.5	15.1	11.3	7.5

Tabela 6.5 - Sumário estatístico por unidade geológica da Folha Juína.

	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
	Mo	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Mn	Fe	As	U
Bacia Parecis											
Média	0.09	2.08	1.86	2.16	12.04	0.72	0.24	13.89	0.16	0.24	0.13
Mediana	0.08	1.76	1.48	1.80	10.00	0.60	0.20	9.00	0.05	0.10	0.10
Desvio	0.09	1.34	1.08	1.46	8.94	0.95	0.21	14.74	0.44	0.47	0.13
Mínimo	0.01	0.39	0.72	0.60	5.00	0.10	0.10	1.00	0.01	0.10	0.10
Maximo	0.77	8.51	6.67	8.70	78.00	7.80	1.40	88.00	3.24	3.90	0.90
Ordem 01	0.37	6.09	5.09	6.54	38.85	3.58	0.88	58.12	1.49	1.66	0.51
Ordem 02	0.28	4.75	4.02	5.08	29.92	2.63	0.67	43.37	1.05	1.18	0.38
Ordem 03	0.19	3.42	2.94	3.62	20.98	1.67	0.46	28.63	0.60	0.71	0.26
Gabro Juína											
Média	0.18	2.19	6.64	6.82	12.15	1.25	1.82	102.62	0.65	0.21	0.99
Mediana	0.16	2.42	6.48	6.40	12.00	1.00	1.60	106.00	0.47	0.10	0.70
Desvio	0.09	1.08	3.09	3.09	5.21	0.79	1.48	51.63	0.45	0.18	1.09
Mínimo	0.08	0.63	2.84	2.50	4.00	0.30	0.20	22.00	0.07	0.10	0.10
Maximo	0.41	3.91	13.23	12.30	20.00	2.70	5.50	170.00	1.60	0.60	3.30
Ordem 01	0.45	5.42	15.90	16.10	27.78	3.63	6.26	257.52	2.01	0.73	4.26
Ordem 02	0.36	4.34	12.81	13.00	22.57	2.84	4.78	205.88	1.56	0.56	3.17
Ordem 03	0.27	3.27	9.73	9.91	17.36	2.04	3.30	154.25	1.10	0.38	2.08
Granitos											
Média	0.20	2.32	7.19	7.92	18.26	0.60	0.58	111.28	0.41	0.47	1.45
Mediana	0.13	1.92	5.54	6.80	15.00	0.50	0.50	82.50	0.25	0.10	1.20
Desvio	0.29	1.70	5.91	4.01	15.40	0.49	0.36	148.72	0.82	1.88	1.09
Mínimo	0.04	0.49	1.04	2.80	3.00	0.10	0.20	14.00	0.10	0.10	0.20
Maximo	2.53	14.65	34.57	21.50	112.00	3.30	2.30	1327.00	7.11	16.30	4.30
Ordem 01	1.07	7.42	24.93	19.95	64.46	2.07	1.66	557.44	2.89	6.11	4.74
Ordem 02	0.78	5.72	19.02	15.94	49.06	1.58	1.30	408.72	2.06	4.23	3.64
Ordem 03	0.49	4.02	13.10	11.93	33.66	1.09	0.94	260.00	1.24	2.35	2.55
G. Roosevelt											
Média	0.19	3.90	8.26	10.20	25.15	1.68	2.13	438.08	0.94	0.58	0.88
Mediana	0.10	3.58	5.45	8.40	23.00	1.30	0.90	129.00	0.61	0.20	0.80
Desvio	0.19	2.57	6.52	5.25	9.82	1.56	3.32	769.95	1.09	0.74	0.56
Mínimo	0.08	1.17	2.99	2.60	14.00	0.40	0.20	15.00	0.13	0.10	0.20
Maximo	0.73	11.21	26.90	17.50	44.00	5.90	11.60	2840.00	4.22	2.40	2.40
Ordem 01	0.75	11.61	27.82	25.95	54.62	6.36	12.09	2747.93	4.20	2.80	2.57
Ordem 02	0.56	9.04	21.30	20.70	44.80	4.80	8.77	1977.98	3.11	2.06	2.01
Ordem 03	0.38	6.47	14.78	15.45	34.98	3.24	5.45	1208.03	2.03	1.32	1.45

Nota: n.d. = não detecta do. E lementos analisados que não constam na tabela apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método para todas as unidade geológicas consideradas.

Tabela 6.6 - Sumário estatístico por unidade geológica da Folha Juína.

	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	Au	Th	Sr	Cd	Sb	Bi	V	La	Cr	Ba
Bacia Parecis										
Média	0.55	0.52	0.73	0.01	0.05	0.03	5.10	1.42	3.56	15.26
Mediana	0.30	0.40	0.65	0.01	0.03	0.02	2.00	1.20	1.65	14.30
Desvio	0.45	0.37	0.29	0.00	0.05	0.03	10.78	0.78	9.61	5.92
Mínimo	0.20	0.10	0.50	0.01	0.02	0.02	2.00	0.50	0.50	7.30
Maximo	2.30	1.70	2.20	0.03	0.44	0.23	86.00	4.70	73.80	40.60
Ordem 01	1.90	1.63	1.60	0.02	0.21	0.11	37.43	3.76	32.37	33.01
Ordem 02	1.45	1.26	1.31	0.02	0.16	0.09	26.66	2.98	22.77	27.09
Ordem 03	1.00	0.89	1.02	0.01	0.10	0.06	15.88	2.20	13.16	21.18
Gabro Juína										
Média	0.76	9.18	0.89	0.03	0.08	0.06	13.46	3.69	11.05	21.83
Mediana	0.80	6.85	0.70	0.02	0.07	0.06	11.00	3.50	8.40	21.10
Desvio	0.57	10.65	0.45	0.02	0.04	0.04	8.96	1.33	9.24	6.41
Mínimo	0.20	0.90	0.50	0.01	0.04	0.02	3.00	1.40	1.40	12.10
Maximo	1.60	35.50	1.80	0.08	0.16	0.14	32.00	6.60	26.90	31.90
Ordem 01	2.48	41.12	2.25	0.10	0.19	0.17	40.34	7.69	38.77	41.06
Ordem 02	1.91	30.47	1.80	0.07	0.15	0.13	31.38	6.36	29.53	34.65
Ordem 03	1.34	19.82	1.34	0.05	0.12	0.10	22.42	5.02	20.29	28.24
Granitos										
Média	0.37	13.13	1.49	0.03	0.14	0.09	6.67	7.29	3.38	31.47
Mediana	0.20	7.90	1.30	0.03	0.06	0.06	4.00	5.60	1.60	29.30
Desvio	0.44	13.73	0.96	0.03	0.56	0.10	10.90	5.76	5.43	21.74
Mínimo	0.20	0.90	0.50	0.01	0.02	0.02	2.00	1.60	0.60	9.80
Maximo	2.60	67.40	5.50	0.17	5.08	0.82	74.00	41.30	32.30	182.70
Ordem 01	1.60	54.32	4.37	0.13	1.81	0.39	39.36	24.58	19.68	96.68
Ordem 02	1.26	40.59	3.41	0.10	1.25	0.29	28.46	18.82	14.25	74.94
Ordem 03	0.82	26.86	2.45	0.07	0.70	0.19	17.57	13.05	8.81	53.20
G. Roosevelt										
Média	3.64	6.36	3.42	0.02	0.48	0.13	14.85	12.69	11.52	68.10
Mediana	0.30	3.60	2.50	0.01	0.27	0.08	12.00	9.60	6.50	45.30
Desvio	11.62	7.63	2.95	0.02	0.61	0.10	12.33	8.48	11.44	62.85
Mínimo	0.20	1.80	0.90	0.01	0.09	0.04	3.00	3.90	1.30	18.50
Maximo	42.30	30.30	11.60	0.06	2.44	0.38	46.00	36.20	42.50	221.60
Ordem 01	38.50	29.25	12.27	0.07	2.32	0.44	51.85	38.14	45.85	256.65
Ordem 02	26.88	21.62	9.32	0.06	1.70	0.33	39.52	29.66	34.40	193.80
Ordem 03	15.26	13.99	6.37	0.04	1.09	0.23	27.18	21.17	22.96	130.95

Nota: n.d. = não detectado. Elementos analisados que não constam na tabela apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método para todas as unidades geológicas consideradas.

Tabela 6.7 - Sumário estatístico por unidade geológica da Folha Juína.

	%	ppm	%	%	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	Ti	B	Al	K	Sc	Tl	Hg	Se	Te	Ga	Cs	Hf
Bacia Parecis												
Média	0.01	1.38	0.16	0.01	0.31	0.03	7.41	0.14	0.02	0.57	0.10	0.05
Mediana	0.00	1.00	0.11	0.01	0.20	0.02	5.00	0.10	0.02	0.40	0.09	0.03
Desvio	0.01	0.78	0.18	0.01	0.48	0.02	4.80	0.07	0.02	0.61	0.06	0.05
Mínimo	0.00	1.00	0.03	0.01	0.10	0.02	5.00	0.10	0.02	0.10	0.02	0.02
Maximo	0.06	4.00	1.42	0.05	3.70	0.13	33.00	0.30	0.13	4.60	0.24	0.26
Ordem 01	0.04	3.72	0.70	0.04	1.77	0.08	21.81	0.34	0.07	2.40	0.28	0.20
Ordem 02	0.03	2.94	0.52	0.03	1.28	0.07	17.01	0.27	0.06	1.79	0.22	0.15
Ordem 03	0.02	2.16	0.34	0.02	0.80	0.05	12.21	0.21	0.04	1.18	0.16	0.10
Gabro Juína												
Média	0.17	1.54	0.23	0.04	1.19	0.06	5.92	n.d.	0.03	1.40	0.22	0.60
Mediana	0.18	1.00	0.21	0.04	1.10	0.05	5.00	n.d.	0.02	1.25	0.21	0.36
Desvio	0.12	0.97	0.11	0.02	0.85	0.02	1.71	n.d.	0.01	0.73	0.09	0.62
Mínimo	0.02	1.00	0.11	0.01	0.30	0.03	5.00	n.d.	0.02	0.70	0.08	0.06
Maximo	0.42	4.00	0.52	0.08	3.30	0.11	11.00	n.d.	0.06	3.20	0.38	2.22
Ordem 01	0.53	4.44	0.56	0.10	3.75	0.13	11.04	n.d.	0.07	3.60	0.49	2.44
Ordem 02	0.41	3.47	0.45	0.08	2.90	0.10	9.33	n.d.	0.05	2.87	0.40	1.83
Ordem 03	0.29	2.51	0.34	0.06	2.05	0.08	7.63	n.d.	0.04	2.13	0.31	1.21
Granitos												
Média	0.06	1.23	0.30	0.06	0.78	0.07	8.23	0.11	0.03	1.69	0.40	0.74
Mediana	0.04	1.00	0.25	0.05	0.60	0.06	6.00	0.10	0.02	1.40	0.32	0.51
Desvio	0.06	0.69	0.22	0.02	0.52	0.06	6.09	0.04	0.03	1.39	0.33	0.72
Mínimo	0.01	1.00	0.11	0.01	0.40	0.02	5.00	0.10	0.02	0.50	0.14	0.05
Maximo	0.28	5.00	1.55	0.13	4.10	0.47	48.00	0.40	0.29	8.70	2.79	3.64
Ordem 01	0.23	3.30	0.97	0.13	2.33	0.26	26.51	0.24	0.12	5.85	1.39	2.91
Ordem 02	0.17	2.61	0.74	0.10	1.81	0.20	20.42	0.20	0.09	4.46	1.06	2.18
Ordem 03	0.11	1.92	0.52	0.08	1.30	0.13	14.32	0.16	0.06	3.08	0.73	1.46
G. Roosevelt												
Média	0.08	1.31	0.63	0.07	1.23	0.06	11.31	n.d.	0.02	2.17	0.41	0.29
Mediana	0.06	1.00	0.42	0.06	0.90	0.03	11.00	n.d.	0.02	1.50	0.40	0.22
Desvio	0.10	0.63	0.45	0.02	0.96	0.04	6.81	n.d.	0.01	1.64	0.19	0.29
Mínimo	0.00	1.00	0.18	0.03	0.40	0.02	5.00	n.d.	0.02	0.60	0.16	0.02
Maximo	0.36	3.00	1.77	0.11	3.80	0.14	27.00	n.d.	0.05	5.50	0.81	1.17
Ordem 01	0.39	3.20	1.98	0.13	4.12	0.18	31.74	n.d.	0.05	7.09	0.97	1.15
Ordem 02	0.29	2.57	1.53	0.11	3.15	0.14	24.93	n.d.	0.04	5.45	0.79	0.86
Ordem 03	0.19	1.94	1.08	0.09	2.19	0.10	18.12	n.d.	0.03	3.81	0.60	0.57

Nota: n.d. = não detectado. Elementos analisados que não constam na tabela apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método para todas as unidades geológicas consideradas.

Tabela 6.8 - Sumário estatístico por unidade geológica da Folha Juína. Nota: n.d. = não detectado. Elementos analisados que não constam na tabela apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção em todas as unidades geológicas consideradas.

	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppb
	Nb	Rb	Sn	Ta	Zr	Yt	Ce	Be	Li	Pd	Pt
Bacia Parecis											
Média	0.10	0.69	0.14	0.05	2.32	0.86	3.19	0.10	0.22	n.d.	2.06
Mediana	0.07	0.45	0.10	0.05	1.50	0.68	2.50	0.10	0.20	n.d.	2.00
Desvio	0.12	0.70	0.09	0.02	2.37	0.61	2.20	0.02	0.13	n.d.	0.23
Mínimo	0.02	0.10	0.10	0.05	0.50	0.21	0.80	0.10	0.10	n.d.	2.00
Maximo	0.62	3.90	0.50	0.20	12.20	3.31	13.70	0.20	0.80	n.d.	3.00
Ordem 01	0.46	2.80	0.42	0.11	9.43	2.70	9.79	0.17	0.62	n.d.	2.75
Ordem 02	0.34	2.10	0.33	0.09	7.06	2.09	7.59	0.14	0.49	n.d.	2.52
Ordem 03	0.22	1.39	0.23	0.07	4.69	1.47	5.39	0.12	0.35	n.d.	2.29
Gabro Juína											
Média	0.35	3.57	0.85	n.d.	21.30	5.97	10.82	0.22	0.69	n.d.	n.d.
Mediana	0.38	3.55	0.80	n.d.	15.40	4.77	10.20	0.20	0.75	n.d.	n.d.
Desvio	0.12	1.59	0.53	n.d.	19.69	4.39	5.11	0.14	0.24	n.d.	n.d.
Mínimo	0.10	1.30	0.20	n.d.	3.10	1.09	3.50	0.10	0.40	n.d.	n.d.
Maximo	0.48	6.80	1.90	n.d.	73.20	16.30	22.70	0.50	1.20	n.d.	n.d.
Ordem 01	0.71	8.35	2.45	n.d.	80.38	19.14	26.13	0.64	1.42	n.d.	n.d.
Ordem 02	0.59	6.76	1.92	n.d.	60.69	14.75	21.03	0.50	1.18	n.d.	n.d.
Ordem 03	0.47	5.16	1.39	n.d.	40.99	10.36	15.92	0.36	0.93	n.d.	n.d.
Granitos											
Média	0.60	6.42	0.87	0.05	26.13	6.95	18.15	0.27	1.51	13.05	n.d.
Mediana	0.42	5.55	0.60	0.05	22.50	5.41	13.65	0.20	1.40	10.00	n.d.
Desvio	0.46	4.38	0.90	0.00	22.48	5.00	18.50	0.17	0.79	9.17	n.d.
Mínimo	0.12	1.60	0.10	0.05	2.40	1.07	5.60	0.10	0.30	10.00	n.d.
Maximo	2.46	29.50	5.70	0.05	106.10	30.04	138.60	0.80	5.60	58.00	n.d.
Ordem 01	1.98	19.55	3.58	0.05	93.57	21.94	73.66	0.77	3.88	40.55	n.d.
Ordem 02	1.52	15.17	2.68	0.05	71.09	16.95	55.16	0.60	3.09	31.38	n.d.
Ordem 03	1.06	10.80	1.78	0.05	48.61	11.95	36.65	0.44	2.30	22.22	n.d.
G. Roosevelt											
Média	0.42	5.22	0.44	0.05	10.94	4.75	30.13	0.25	1.99	n.d.	n.d.
Mediana	0.30	4.80	0.40	0.05	7.50	4.35	22.30	0.20	1.30	n.d.	n.d.
Desvio	0.44	2.36	0.29	0.00	12.34	2.98	19.60	0.16	1.79	n.d.	n.d.
Mínimo	0.07	1.90	0.10	0.05	0.70	1.31	7.70	0.10	0.70	n.d.	n.d.
Maximo	1.50	11.20	1.10	0.05	40.40	10.86	77.20	0.70	6.90	n.d.	n.d.
Ordem 01	1.75	12.29	1.30	0.05	47.95	13.69	88.92	0.73	7.36	n.d.	n.d.
Ordem 02	1.30	9.93	1.01	0.05	35.62	10.71	69.32	0.57	5.57	n.d.	n.d.
Ordem 03	0.86	7.57	0.73	0.05	23.28	7.73	49.73	0.41	3.78	n.d.	n.d.

Nota: n.d. = não detectado. Elementos analisados que não constam na tabela apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método para todas as unidades geológicas consideradas.

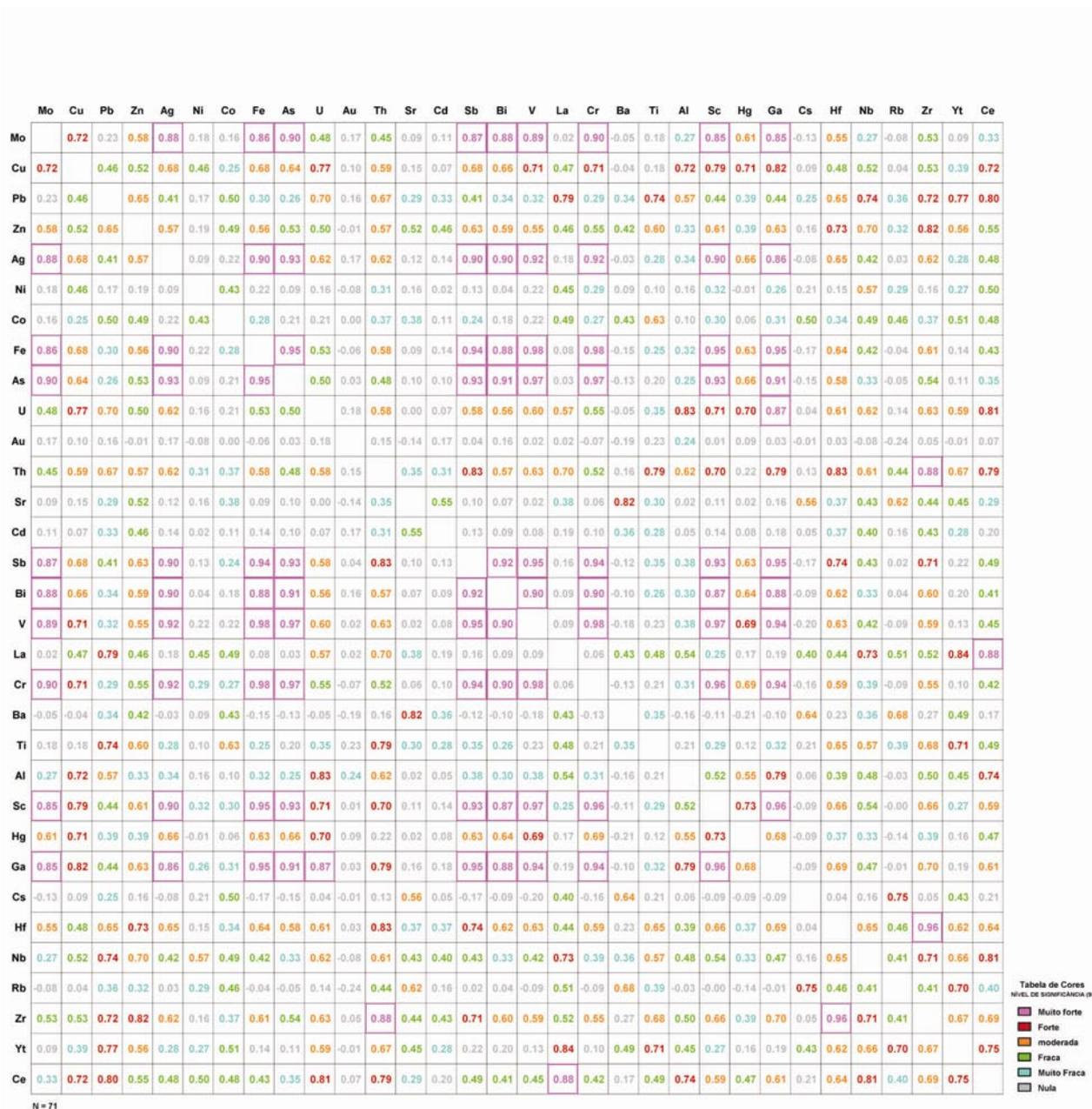


Figura 6.3 - Matriz de Correlação dos resultados analíticos obtidos nos sedimentos de corrente da Bacia dos Parecis

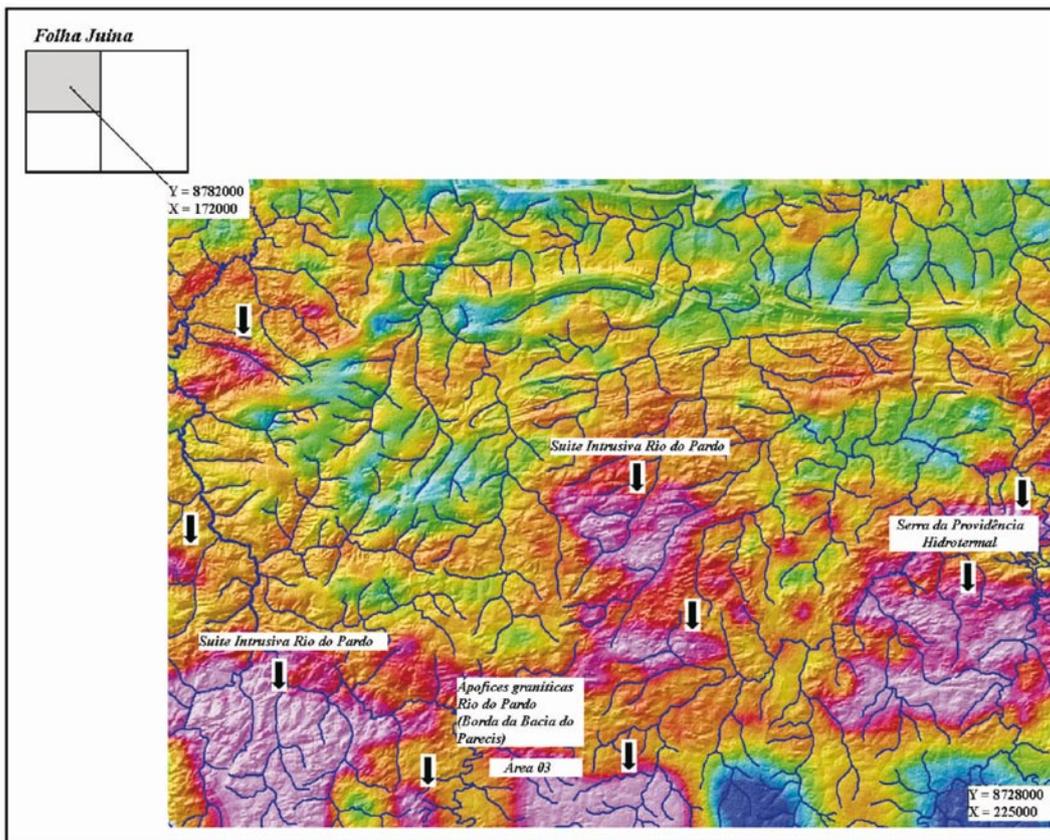


Figura 6.4 - Mapa radiométrico do canal de potássio sobre relevo sombreado.

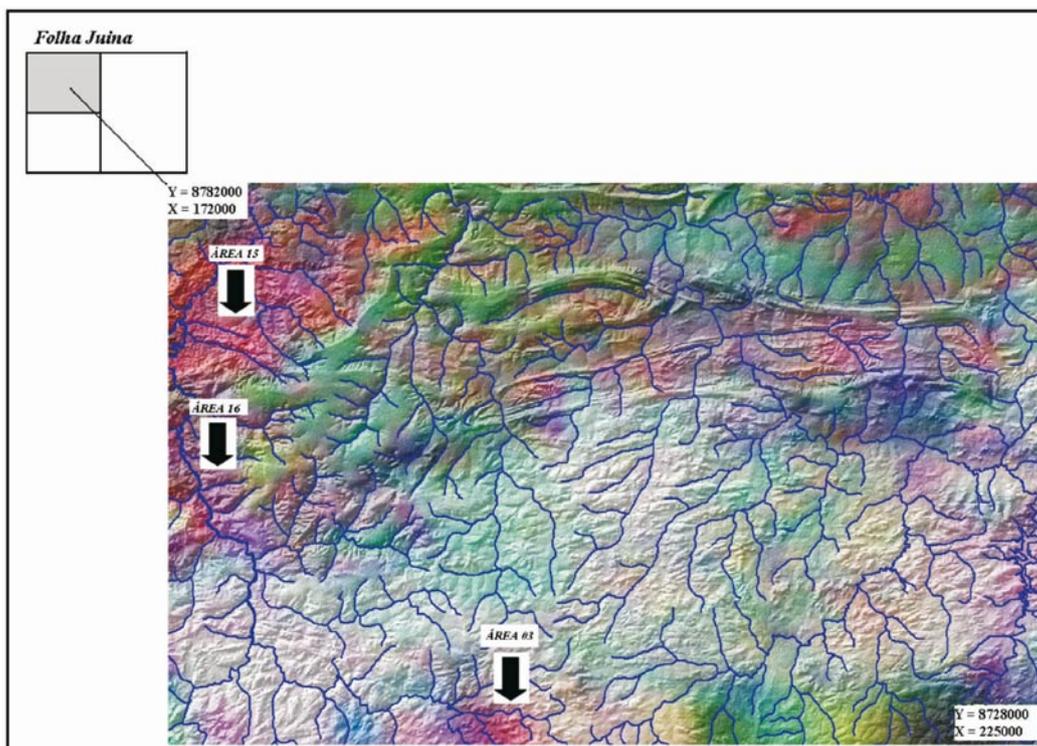


Figura 6.5 - Mapa radiométrico ternário (falsa cor RGB) sobre relevo sombreado: potássio (vermelho), tório (verde), urânio (azul).

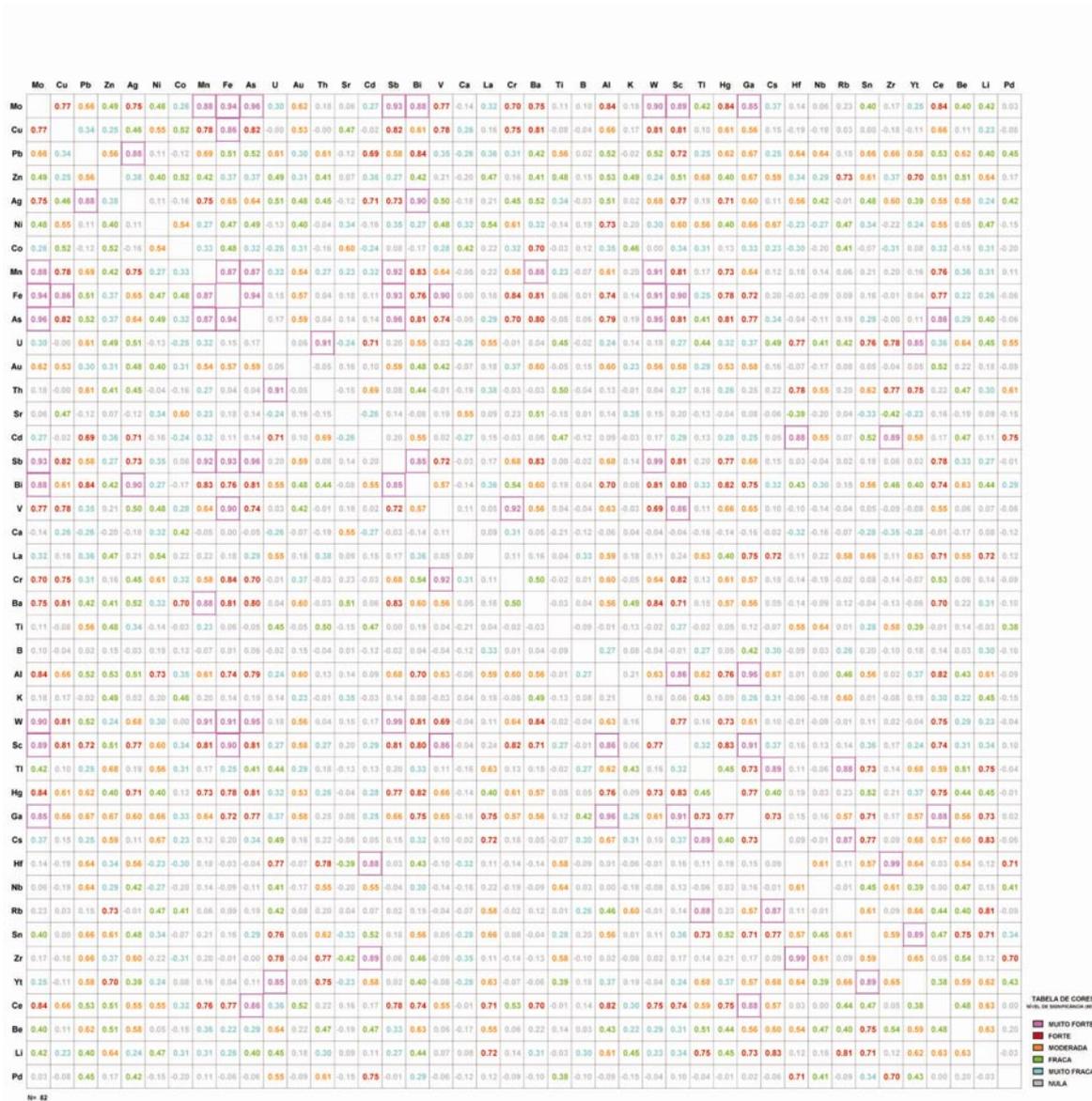


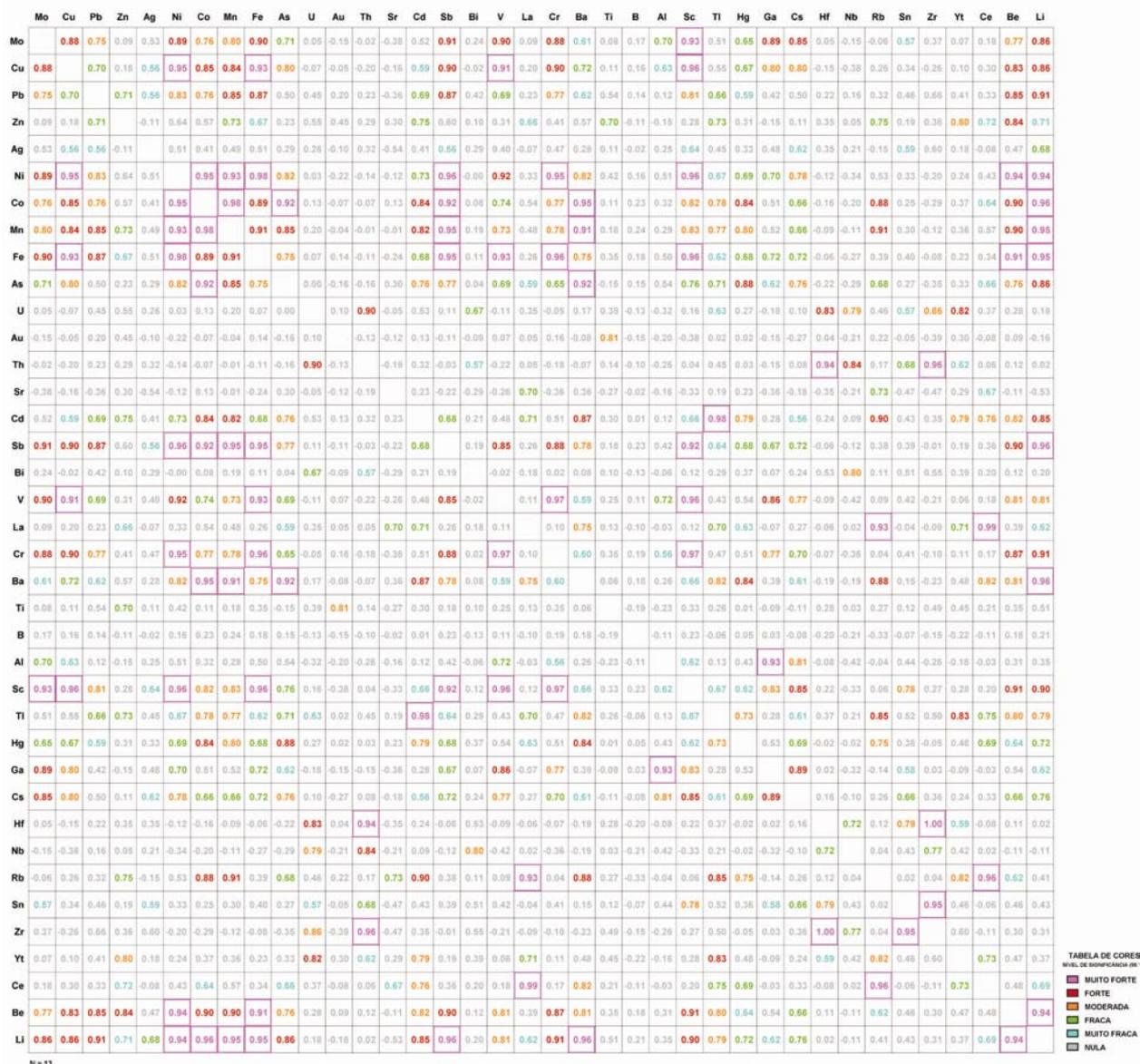
Figura 6.6 - Matriz de correlação dos resultados analíticos de amostras de sedimentos de corrente da área dominada por granitos na Folha Juína.

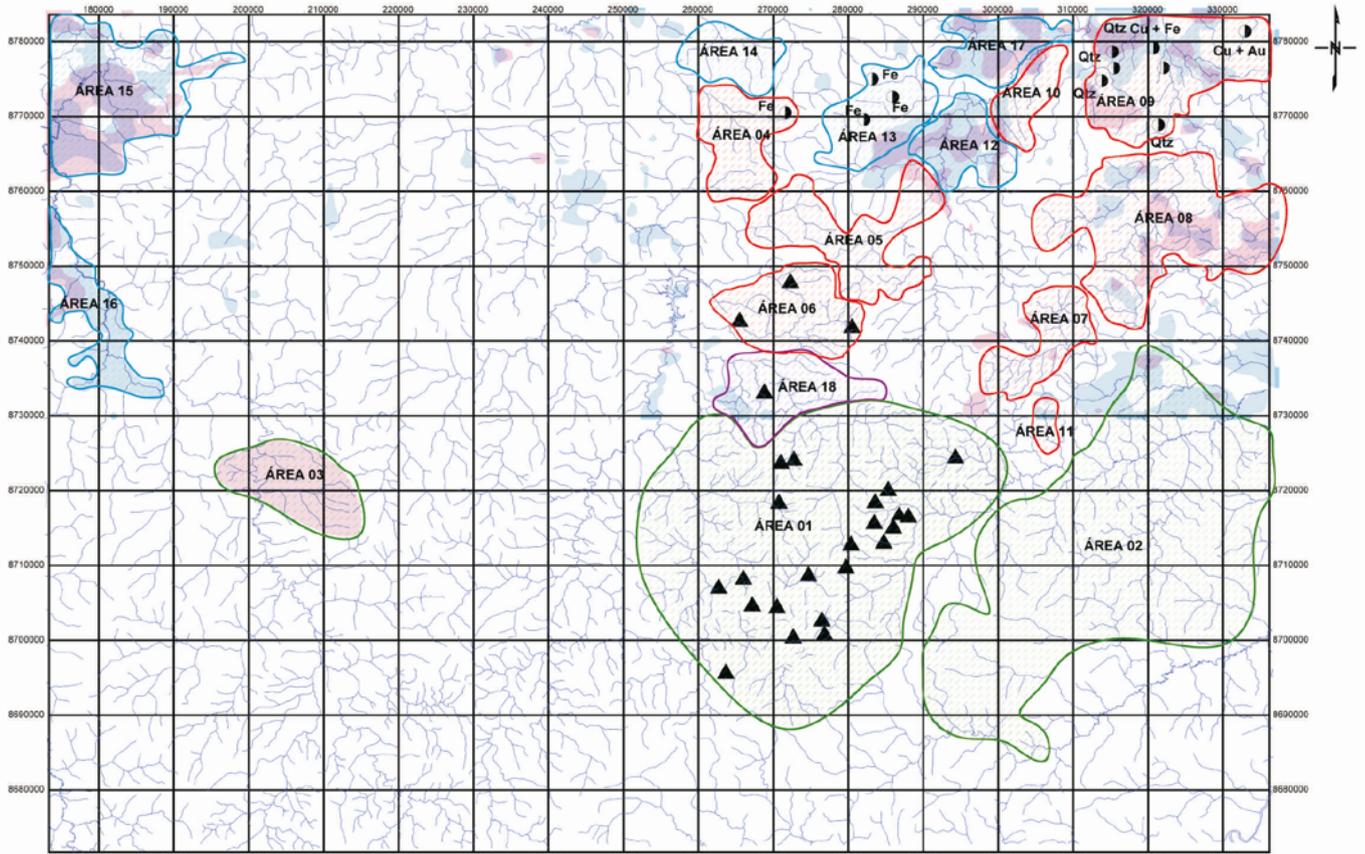
Geologia e Recursos Minerais da Folha Juína



Figura 6.7 - Matriz de correlação para os resultados analíticos obtidos nos sedimentos de corrente das rochas do Grupo Roosevelt.

Geologia e Recursos Minerais da Folha Juína





ÁREA	UNIDADES GEOLÓGICAS	ELEMENTOS ANÔMALOS	CLASSIFICAÇÃO (POTENCIALIDADE)
ÁREA 01	FORMAÇÃO PARECIS	Fe-Mn-Cr-Mo-V Ga-Sc-As-Ag-Au La-Ce-Th-Hf-Zr	CLASSE I-D
ÁREA 02			CLASSE I-B
ÁREA 03			CLASSE III
ÁREA 04	GRANITOS	Al-Ga-Sc-Rb-As-Au-Ag-Pd Fe-W-V-Mn-Pb-Cu-Zn	CLASSE I-B
ÁREA 05			CLASSE I-E
ÁREA 06			CLASSE I-C
ÁREA 07			CLASSE I-E
ÁREA 08			CLASSE II
ÁREA 09			CLASSE I-C
ÁREA 10			CLASSE I-E
ÁREA 11	CLASSE I-B		
ÁREA 12	GRUPO ROOSEVELT	Al-Li-Ga-Be-Sb-Rb-Ag-Au Fe-Sc-Cu-Ni-V-Cr-Zn Zr-Hf-Th-U	CLASSE I-B
ÁREA 13			CLASSE I-C
ÁREA 14			CLASSE I-E
ÁREA 15			CLASSE III
ÁREA 16			CLASSE III
ÁREA 17			CLASSE II
ÁREA 18	GABRO JUÍNA	Fe-Cr-V-Sc-Sr-Au-Ag Zr-Hf-Th-Ce	CLASSE I-C

Escala 1:250.000
 0 5000 10000 15000 metros

ÁREAS ANÔMALAS (INDÍCIOS GEOFÍSICOS - RADIOMETRIA)
 URÂNIO HIDROTÉRMAL (Ud) POTÁSSIO HIDROTÉRMAL (Kd)
 Ud > 0,25 ppm Kd > 0,50 %

POTÁSSIO HIDROTÉRMAL (Kd) OU
 POTÁSSIO NORMALIZADO PELO TÓRIO:
 $Kd = (K - K_i)/K_i$
 $K_i = [\text{média } K/\text{média } Th] \times Th$

URÂNIO HIDROTÉRMAL (Ud) ou
 URÂNIO NORMALIZADO PELO TÓRIO:
 $Ud = (U - U_i)/U_i$
 $U_i = [\text{média } U/\text{média } Th] \times Th$

FONTE: PROJETO JURUENA TELLES PIRES (FASE II), 1996.
 LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO - FOLHA JUÍNA

- KIMBERLITO
- Cu + Fe
- Cu + Au
- Fe
- Qtz

Figura 6.9 - Mapa integrado geoquímico-geofísico de classificação das áreas anômalas da Folha Juína.

Tabela 6.9 - Sumário estatístico dos resultados (%) de análise mineralógica semi-quantitativa de minerais satélites do diamante (fração -16+28#) de concentrados de bateia (-28#).

	Fração (-16+28#)			Fração bateia (-28#)		
	Ilmenita	Cromita	Granada	Ilmenita	Cromita	Granada
Mediana	14.42	0.00	0.00	46.97	0.00	0.00
Média	25.83	0.01	1.35	45.25	0.05	1.00
Desvio	30.58	0.08	5.18	27.48	0.21	3.55
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	100.00	1.10	50.00	94.44	1.30	37.04
Mediana						
Ordem 01	106.15	0.23	15.55	129.42	0.64	10.64
Ordem 02	75.57	0.15	10.36	101.93	0.43	7.09
Ordem 03	45.00	0.08	5.18	74.45	0.21	3.55
Média						
Ordem 01	117.56	0.24	16.90	127.71	0.69	11.64
Ordem 02	86.98	0.16	11.72	100.22	0.48	8.09
Ordem 03	56.41	0.08	6.54	72.74	0.26	4.55

ram cadastradas três ocorrências de ferro, a montante dos locais amostrados, relacionadas às formações ferríferas do Grupo Roosevelt. Pela via da geoquímica estas ocorrências foram detectadas na amostra JA-S-4181, com valores anômalos de 1ª ordem de Fe, Au (44 ppb), Cr, V, Sb, Ni, Cu e Be. A amostra também tem anomalia de 2ª ordem de Ga e Sc. A amostra JA-S-4175 apresenta valores anômala de 1ª ordem de Hf e Th e de 2ª ordem de U e Zr. Assim, a área foi inserida na Classe I-C.

A Área 14 envolve as amostras CF-S-4190, CF-S-4191 e CF-S-4192 com concentrações de Au e Ag acima da mediana, de até 1,4 e 25 ppb respectivamente. Apenas a amostra CF-S-4190 apresentou concentrações anômalas de 2ª ordem de Al e Ga e de 3ª ordem de V. Como a área não contém anomalias radio-métricas significativas, foi inserida na Classe I-E.

As áreas 15 e 16 estão em reserva indígena, na qual a amostragem foi programada, mas não realizada. São áreas com fortes anomalias geofísicas de potássio e urânio hidrotermal e altas razões K/Th, caracterizadas por texturas diferenciadas no mapa ternário.

A Área 17, localizada no extremo NE da folha, foi delimitada pela amostra JA-S-4060, a qual contém concentração de Au acima da mediana e forte anomalia geofísica de potássio e urânio hidrotermal. As anomalias geofísicas da área podem refletir os efeitos das intrusões graníticas Rio Vermelho nas rochas do Grupo Roosevelt. Assim, esta área se enquadra na Classe II.

A Área 18 se relaciona ao Gabro Juína, localizada na borda da Bacia do Parecis, adjacente à área 01, onde também ocorrem alguns corpos de kimberlito. A área contém o Gabro Juína e porção da borda sul do granito Serra da Providência. Ela é delimitada pelas amostras CF-S-4216, CF-S-4220 e EA-S-4719. A partir da matriz de correlação (Figura 6.8) as principais associações geoquímicas desta unidade são (i) Fe-Cr-V-Sc-Sr-Au-Ag e (ii) Zr-Hf-Th-Ce. A área contém anomalias de 1ª ordem de Zr, Hf, Sc, V, Fé, de 2ª ordem de La, Y, Ce, Cr e de 3ª ordem de Be, Sr, La, Y, Th, Ag (19 ppb) e Au (1.4 ppb), e anomalia geofísica de urânio hidrotermal na cabeceira de um dos afluentes do Rio Cinta Larga. Portanto, trata-se de área com alto potencial

metalogenético e se enquadra na Classe I-C.

A Figura 6.9 mostra o mapa de integração dos dados geológicos, geofísicos e geoquímicos da folha Juína e do qual constam as 18 áreas anômalas descritas. Destacam-se as áreas classificadas como I-B e I-C, com indícios de mineralização, como as áreas 04 e 06. Ênfase é dada para a primeira por se relacionar aos granitos da Serra da Providência e de onde provem a amostra com o valor mais elevado em Ag (112 ppb) da Folha. Ademais, a área também contém várias amostras com concentrações de Ag e Au de 1ª, 2ª e 3ª ordem, de 1ª ordem em Mo, Fe, Pb, V, e, dentre outros elementos, anomalias de Fe relacionadas com as formações ferríferas do Grupo Roosevelt. A segunda área, também relacionada aos granitos da Serra da Providência, se destaca por conter ocorrências de kimberlitos, amostras com anomalias de 1ª ordem em Rb, Zn, Ga, Al e As e de 2ª ordem em Au e Mo.

6.3.2 – Concentrados de Minerais Pesados (Peneira e Bateia)

A Folha Juína é área de exploração ativa para diamante no ambiente superficial, o que a elege como de alto potencial para a exploração de fonte primária. Os principais minerais relacionados com os kimberlitos são o Cr-piropo, de cor púrpura, a granada eclogítica de cor laranja a vermelha, o Cr-diopsídio, verde pálido a amarelo, e abundante ilmenita. Do conjunto dos minerais pesados analisados foi realizado um estudo estatístico e separados os mais significativos frente o objetivo do projeto. Os resultados constam da Tabela 6.9. A tabela contém os valores de 1ª, 2ª e 3ª ordem, determinados a partir da média e da mediana da fração -16+28 # e os resultados da fração -28#. A figura 6.16 mostra a distribuição dos minerais selecionados na fração -16+28 # e, a Figura 6.9, a dos mesmos minerais na fração - 28#.

Comparando as figuras 6.10 e 6.12 se observa que a distribuição dos minerais da fração mais fina é mais ampla, principalmente de ouro, cromita e granada, o que se explica por serem estes minerais resistentes e, portanto, com capacidade de dispersão maior.

Na fração >28#, das 204 amostras coletadas nesta folha, 198 contém minerais indicadores de kimberlito. Destas, 54 possuem mais de um mineral indicador, 46 com 2 minerais, 7 com três e 1 com quatro e, geralmente, com mais de um grão cada. Os minerais pesados indicadores identificados nesta folha estão assim distribuídos: ilmenita está presente em 198 amostras, granada em 70, espinélio em 47 e piroxênio em 26. Estes minerais ocorrem tanto na fração entre 1 e 0,5 mm quanto na inferior a 0,5 mm.

A confirmação destes minerais por análise química e os resultados mineralógicos permitem reconhecer 12 amostras de alto interesse. Estas possuem três ou mais minerais satélites de kimberlito e/ou rocha relacionada e definem alvos, detectados por dispersão na drenagem, a partir de kimberlito conhecidos no centro-sul desta folha, isto é, a Província de Juína. A distribuição dos minerais indicadores de kimberlitos e/ou rochas relacionadas é mostrada na figura 6.13, a qual permite identificar os agrupamentos de minerais

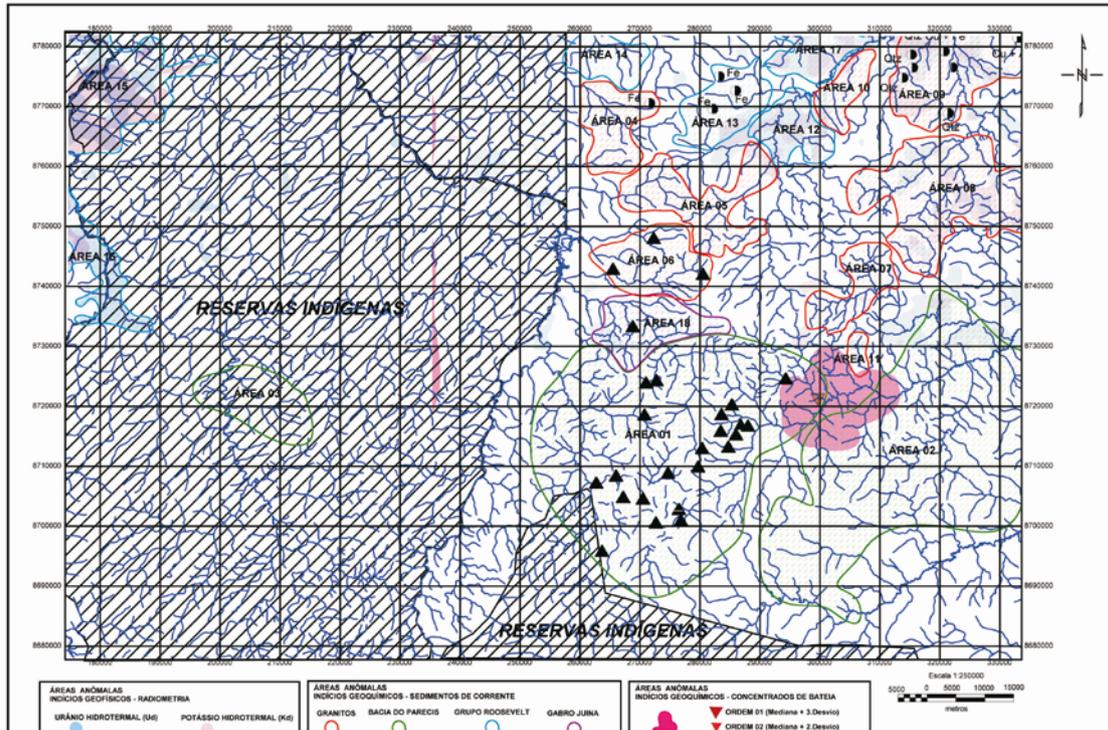


Figura 6.10 - Mapa de distribuição de cromita.

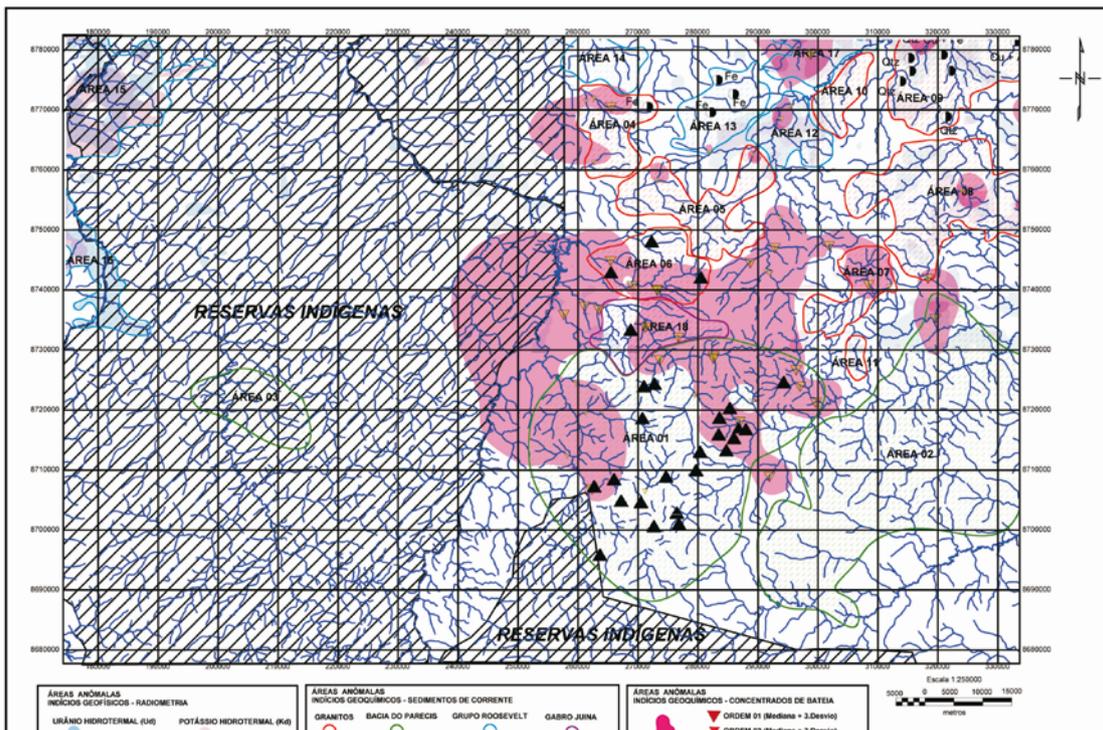


Figura 6.11 - Mapa de distribuição de ilmenita.

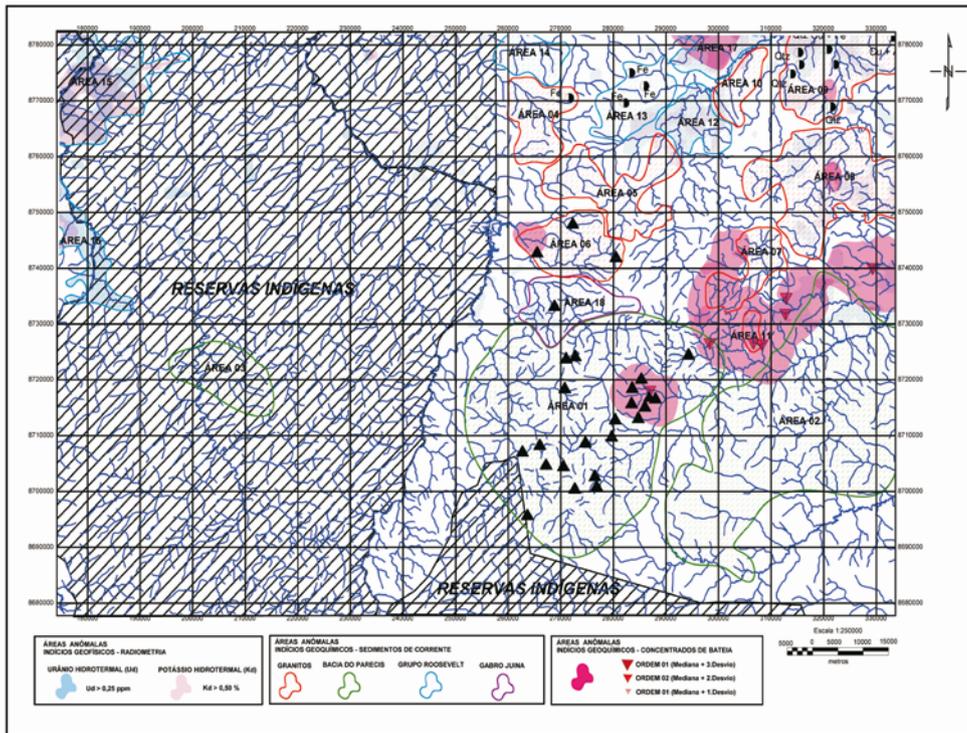


Figura 6.12 - Mapa de distribuição de granada.

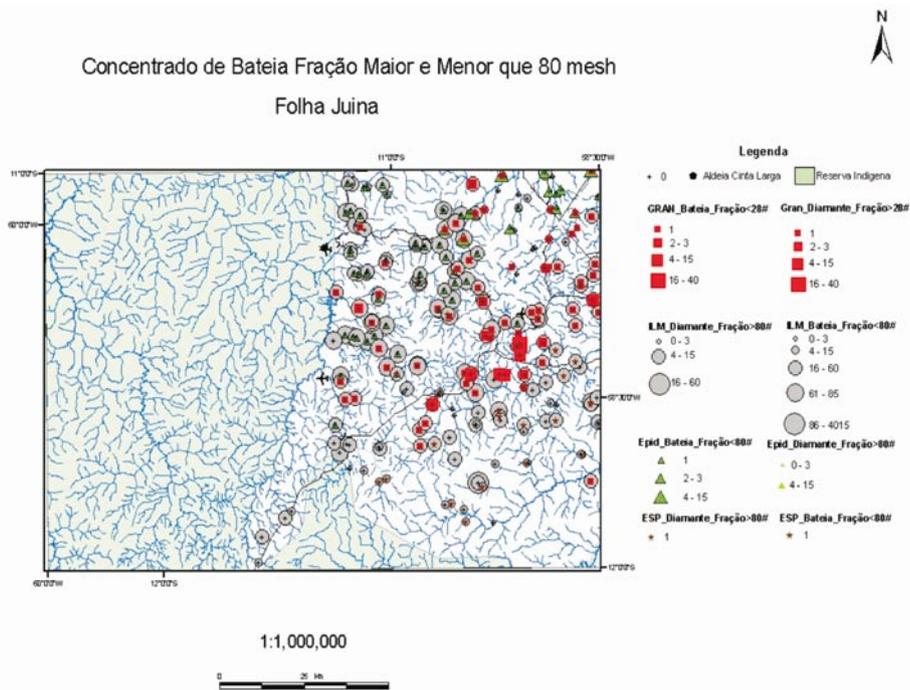


Figura 6.13 - Distribuição dos minerais indicadores de kimberlitos e/ou rochas relacionadas na Folha Juína.

7 - RECURSOS MINERAIS

As substâncias minerais cadastradas nesta Folha foram agrupadas conforme a classificação utilitária das substâncias minerais estabelecida no GEOBANK, o banco de dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), de acordo com as seguintes classes:

- Gemas
- Metais nobres
- Metais ferrosos
- Metais não ferrosos
- Materiais de uso imediato na construção civil.

As substâncias cadastradas revelam a potencialidade da área para diamantes industriais e gemas em escala de mineração e em lavras garimpeiras, para ocorrências de minério de ferro hematítico, indícios de ouro, áreas de ocorrência de granitos ornamentais, mineralizações do tipo ferro-titânio em anortositos e indícios da associação Cu-Fe-Au.

Os depósitos de diamantes da área são representados por ocorrências associadas a depósitos primários sub-econômicos de chaminés de kimberlito e por depósitos secundários em aluviões recentes, paleoaluviões e terraços. Os maiores volumes lavrados ocorrem em aluviões recentes associados às drenagens de primeira e segunda ordem. A potencialidade econômica de alguns corpos de kimberlito com diamante está sendo reavaliada por empresas de mineração.

As concentrações de minério de ferro são expressivas tanto na forma de protominério quanto em concentrações resultantes de enriquecimento supergêneo, situados nas localidades do Canto da Bota e a leste do distrito de Filadélfia.

O enorme potencial da área reside em pedras ornamentais, cujas reservas geológicas são significativas e consistem de vários tipos de granitos de primeira linha ou com preços maiores possíveis de serem explorados, como charnockitóides e granitos pegmatóides e movimentados, termo utilizado na indústria de granito.

Também há potencial para concentrações econômicas de minério sulfetado de Cu-Au relacionado aos granitos Rio Vermelho e Fontanillas, e às rochas vulcano-sedimentares do Grupo Roosevelt, as quais possuem indícios de sulfetos.

Os depósitos de materiais de construção, como areia, areia saibrosa e argilas, são abundantes, principalmente como solos eluvionares oriundos da decomposição de rochas da Bacia dos Parecis, principalmente arenitos friáveis.

7.1 – Gemas

7.1.1 – Diamantes

O diamante é uma pedra preciosa composta de carbono puro cristalizado no sistema cúbico, originada no manto do Globo Terrestre e transportada para a superfície em kimberlitos e/ou lamproitos, que são rochas ultrabásicas geradas a grandes profundidades, sob elevadas pressões e temperaturas, condições estas também necessárias para formar o diamante. Nos exemplares de alta pureza, a gema é transparente,

hialina e de cores variadas, as quais resultam de inclusões de impurezas químicas.

A descoberta de diamantes na região de Juína ocorreu por volta de 1976, durante um programa de prospecção aluvionar executado por empresas de mineração e por intensa atividade garimpeira intermitente. Os primeiros trabalhos de pesquisas para diamante na área devem-se à SOPEMI - Sociedade de Pesquisas Minerais e ao Projeto RadamBrasil (Lacerda Filho *et al.*, 2004), mas sua descoberta ocorreu por um programa de prospecção aluvionar da Mineração Itapená S/A, uma *Joint-Venture* da De Beers com o BRGM - Bureau de Recherches Geologiques et Minières. Durante estes trabalhos foram localizadas 19 intrusões de kimberlito com teores antieconômicos e descobertas de concentrações de diamantes, com predomínio da qualidade industrial, nas aluviões dos rios Cinta Larga, São Luiz, Vinte e Um de Abril e do Juína Mirim (ou Juinão) e em drenagens tributárias denominadas de Porcão, Samambaia, Mutum, Central, Sorriso e Duas Barras.

A Mineração Itapená S/A iniciou a lavra dos depósitos aluvionares em 1986, com teores médios de 4 ct/m³, 15% de pedras com qualidade gema e 85% de qualidade industrial. As invasões descontroladas de garimpeiros, inclusive em prospectos da Mineração Itapená, anteciparam o esgotamento dos depósitos, em um primeiro momento de euforia e grande corrida pela pedra preciosa, com atração de garimpeiros de todo país, seguido de rápido declínio da produção.

Em seqüência aos trabalhos da Mineração Itapená, a Empresa RTDM - Rio Tinto Desenvolvimento de Minerais, efetuou levantamento aerogeofísico na região, o que resultou na identificação de vários novos corpos de kimberlito. Contudo, de 1994 a 1998 houve grande queda na produção de diamantes, a partir de quando houve novo incremento motivado pela abertura dos mercados da Índia e Tailândia, principalmente para as pedras de características industriais. Estima-se que a província diamantífera de Juína já produziu 10 milhões de quilates, cujo auge ocorreu em 2000, com produção de um milhão de quilates. Dentre as pedras produzidas destaca-se a de 462ct. (Foto 7.1) encontrada por Negão da Anta em 1994 no Córrego São Luis, transparente e com perfeitas características gemológicas.

Durante 1980 o diamante representou o centro da economia da região, pela atividade garimpeira. Os trabalhos de pesquisa continuam na atualidade por empresas especializadas e garimpagem através das "PLG's - Permissão de Lavra Garimpeiras", mas a produção ainda é proporcionalmente inferior a de outras épocas.

A SL Mineração e a Diagem do Brasil Mineração Ltda. realizam pesquisa na região e já detectaram alguns corpos de kimberlito, com definição de reservas da ordem de 14 milhões de toneladas, com teor médio de 0,40ct/t. Com as últimas descobertas na área, já são conhecidos pelo menos 29 chaminés de kimberlito e 1

de lamproito. Alguns possuem teores sub-econômicos de diamantes, da ordem de 0,5 ct/m³ (Kaminsky *et al.*, 2001), mas toda a produção de diamante ainda provém de depósitos aluviais recentes.

Durante a execução deste trabalho, verificou-se que as aluviões foram praticamente exauridas pelas empresas e pelos garimpeiros. Observou-se também que o potencial inexplorado concentra-se nos kimberlitos e nas fácies conglomeráticas cretácicas das formações Salto das Nuvens e Utiariti. A pesquisa se concentra nos kimberlitos, por empresas, principalmente a DIAGEM (Foto 7.2), mas nas unidades cretácicas esta é ainda embrionária.

Destaque-se a recente descoberta de diamantes na região da Chapadinha, contidos na fácies de grauvacas conglomeráticas avermelhadas alteradas, de matriz argilosa, de unidades cretácicas da Bacia dos Parecis. Estudos de ilmenita feitos pela DIAGEM (informação verbal do Geólogo Germano), sugerem a presença de fonte kimberlítica ainda não conhecida nas proximidades. Este é um novo alvo para investigações na região, mas, no estágio atual, os trabalhos tendem

a se concentrar nos kimberlitos, a fonte primária do diamante. A localização dos corpos é em geral feita por via indireta, pois raramente afloram devido ao seu caráter ultrabásico, rápido intemperismo sob o clima quente e úmido da região e reduzido tamanho das intrusões.

Não há dúvidas de que os diamantes dos depósitos secundários provêm da erosão de kimberlitos. Logo, a pesquisa dos corpos conhecidos e a localização de novos mantém a região como alvo potencial altamente promissor para depósitos diamantíferos.

A abundância de diamante quer primário quer secundário na região, inclusive nas reservas indígenas de Aripuanã, Serras Morena, Talumã e Estação Ecológica do Iquê, levou Teixeira (1996) a classificá-la como Distrito Diamantífero de Juína (Fig. 7.1).

Os diamantes extraídos na área de Juína têm despertado o interesse de pesquisadores, o que resultou em vários estudos ao longo das últimas décadas (Wilding *et al.*, 1991; Harte & Harris, 1994; Harte *et al.*, 1994; Hutchison *et al.*, 1995, 1999; Gaspar



Foto 7.1-Tipos de diamante produzidos na região de Juína.

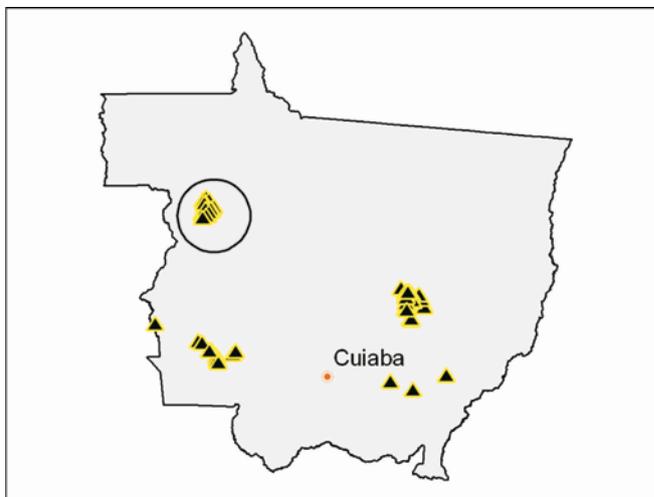


Figura 7.1 - Localização da Província Kimberlítica de Juína no contexto do estado de Mato Grosso. O círculo representa o Distrito de Juína.



Foto 7.2 – Mina Fazenda Duas Barras, em fase de lavra experimental do corpo Collier 4.

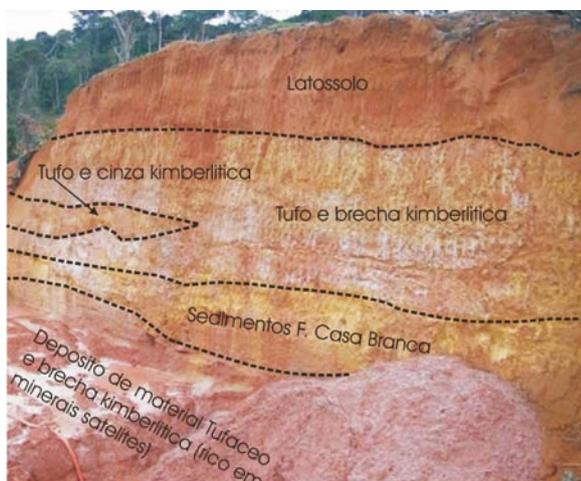


Foto 7.3 - Cava de pesquisa (fase de avaliação) feita no kimberlito Collier-4, destacando zona típica de cratera, caracterizada por brecha, tufo e cinza kimberlítica, entremeado por fatias de rochas sedimentares.

et al., 1998; Harte et al. 1998; Harte et al. 1999; Weska & Svisero, 2001; Kaminsky et al. 2001). Os estudos relatam a presença de paragênese que indica derivação a partir do manto inferior, com profundidade mínima de 600 km.

Estudos das inclusões singenéticas nos diamantes revelam o predomínio de fases de paragênese superprofunda, em contraste com a maioria das outras suítes do mundo. Quatorze fases que diferem em composição e propriedades óticas ocorrem como inclusões nos diamantes da região de Juína-MT (Kaminsky et al., 2001) e compreendem ferropicoclásio (fPer), MgSi-perovskita (MgSiPvk), CaSi-perovskita (CaSiPvk), CaTi-perovskita (CaTiPvk), Esfeno (CaTiSiO₅), TAPP, SiO₂, ilmenita de baixo Mg, micro-ilmenita, espinélio de alto Ti e baixo Cr, granada majorita, Ni nativo, fase Si-Mg não identificada e uma com elementos maiores da composição da olivina. Estes fatos e o predomínio de diamantes gerados

na zona de transição (tipo I) e manto inferior (tipo II) (Kaminsky et al., 2001), torna a região de Juína única dentre as províncias diamantíferas conhecidas. A ausência de inclusões na população de diamantes de Juína comumente encontradas em outras regiões, tais como piropo, cromita e outras fases de eclogitos, bem como a composição isotópica de carbono homogênea e o baixo conteúdo de nitrogênio indicam que a maioria, se não todos os diamantes da área são de fonte superprofunda. Kaminsky et al. (2001) postulam que o transporte de diamantes da origem pode ser atribuído a uma pluma do limite núcleo-manto. A aparente ausência de diamantes litosféricos ou de inclusões ultramáficas ou eclogíticas indica que a área não possuía raiz litosférica profunda, mas suficiente para estabilizar o diamante.

Os corpos de kimberlito ocorrem isolados ou se concentram em enxames e contêm xenólitos dos granitos Serra da Providência e arenitos da Formação Fazenda da Casa Branca. Seus constituintes minerais compreendem piropo, picroilmenita, flogopita, olivina e Cr-diopsídio, zircão e magnetita. Calcedônia é secundária. Na área de pesquisa do Kimberlito Collier 4 (Foto 7.3) ocorrem brechas, tufo e cinzas kimberlíticas intercaladas em arenitos epiclásticos com acamamento rítmico e gradacional da Formação Casa Branca.

5.2.2 – Depósitos Secundários

Nas aluviões dos Rios Cinta Larga, São Luiz, Vinte e Um de Abril e do Rio Juína Mirim (ou Juinão) e nos tributários Porção, Samambaia, Mutum, Central, Sorriso e Duas Barras, os depósitos diamantíferos resultam da erosão de kimberlitos do domínio das bacias dos rios Cinta Larga, Vinte e Um de Abril e Juína-Mirim, áreas objeto de pesquisa e exploração reduzida por empresas, mas com atividade garimpeira (Fotos 7.4A e B).

As aluviões são geralmente estreitas e pouco profundas (1-3 m), de volume limitado e o horizonte produtor consiste de cascalho com 0,30 a 0,50 m de espessura e teor de diamante de 6 a 7 ct/m³ e onde foram encontrados os maiores da região. Os teores



Fotos 7.4 - (A) Perfil aluvionar de afluente do Igarapé Cinta Larga que esquematiza a posição do cascalho basal com altas concentrações de diamantes industriais e gemológico. B) Cava de lavra garimpeira na borda oeste da Chapadinha, região com intensa atividade de PLGs (permissão de lavra garimpeira).

iniciais foram, em média, de 4 a 7 ct/m³, com 85% das pedras de qualidade industrial e 15% gemas em média de 0,35 ct, mas com considerável número de pedras de até 12 ct e, em algumas zonas, com 80 ct/m³. Embora a região contivesse vários diamantes superiores a 50 ct, chama a atenção um de 452 ct, branco, de alta qualidade gemológica, garimpada por Negão da Anta em 1994 no córrego São Luiz (Gaspar *et al.* 1998). Segundo a Diagem do Brasil Mineração Ltda (Diagem, 2007), a Província de Juína tem reserva inferida de 3 a 5 milhões de quilates contidos em 8.000.000 a 2.000.000 m³ de depósitos aluvionares e terraços de cascalhos.

Estudos realizados por R.M. Rodrigues, R.R. Viana e G. Saes em aluviões da região de Juína permitiram individualizar até seis níveis de cascalho arenoso, localmente argiloso, que diferem na cor e textura, sobrepostos ao substrato rochoso, (Fig. 7.2). Com lupa binocular, descrevem que os minerais do intervalo granulométrico de 0,25mm a 0,125mm compreendem quartzo, laterita, carbonato,

ilmenita, zircão, magnetita, flogopita, granada e, em determinados níveis, diamante. Estes são de baixo arredondamento, mas de alta esfericidade. Dentre os minerais pesados predominam ilmenita e magnetita, com 87% os grãos sendo angulosos a subangulosos e de baixa esfericidade. Os níveis economicamente mais importantes compreendem os três basais, representados por camadas irregulares, falhadas de cascalho branco, cinza ou amarelado, em cuja base ocorrem fragmentos de quartzo branco e seixos de laterita retrabalhada. São controlados por estruturas N50-70°W e N40-60°E, importantes na distribuição de cascalho mineralizado das bacias do rio Cinta Larga e São Luis.

Os minerais satélites do diamante (Fotos 7.5) na região são ilmenita, granada, espinélio e Cr-diopsídio, os quais, além de indicadores da presença de diamante, são empregados como rastreadores na localização de corpos de kimberlito e/ou rochas relacionadas. No último caso, após sua identificação, o passo seguinte compreende em analisar as características superficiais

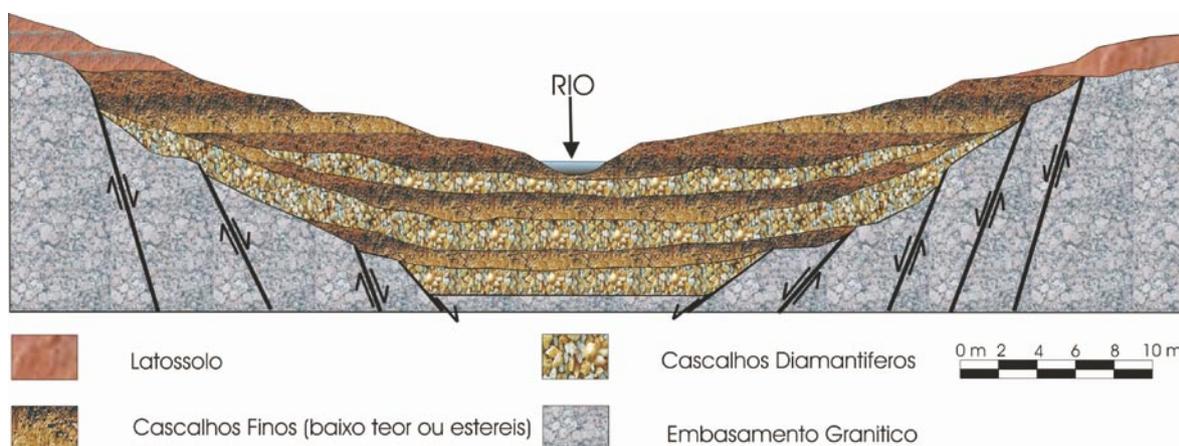


Figura 7.2 - Modelo esquemático idealizado para as aluviões diamantíferas mineradas na região de Juína-MT (modificado de Lacerda Filho *et al.*, 2004).

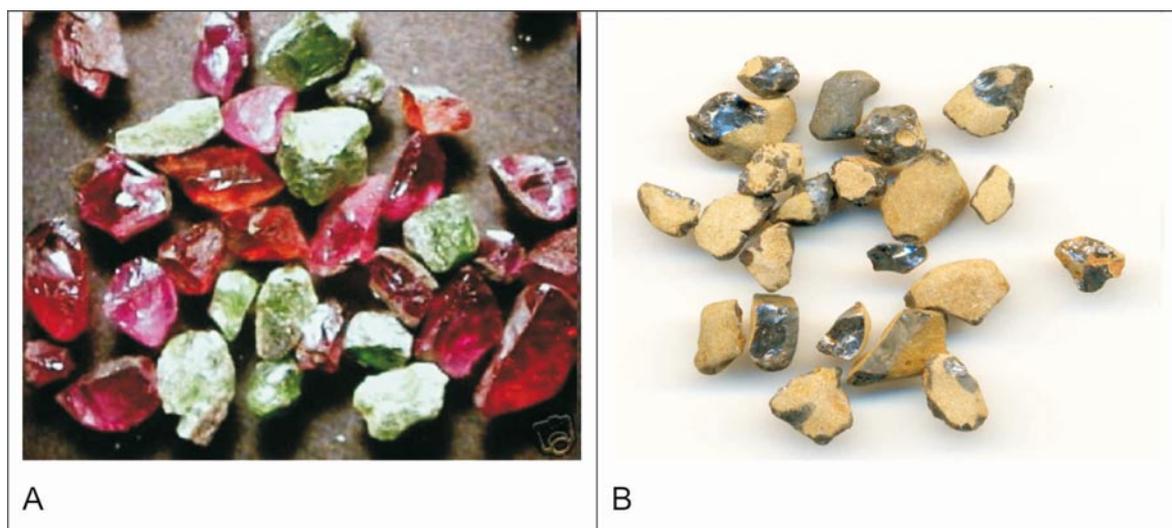


Foto-7.5 - Minerais satélites comuns na área de Juína. (A) granada e Cr-diopsídio, (B) ilmenita com película de cobertura.

dos grãos, importantes para a estimativa da distância de transporte e, assim, delimitar áreas-alvo para localizar kimberlitos e/ou rochas relacionadas. As propriedades superficiais dos grãos empregadas para tanto são o desgaste, brilho, presença de impregnações típicas como serpentina, ou de película de cobertura. O princípio básico é o mesmo usado em estudos sedimentológicos, onde brilho fosco e desgaste superficial significam que a fonte do mineral é distante (Fig. 7.2).

5.2.3 - Tipologia dos Diamantes

As características morfológicas dos diamantes de Juína são semelhantes às de exemplares de outras regiões do Brasil. Contudo, a presença de inclusões, o padrão de isótopos de carbono e seu baixo conteúdo de nitrogênio os tornam únicos, comparativamente a outras populações de diamante. Os cristais são octaedros simples, cubos e a forma mais comum (55-70%) é de dodecaedro (Foto 7.6). Predominam as pedras cinza e marrom, seguida das incolores e amarelas. Os cristais ocorrem tanto isolados como em drusas,

têm faces triangulares planas a convexas e, por vezes, geminação de espinélio. Algumas faces são ásperas e, sob lupa, algumas contêm triângulos de crescimento. Há cristais de elevado brilho vítreo. Feições de corrosão mais comuns são triângulos negativos, laminação, laminação serrilhada, hexágonos, quadrados, degraus crescentes e canais. As inclusões podem ou não ser visível a olho nu.

5.3. Pedras Ornamentais

A área contém reservas quase inesgotáveis de vários tipos de granito *sensu stricto* e outras rochas designadas como granito (*sensu lato*). Apesar do seu grande potencial para exploração e utilização comercial, rochas ornamentais não foram, até o presente, não tiveram produção e aproveitamento industrial.

O mapeamento faciológico dos litótipos evidenciou a presença de tonalidades com grande valor agregado o que permitiria uma exploração em localidades mais distantes dos centros consumidores. Um exemplo são os granitos da Suíte Serra da Providência (Foto 7.7),



Foto 7.6 – Tipologia de diamantes de Juína. A) – Diamantes industriais. B e C) Diamantes qualidade gema.



Foto 7.7 – Matacões de granito cinza e acastanhado ornamental, em relevo positivo, do batólito granítico Serra da Providência.

um batólito com cerca de 65 km x 13 km, que contém grande variedade de fácies com texturas e cores distintas e aflora em matacões com diâmetro superior a 10 m. Suas variedades apresentam tonalidades rosada, castanho e preto. A abundância de matacões facilita a sua pesquisa e lavra experimental. Dentre as fácies da suíte, uma em particular tem excelentes características petrofísicas e texturais e é representada por granito rosado que ocorre no centro do corpo e oferece excelentes condições de lavra. Tipos texturais mais exóticos e diferenciados possuem textura rapakivi, com feições orbiculares, e são denominados de granito Rio Vermelho e Fontanillas.

Os granitos pretos da área são representados pelo Gabro Juína, um corpo contínuo com 20 km x 3 km. Com potencial adicional podem ser considerados os charnockitóides, de tonalidades castanho, marrom, homogêneos ou movimentados.

5.4. Substâncias Metálicas

5.4.1. Chumbo, Zinco, Cobre, Ouro (Pb-Zn-Cu-Au)

A Folha Juína apresenta potencial para depósitos de metais base hospedados pelo Grupo Roosevelt, de natureza vulcano-sedimentar, e onde são conhecidos depósitos da associação sulfetada de Pb-Zn-Cu-Au. Estes depósitos foram descobertos em 1992 pela Anglo American Brasil Ltda na Serra do Expedito, a N-NW da Cidade de Aripuanã, e classificados como do tipo VMS (*volcanogenic massive sulfide*) contendo Zn, Pb e Cu, com Ag e Au associados. A mineralização ocorre na unidade intermediária félsica e na base da unidade sedimentar, em lentes concordantes de sulfetos maciços, sobrepostos a uma zona discordante de sulfetação em *stockwork*. A sua potencialidade na folha Juína neste tipo de depósito reside na continuidade do Grupo Roosevelt da região de Aripuanã para o interior da Folha Juína, com as mesmas características litológicas e existência da interface entre a base da

unidade sedimentar e a unidade vulcânica félsica intermediária. É, portanto, pertinente, a realização de pesquisas ao longo daquela interface na área, não apenas para mineralização adicional de Zn, Pb, Cu, Au e Ag, mas também para explicar as razões das expressivas anomalias de Cu-Ni-Fe-Sc-V-Cr-Zn e Zr-Hf-Th-U detectadas pela prospecção geoquímica em associação com formações ferríferas.

5.4.2. Ferro (Fe)

A porção superior do Grupo Roosevelt é constituída, sobretudo por metargilitos, metassiltitos e, de forma subordinada, metatufos, metacherts e formações ferríferas. As formações ferríferas são laminadas, ocorrem em horizontes milimétricos a centimétricos intercalados em metapelitos laminados e em metachert. Em determinados locais, as formações ferríferas alcançam até 70% do pacote. O horizonte possui dobras isoclinais W-E, mergulha para N ou NE e ocorre na porção norte da Folha, na localidade de Chapada do Gaúcho – trevo do Assentamento Canto da Bota. Está, em geral laterizado, o que implica em lixiviação de sílica e demais elementos solúveis e conseqüente concentração de óxidos de ferro e formação de depósito de ferro supergênico de elevado teor em ferro. A crosta laterítica sustenta superfície de aplainamento regional de cota 500 m. Nesta localidade há um testemunho de hematita maciça com 7 km de comprimento e 30 m a 50 m de largura, concordante com a foliação geral E-W e mergulho 60/180. Durante os trabalhos de campo foi detectado um poço de pesquisa (Foto 7.8), o qual mostra manto de alteração com 10 a 12 m de espessura, mas de teor desconhecido. Em vista disto, a localidade é um alvo potencial para se tornar jazida.

Nas adjacências da superfície de laterita, ao longo de planos de falha e/ou zonas de cisalhamento também ocorrem concentrações secundárias de ferro, mas são pouco significativas. Outras áreas com exposição da parte sedimentar superior do Grupo Roosevelt na folha também possuem potencial para concentração de ferro. Outro prospecto mapeado é o alvo Filadélfia, localizado nas imediações do distrito homônimo e onde há condições favoráveis para a concentração econômica de ferro.

5.4.3 – Cu-Fe-(Au)

Ocorrências de calcopirita e pirita foram identificadas em duas localidades da porção nordeste da folha. Uma situa-se na borda norte do granito Rio Vermelho, ao longo da estrada Castanheira – Novo Horizonte, afloramento GM-08 - Fazenda Estrela D'alva, onde granito inequigranular grosso contém fina disseminação destes sulfetos. A matriz do granito e veios de quartzo contém magnetita idiomórfica (Fotos 7.9A e B). Por avaliação preliminar, estima-se que este alvo se estende por 15 a 20 Km o que o eleger para pesquisas futuras. Outro alvo com a paragênese calcopirita + magnetita ocorre próximo ao ponto GM-16 no granito Fontanillas, fortemente magnético (Foto 7.10).



A
B
Foto 7.8 – A) Minério hematítico do alvo Canto da Bota, B) Malha de poços de pesquisa executados no alvo Canto da Bota UTM (286257 / 8772836), estrada Filadélfia – Canto da Bota.



A
B
Fotos 7.9 – A) Alvo sul da Fazenda Estrela D’alva, GM10, borda leste do granito Rio Vermelho, ao norte de Castanheira, com disseminação de pirita em magnetita-granito. B) Veio de quartzo com disseminação de magnetita.



Foto 7.10 – Fácies de granito Fontanillas oxidado com concentrações de magnetita e, por vezes, calcopirita.

8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A região da Folha Juína contém três domínios geotectônicos maiores (Roosevelt-Aripuanã, Jamari e Bacia do Parecis), limitados por zonas de cisalhamento e falhas extensionais.

O domínio Roosevelt-Aripuanã é constituído de rochas plutono-vulcânicas pré-cambrianas do Grupo Roosevelt. O grupo é composto das subunidades *Vulcânica*, na qual predominam riolitos, riolitos e rochas vulcânicas intermediárias, *Metassedimentar*, composta por metapelitos com níveis ferruginosos e de formações ferríferas, e *Embasamento* constituído de tonalitos e dioritos da Suíte Intrusiva Vitória

O domínio Jamari é uma associação do tipo AMCG, anorogênica, e representada pelas rochas da Suíte Serra da Providência, composta pelo Granito Serra da Providência, Gabro Juína, Charnockito São Roque e pelo Anortosito Serra do Lobo. Manifestação mais tardia deste evento é representada pelos granitos da Suíte Intrusiva Rio Pardo.

Isto evidencia que, no noroeste de Mato Grosso e leste de Rondônia, a evolução do Cráton Amazônico envolveu a formação de arcos magmáticos e eventos anorogênicos, intraplaca, à semelhança da Província Grenvilliana do nordeste da América do Norte.

O significativo avanço na cartografia geológica permitiu um melhor entendimento da estratigrafia e dos recursos minerais da região. Assim, o embasamento mais antigo, antes representado pelo Grupo Roosevelt, foi substituído pela Suíte Intrusiva Vitória, ambos do Paleoproterozóico. Na seqüência estratigráfica, a Suíte Intrusiva Serra da Providência continha apenas granitos do Mesoproterozóico, embora fossem descritos gabros e dioritos-monzonitos associados. A realização deste projeto permitiu não apenas caracterizar as diversas fácies da suíte quanto incluir na mesma o Gabro Juína, o Charnockito São Roque e o Anortosito Serra do Lobo. O anortosito e as fácies do Granito Serra da Providências foram, pela primeira vez, reconhecidos e cartografados durante este projeto. A suíte passou a incluir, também, granitos do tipo Rio Vermelho, em virtude das semelhanças litológicas e de idade, e considerado como tardios em relação ao evento principal.

O domínio da Bacia dos Parecis, do Fanerozóico, contém um hiato deposicional entre unidades do Permo-Carbonífero e as do Cretáceo representadas pelas formações Salto das Nuvens e Utariti.

A caracterização espacial e temporal dos corpos de kimberlito de Juína pôde ser efetivada durante o projeto a partir de estudos mais detalhados, impostos

pelas suas dimensões reduzidas e alto potencial mineral, que permitiram correlacioná-los com as províncias diamantíferas de Rondônia e Mato Grosso. Constatou-se que os corpos de kimberlito se alojaram na Suíte Serra da Providência e nas rochas sedimentares da Bacia do Parecis e destacou-se o reconhecimento da presença de diamantes nos conglomerados da base da Formação Salto das Nuvens, o que abre a perspectiva de novos projetos de pesquisa e desenvolvimento mineral na região. Os trabalhos de prospecção por sedimentos de corrente e concentrados de bateia permitiram reconhecer que, na região, os minerais satélites do diamante são principalmente ilmenita, granada, espinélio e Cr-diopsídio.

Durante o Cenozóico, a região foi palco de condições climáticas que favoreceram a formação de concentrações superficiais de ferro e/ou manganês por enriquecimento supergênico (laterização) de formações ferríferas do Grupo Roosevelt, como as identificadas neste projeto nas regiões de Filadélfia e Canto da Bota. Ademais, os dados de concentrados de bateia revelaram a presença de alvos com alta potencialidade para Au naquela unidade.

Os resultados de análise química multielementar de sedimentos de corrente, integrados aos dados de anomalias aerogeofísicas, revelaram que a porção centro-leste central da folha, onde ocorrem kimberlitos na bacia do Parecis, conte duas importantes associações geoquímicas. Uma de Fe-Mn-Cr-Mo-V-Ga-Sc-As-Ag-Au associada a corpos de kimberlitos e outra de La-Ce-Th-Hf-Zr associada a corpos de anortosito. Na porção nordeste da folha, onde ocorrem os granitos Serra da Providência e Rio Vermelho, situa-se um conjunto de áreas anômalas com duas associações distintas, isto é, Al-Ga-Sc-As-Au-Ag-Pd e Fe-W-V-Mn-Pb-Cu-Zn. Na área de ocorrência das formações ferríferas do Grupo Roosevelt as associações anômalas compreendem Fe-Sc-Cu-Ni-V-Cr-Zn e Zr-Hf-Th-U.

Recomenda-se detalhar os alvos anômalos reconhecidos pela via da geoquímica regional para melhor entendê-los e propiciar a seleção de áreas para pesquisa e caracterização da potencialidade para mineralizações de ouro e depósitos polimetálicos de Cu, Pb e Zn no domínio das rochas do Grupo Roosevelt. Também se recomenda a cartografia detalhada das unidades da Bacia do Parecis com vistas à identificação de ocorrências minerais de insumo à agricultura, tais como calcário, fosfato e potássio, e ampliar a pesquisa para novos corpos de kimberlito e de níveis de conglomerados diamantíferos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. & NOGUEIRA, F.J.D.V. Reconhecimento Geológico no rio Aripuanã. *Boletim DGM*, nº. 199, p. 1-42, 1959.
- ALMEIDA, F.F.M. *et al.* Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth Sci. Rev.*, v.17, p.1-29, 1981.
- ALMEIDA, F.F.M. *et al.* Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977, Campina Grande. *Atas...* Campina Grande: SBG. Núcleo Nordeste, 1977. p.363-391.
- ANDRADE, A.F. de *et al.* *Projeto Tapajós - Sucunduri, Relatório de Integração Geológica*. Manaus: DNPM/CPRM, 1978. 3v.
- Anjos, I.L.S. Projeto Rio do Sangue. Relatório Final. Ruiu de janeiro: Geofoto S.A., 1978.33p. (Convênio DNPM/CPRM)
- BARBARIN, B. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments. *Lithos*. v. 46. pp.: 605-626. 1999
- BARROS, A.M.; SILVA, R.H.; CARDOSO, O.R.F.A. *et al.* Geologia In: BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. PROJETO RADAMBRASIL. *Folha SD.21 Cuiabá: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1982. 540 p., p. 25-192. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).
- BASEI, M.A.S. Estudo geocronológico do magmatismo ácido da região meridional da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, 1974, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBG-Sociedade Brasileira de Geologia, 1974, v.6, p.287-296.
- BATCHELOR, R.A. & BOWDEN, P. Petrogenetic interpretation of granitoid rocks series using multicationic parameters. *Chemical Geology*. v. 43. pp.: 43-55. 1985
- BETTENCOURT, J.S.; TOSDAL, R.M.; LEITE JR., W.B. *et al.* Mesoproterozoic rapakivi granites of the Rondônia Tin Province, southwestern border of the Amazonian craton, Brazil-I. Reconnaissance U-Pb geochronology and regional implications. *Precambrian Research*, v. 95, p. 41-67, 1999.
- BIZZI, L. A.; VIDOTTI, R.M.; MILANI, E. Post-Gonowana geodynamics and fission-related magmatism. Chapter in book volume by Bizzi *et al.* (Eds). *Geology Tectonics and Mineral Resources of Brazil*, CPRM, 2002 (in press).
- BIZZI, L.A. ; SCHOBENHAUS, C.; BAARS, F.J. *et al.* Geologia, tectônica e Recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas – SIG e Mapas na escala 1:2.500.000. In.: BIZZI, L. A. ; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. (ed.) *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIGI*. CPRM: Ed. UnB, 2003.
- BOAVENTURA, R.S. Geomorfologia de parte da Folha SC.21 – Juruaena. Belém, Projeto RADAM, 1974. 48p. (Relatório Interno RADAM, 2-GM)
- BOYNTON, W.V. Geochemistry of rare earth elements: meteorite studies. In: Henderson P. (ed.) *Rare earth element geochemistry*. Elsevier. p. 63-114. 1984.
- CAPUTO, M.V. *Stratigraphy, Tectonics, Paleoclimatology and Paleogeography of Northern Basins of Brazil*. 1984. 586p. Tese (Doutorado). University of California, Santa Barbara, USA, 1984.
- COSTA, M.J. *Projeto Aripuanã – Serra Expedito, distrito e município de Aripuanã, Estado de Mato Grosso, Relatório Final de Pesquisa*. Mineração Aripuanã Ltda., 1999. 48p (Processo DNPM nº 8666. 173/92).
- COSTA, S.A.G.; FRAGOMENI, P.R.P.; FRAGOMENI, M.G. *Projeto Serra do Roncador. Reconhecimento Geológico. Relatório Final*. Goiânia: CPRM, 1975. 4v. (Convênio DNPM / CPRM).
- CRUZ, S.A.S. *Os garimpos de Roraima*; relatório interno. Manaus: DNPM/CPRM, 1980.
- DIAGEM Inc. *Investor Fact Sheet*. Disponível em <http://www.diagem.com> Acesso em 20.07.2007
- DUCHESNE, J-C & WILMARTH, E. Igneous charnockites and related rocks from the Bjerkreim-Sokndal layered intrusion (Southwest Norway): a jotunite (hypersthene monzodiorite)-derived A-type granitoid suite. *Journal of Petrology*, v. 38, n. 3. p. 337-369. 1997.
- EBY, G.N. The A-type granitoids: A review of their occurrence and chemical characteristics and speculations on their petrogenesis. *Lithos*, v. 26. p. 115-134. 1990.
- EBY, G.N. Chemical subdivision of the A-type granitoids: Petrogenetic and tectonic implications. *Geology*, v. 20. p. 641-644. 1992.
- EMSLIE, R.F. Granitoids of rapakivi granite-anorthosite and related associations. *Precambrian Research*, v. 51. p. 173-192. 1991.
- FRASCA, A.A.; BORGES, F.R.. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Projeto Província Mineral de Alta Floresta (PROMIN ALTA FLORESTA). *Geologia e Recursos Minerais da Folha Ilha 24 de Maio - SC.21-Z-A*. Brasília: CPRM, 2005.
- FROST, B.J.; BARNES, C.J.; COLLINS, W.J.; ARCULUS, R.J.; ELLIS, D.J.; FROST, C.D.A geochemical classification for Granitic Rocks. *Journal of Petrology*, v. 42. p. 2033-2048. 2001.
- GASPAR, C.J.; TEIXEIRA, N.A.; STEELE, I.M. Cathodoluminescence of Juína diamonds. *Abstr. 7th Int Kimberlite Conf. Cape Town*, p. 242-244, 1998.
- GASTAL, M.C. & LAFON, J.M. Reinterpretação do complexo intrusivo Lavras do Sul, RS, de acordo com os sistemas vulcano-plutônicos de subsidência. Parte 2: química mineral, geoquímica e isótopos de Pb-Sr-Nd. *Revista Brasileira de Geologia*, v. 36, n. 1. pp 125-146. 2006.
- GOMES, M.F. & UCHÔA, J.C.F. *Contribuição ao conhecimento geológico da região de Castanheira, médio noroeste de Mato Grosso*. 2004. 128p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia). Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2004.

- GUIMARÃES, D. O arenito Parecis e sua posição cronogeológica. *Notas Prelim. Est. Div. Geol. Mineral*, Rio de Janeiro, (150),1971. p.1-12.
- GUO, Z; WILSON, M.; LIU, J. Post-collisional adakites in south Tibet: products of partial melting of subduction-modified lower crust. *Lithos*, v. 96. p. 205-224. 2007
- HARTE B. Trace element characteristics of deep-seated eclogitic paragênese – an ion microprobe study of inclusions in diamonds. *Abstr. VM Goldschmidt Conf.*, 1992, p. A-48.
- HARTE B. & HARRIS J.M. Lower mantle inclusions in diamonds. *Abstr. Eur. Union Geosc. Stras bourg.*, 1993. p.101 (review Kerr R.A., (1993) *Science* 261: 1391).
- HARTE B. & HARRIS J.M. Lower mantle mineral associations preserved in diamonds. *Min. Mag.*, n.58A, 1994. p. 384-385.
- HARTE B.; HUTCHISON, M.T.; WATT, G.R.; WILDING, M.C. Lower mantle mineral associations in diamonds from São Luiz, Brazil. In: FEI, Y.; BERTKA, C.M.; MYSEN, B.O. (eds) *Mantle petrology: field observations and high pressure experimentation: attribute to Francis R. (Joe) Boyd. Geochem. Soc. Spec. Publ. n.6*, 1999, p.125-153.
- HARTE, B.; HUTCHISON, M.T.; HARRIS, J.M. Trace element characteristics of the lower mantle; an ion microprobe study of inclusions in diamonds from São Luiz, Brazil. *Min. Mag. n 58A*, 1994 p.386-387.
- HARTE, B.; HUTCHISON, M.T.; LEE, M.; HARRIS, J.M. Inclusions of (Mg, Fe)O in mantle diamonds. *Abstr. 7th In Kimberlite Conf.*, Cape Town, 1998, p.308-310.
- HEAMAN, I.; TEIXEIRA, N.A.; GOBBO, L.; GASPAR, J.C. U-Pb mantle zircon ages for kimberlites from Juína and Paranatinga Provinces, Brazil. *In.: INTERNATIONAL KIMBERLITE CONFERENCE, 7.*, 1998. *xtended Abstracts ... Cape Town (South Africa)*, 1998. p. 322-324.
- HILDENBRAND, Jorge Dagoberto; GAMA, Maria Filipa da. Projeto Juruana –Teles Pires, Fase II PROSPEC , S.A. 1996.
- HOFMAN, A.W. Chemical differentiation of the Earth: the relationship between mantle, continental crust, and oceanic crust. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 90. p. 297-314. 1988.
- HUTCHISON, M.,T.; HARTE, B.; HARRIS, J.M.; FITZSIMMONS, I. Inferences of the exhumation history of lower mantle inclusions in diamonds. *Abstr. 6th Int. Kimberlite Conf. Novosibirsk*, 1995, p.242-244.
- HUTCHISON, M.T.; CARTIGNY, P.; HARRIS, J.M. Carbon and nitrogen compositions and physical characteristic of transition zone and lower mantle diamonds from São Luiz, Brazil. In: GURNEY, J. J. ; GURNEY, J.L.; PASCOE, M.D.; RICHARDSON, S.H. (eds). *Proc. 7th Int. Kimberlite Conf. v.2*, Cape Town. Red roof design, Cape Town, 1999, p.372-382.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. *Estatística Século XX. Memória Institucional Geociências*. Servidor de Mapas. Mapas Interativo. [http\www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) , 2007 .
- IRVINE, T.N. & BARAGAR, W.R.A. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 8, p. 523-548, 1971.
- ISHIHARA, S. The granitoid series and mineralization. *Economic Geology*. v. 75, p. 454-484. 1981.
- ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T. et al. *Projeto Província Estanífera de Rondônia*. Porto Velho: CPRM, 1978.
- JENSEN, L.S. A new cation plot for classifying subbalkalic volcanic rocks. Ontário : Div. of Mines, 1976. 22 p. (Miscellaneous Paper, 66).
- KAMINSKY, F.V.; ZAKHARCHENCO, O.D.; DAVIS, R.; GRIFFIN, W.L.; KHACHATRYAN-BINOVA, G.K.; SHIRYAEV, A.A. Superdeep diamonds from the Juína area, Mato Grosso State, Brazil. *Contribution Mineral and Petrology*, n. 140, p. 734-753, 2001.
- KINGSTON, D.R.; DISHROON, C.P.; WILLIAMS, P.A. Global basin classification system. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 67, p. 2175-2193, 1983.
- KRONER, A. & TEGTMEYER, A. Gneiss-greenstone relationships in the Ancient Gneiss Complex of southwestern Swaziland, Southern Africa, and implications for early crustal evolution. *Precambrian Reserch*, v. 67, p. 109-139, 1994.
- LA ROCHE, H. DE; LETERRIER, J.; GRANDCLOUDE, P.; MARSHAL, M.A classification of volcanic and plutonic rocks using R1R2 diagram major-elements analyses its relationships with current nomenclature. *Chemical Geology*, v. 29, p. 183-210, 1980.
- LACERDA FILHO, J.V.; SOUZA, J.O., OLIVEIRA, C.C., RIBEIRO, P.S.E., BOAS P.F.V., ALBUQUERQUE, M.C.; FRASCA, A.A. S.; BORGES, F.R.; MORETON, L.C.; MARTINS, E.G.; CAMARGO, M.A; VALENTE, C.R.; PIMENTEL, M.M.; BOTELHO, N.F. Geologia e evolução tectônica da região norte de Mato Grosso (Projeto Promin-Alta Floresta). *In.: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 7*, 2001, Belém. *Sessão Temática...* Belém:SBG, 2001.
- LACERDA FILHO, J.V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C.R.; OLIVEIRA, C.O.; ALBUQUERQUE, M.C. *Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso*. Programa Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia. Mapas Geológicos Estaduais, Esc. 1:1.000.000, Goiânia, CPRM, 2004 (Convênio CPRM/SICME). 200p. il., mapas.
- LACERDA FILHO, J.V.; BRITO, R.S.C.; SILVA, M.G. da; OLIVEIRA, C.C. de; MORETON, L.C.; MARTINS, E.G.; LOPES, R.C.; LIMA, T.M.; LARIZZATTI, J.H.; VALENTE, C.R.. *Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso do Sul. Esc. 1:1.000.000*. Campo Grande: CPRM, 2006. 121p. il. Convênio CPRM-SEPROTUR/MS-EGRHP/MS.
- LACERDA FILHO, J.V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C.R.; OLIVEIRA, C.C.; ALBUQUERQUE, M.C. de. (Orgs.) *Geologia e recursos minerais do Estado de Mato Grosso: texto dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso*. Esc. 1:1.000.000. Cuiabá: CPRM/SICME-MT, 2004. 235p.
- LEAL, J.W.L. et al. Granito Serra da Providência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. *Resumo dos trabalhos ...* Ouro Preto: Sociedade Brasileira de Geologia,1976. p.191.
- LEAL, J.W.L.; SILVA, G.H.; SANTOS, D.B.; TEIXEIRA, W.; LIMA, M.I.C.; FERNANDES, C.A.C.; PINTO, A.C.

- Geologia In: Brasil, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC.20-Porto Velho, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1978, 663p (Levantamento de Recursos Naturais, 16). p. 17-184.
- LEITE, J.A.D & SAES, G.S. Geocronologia Pb/Pb de zircões detríticos e análise estratigráfica das coberturas sedimentares proterozóicas do sudoeste do Cráton Amazônico. *Revista do Instituto de Geociências da USP, Série Científica*, São Paulo, n.3, 2003, p.113-127.
- LEITE, J.A.D. & GOMES, M.F. Assinaturas geoquímicas de rochas da Província vulcânica Teles Pires (PVTP) no norte de Mato Grosso e seu significado genética. In.: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2002, Cuiabá. *Anais ... Cuiabá: UFMT*, 2002. v.1, p. 46
- LEITE, J.A.D. *Região Noroeste de Mato Grosso. Juína-Aripuanã-Colniza-Juruena-Juara*. Cuiabá. UFMT/CPRM, 2004 (Relatório Interno).
- LEITE, J.A.D.; SAES, G.S.; MACAMBIRA, M.J.B. The Teles Pires volcanic province: a Paleoproterozoic silic-dominated large igneous province in southwest Amazon Cráton and tectonic implications. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO DE GEOLOGIA ISOTÓPICA, 3, 2001, Chile. *Anais... Sociedad Geologica de Chile*, 2001a. v.1, p.180-183
- LEITE, J.A.D.; SOUZA, M.Z.A.; SAES, G.S.; MACAMBIRA, M.J.B.; BATATA, M.E.F.; OLIVEIRA, F.A. Evolução crustal de partes da porção sudoeste do Cráton Amazônico no Alto Estrutural Eugênia Arinos médio noroeste de Mato Grosso: Registros de acreção, fragmentação e reaglutinação de massas continentais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE 9, 2005, Goiânia. *Anais... Goiânia: S.B.G.-Núcleo Centro Oeste*, 2005. p.113-115.
- LEITE, J.A.D.; SOUZA, M.Z.A.; SAES, G.S.; MACAMBIRA, M.J.B.; XAVIER, R.P.; SIQUEIRA, A.J.; BATATA, M.E.F.; OLIVEIRA, F.A.; SILVA JR., J.G.; QUADROS, A.P. Caracterização do Depósito Polimetálico (Zn, Pb, Ag, Cu-Au) de Aripuanã, Mato Grosso. In: CARACTERIZAÇÃO de Depósitos Minerais em Distritos Mineiros da Amazônia. Brasília: DNPM-CT/MINERAL-ADIMB, 2005. p.601-686.
- LEODETE, M. & AMORIM, L. *Mato Grosso: Atlas Geográfico*. S.l.: Entrelinhas, 2000. 40 p. il.
- LIÉGEOIS, J.P., NAVEZ, J., HERTOGEN, J., BLACK, R. Contrasting origin of post-collisional high-K calc-alkaline and shoshonitic versus alkaline and peralkaline granitoids. The use of sliding normalization. *Lithos*, v.45, p. 1-28. 1998
- LOISELLE, M.C. & WONES, D.R. Characteristics and origin of anorogenic granites. *Geol. Soc. Amer. Abstr. with Prog.* v.11. p. 468. 1979.
- MARZOLLI, A.; RENNE, P.R.; PICIRILLO, E.M.; ERNESTO, M.; BELLIENE, G.; MIN, A. Extensive 200 million-year-old continental flood basalts of the Central Atlantic Magnatic Province. *Science*, n. 284, p. 616-618, 1999.
- MATO GROSSO (Estado). *Anuário Estatístico de Mato Grosso - 2004*. Cuiabá : SEPLAN-MT. Central de Texto, 2005. v. 26
- MATO GROSSO (Estado). *Anuário Estatístico de Mato Grosso - 2005*. Cuiabá : SEPLAN-MT. Central de Texto, 2006. v. 27
- MELO, D.P. & FRANCO, M.S.M. Geomorfologia. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC.21 - Juruena*. Rio de Janeiro: RadamBrasil, 1978. p.117-164. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).
- MELO, D.P. & FRANCO, M.S.M. Geomorfologia. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SC.21- Juruena*. Rio de Janeiro: RadamBrasil, 1980. p.117-162. (Levantamento de Recursos Minerais, 20).
- MONTES, A.S.L.; FROTA, G.B.; MOREIRA, J.M.; MENEZES FILHO, N.R.; ALMEIDA, V.J. *Projeto Centro Oeste de Mato Grosso: Relatório Final. Folha Juruena, SC.21-Y*. Goiânia: CPRM, 1974. v. 11
- NAHASS, S. et al. *Programa de Reuniões para Integração Geológica. Integração dos projetos Alto Guaporé, Sudeste de Rondônia, Centro-Oeste de Mato Grosso, Noroeste de Rondônia e Norte da Amazônia*. Manaus: DNPM/CPRM, 1974. 45p.
- NEDER, R.D. Depósitos de sulfeto macaco associados a rochas vulcânicas: o caso do depósito Zn-Pb do Expedito, Aripuanã, MT. 106p. 2002. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas, 2002.
- NÉDER, R.D.; FIGUEIREDO, B.R.; BEAUDRY, C. et al. The Expedito massive sulphide deposit, Mato Grosso. *Rev. Bras. Geociências*, v. 30, nº 2, p. 222-225. 2000.
- NÉDER, R.D.; FIGUEIREDO, B.R.; TASSINARI, C.C.; LEITE, J.A.D. Implicações genéticas da alteração cálcio-silicática de Na/Pb da Serra do Expedito, Aripuanã-MT. In: *Geology of SW Amazonian Craton: The state of the art*, 2001. São Paulo.
- NOCE, C.M., TEIXEIRA, W., QUEMENEUR, J.J.G., MARTINS, V.T.S., BOLZAQUINI, E. Isotopic signatures of Paleoproterozoic granitoids from the southern São Francisco Craton and implications for the evolution of the Transamazonian Orogeny. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 13. pp 225-239. 2000.
- OLIVEIRA, C.C. & ALBUQUERQUE, M.C. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-PLGB. *Projeto Província Mineral de Alta Floresta (Promin Alta Floresta). Geologia e Recursos Minerais da Folha Alta Floresta (SC.21-X-C)*. Brasília, CPRM, 2004.
- OLIVEIRA, C.C. de. *Projeto Noroeste de Mato Grosso. Relatório de Viagem*. Goiânia, 2007. Conv. CPRM/SICME-MT
- PADILHA, A.V.; MONTES, A.S.L.; MENEZES FILHO, N.R. et al. Projeto Centro-Oeste de Mato Grosso. Relatório Final. Goiânia: CPRM, 1974. 5v. (Convênio DNPM / CPRM)
- PATIÑO DOUCE, A.E. Generation of metaluminous A-type granites by low-pressure melting of calc-alkaline granitoids. *Geology*, v.25. p. 743-746. 1997.
- PAYOLLA, B.L. et al. Novas idades U-Pb em zircões de gnaisses e granitóides da região de Ariquemes, Estado de Rondônia: Implicações para a evolução geológica da borda sudoeste do cráton Amazônico. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais ... Belo Horizonte: SBG- Núcleo Minas Gerais*, 1998. p.39
- PAYOLLA, B.L.; BETTENCOURT, J.S.; KOZUCH, M.; LEITE Jr., W.B.; VAN SCHMUS, W.R. Geological evolution of the basement rocks in the east-central part of the Rondônia

- Tin Province, SW Amazonian Craton, Brazil: U-Pb and Sm-Nd isotopic constraints. *Precambrian research*, 2002. (submetido)
- PEARCE, J.A. Sources and settings of granitic rocks. *Episodes*, v.19, n. 4. pp. 120-125. 1996.
- PEARCE, J.A. Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: Thorpe, R. S. (ed.) *Andesites*. Wiley. p. 525-548. 1982.
- PEDREIRA, A.J. & BAHIA, R.B.C. *Estratigrafia e evolução da Bacia dos Parecis. Região Amazonica, Brasil. Integração e síntese de dados dos projetos Alto Guaporé, Serra Azul, Serra do Roncador, Centro Oeste de Mato Grosso e Sudeste de Rondônia*. Brasília: CPRM, 2004. Cd Rom
- PIMENTEL, M.M. *Resultados geocronológicos do Projeto Promin Alta Floresta*. Brasília, UnB, 2001 (Relatório Interno).
- QUADROS, M.L.E.S. & RIZZOTTO, G.J. Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia: Sistema de Informações Geográficas – SIG: Texto Explicativo do Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Rondônia – Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007. 210p. (il.) (em fase de conclusão)
- RIBEIRO FILHO, W.; LUZ, J.S.; ABREU FILHO, W. *Projeto Serra Azul*. Goiânia:CPRM, 1975. 4v. (Convênio DNPM / CPRM)
- RIBEIRO, P.S.E. & VILLAS BOAS, P.F. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Projeto Província Mineral de Alta Floresta (PROMIN ALTA FLORESTA). *Geologia e Recursos Minerais da folha São João da Barra – SC.21-V-D*. Goiânia: CPRM/Sureg-GO, 2005.
- RIZZOTTO, G.J. *Petrologia e ambiente tectônico do Grupo Nova Brasilândia-RO*. 1999. 136 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- RIZZOTTO, G.J. et al. O Granito Aripuanã: datação U-Pb e implicações metalogenéticas. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 41., João Pessoa, 2002. *Anais ... João Pessoa: SBG/NE*, 2002. (submetido)
- RIZZOTTO, G.J.; QUADROS, M.L.E.S.; BAHIA, R.B.C.; SCANDOLARA, J.E.; AMORIM, J.L.; CORDEIRO, A.V.; DALL'IGNA, L.G. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), Projeto GIS do Brasil. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. *Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Rondônia, escala 1:1.000.000*. Brasília: CPRM/Residência de Porto Velho, 2003.
- RIZZOTTO, G.J. & QUADROS, M.L.E.S.; Geologia do Sudoeste do Cráton Amazônico. In.: HORBE, Adriana Maria Coimbra; SOUZA, Valmir da Silva (Coords.). *Contribuições à geologia da Amazônia*. Belém: SBG -NO, 2005. v.4. 254 p. il. p.69-84., 2005.
- RIZZOTTO, G.J.; QUADROS, M.L.E.S.; BAHIA, R.B.C.; FERREIRA LOPES, R.C.; CORDEIRO, A.V. Folha Jurueña. In: SCHOBENHAUS, C.; GONÇALVES, J.H.; SANTOS, J.O.S.; ABRAM, M.B.; LEÃO NETO, R.; MATOS, G.M.M.; VIDOTTI, R.M.; RAMOS, M.A.B.; JESUS, J.D.A. (eds). *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil*. Brasília. CPRM. 2004. CD-ROM.
- RIZZOTTO, G.J.; SCANDOLARA, J.E.; SILVA, C.R.; DALL'AGNOL, R.; MORAIS, P.R. Geology and preliminary geochemistry of the middle proterozoic Serra da Providência rapakivi granite Rondônia, Brazil. In: Dall'Agnol, R.; Macambira, M.J.B.; Costi, A.T. (eds). SYMPOSIUM ON RAPA KIVI GRANITES AND RELATED ROCKS. Belém. Abstracts volume. Belém: Center of Geosciences University Federal of Pará, 1995, 88p, p.67-68.
- SAES, G.S. & LEITE, J.A.D. *Estratigrafia e ambientes deposicionais das seqüências proterozóicas das bacias Cachimbo e Caiabis/Aripuanã, sudoeste do Cráton Amazônico*. Cuiabá: UFMT - Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Recursos Minerais, 2002. 20p. (Relatório inédito).
- SANTOS, J.F. & LOGUERCIO, S.O. A parte meridional do cráton Amazônio (escudo Brasil-Central) e as bacias do Alto Tapajós e Parecis – Alto Xingu. In.: SCHOBENHAUS, C. et al. *Geologia do Brasil: texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente incluindo Depósitos Minerais*. Escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. p. 93-127.
- SANTOS, J.O. Geotectônica dos Escudos das Guianas e Brasil-Central. In: BIZZI, L.A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. (eds). *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG*. Brasil. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. 2003
- SANTOS, J.O.S.; HARTMAN, L.A.; GAUDETTE, H.E.; GROVES, D.I.; McNAUGHTON, N.; FLETCHER, I.R. A New Understanding of the Provinces of the Amazon Craton Based on Integration of Field Mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. *Gondwana Research*, vol 3, no.4, p. 453-488, 2000.
- SANTOS, J.O.S.; REIS, N.J.; HARTMANN, L.A. et al. Associação Anortosito-Charnockito-Rapakivi no Calimiano do Norte do Cráton Amazônico, Estado de Roraima, Brasil: Evidências da Geocronologia U-Pb (SHRIMP) em Zircão e Baddeleyita. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6., 1999, Manaus. *Resumos Expandidos...* Manaus: SBG, 1999. p. 502-505
- SANTOS, J.O.S.; RIZZOTTO, G.; EASTON, M.R.; POTTER, P.E.; HARTMANN, L.A.; McNAUGHTON, N.J. The Sunsás Orogen in Western Amazon Craton, South América and correlation with the Grenville Orogen of Laurentia, base don U-Pb Isotopic Study of Detrital and Igneous Zircon. *Precambrian Geology*, 27-30, paper 122-8, 2002.
- SANTOS, J.O.S.; HARTMANN L.A.; GAUOETTE, H.E.; GROVES, O.L.; MCNAUGHTON, N.J.; FLETCHER I.R. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. In: *Gondwana Research*, v.3 n.4, p.453-488, 2000.
- SANTOS, J.O.S. Geotectônica dos escudos das Guianas e Brasil-Central. In.: BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, Carlos; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (eds.). *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Rio de Janeiro: CPRM, 2003. p. 169-226.
- SCANDOLARA, J.E.; AMORIM, J.L.; RIZZOTTO, G.J.; QUADROS, M.L.E.S.; BAHIA, R.B.C. Compartimentação tectônica-estratigráfica pré-cambriana de Rondônia: subsídios para os modelos evolutivos. In.: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, 1999. Manaus. Boletim de

- Resumos Expandidos. Manaus: SBG, 1999. 596p.p. 282-285.
- SCANDOLARA, J.E. et al. Compartimentação litoestrutural da porção ocidental do cráton Amazônico – Estado de Rondônia. SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS - SNET, 5, Gramado, 1995. *Anais ...* Gramado: SBG, 1995. p.84-86.
- SCANDOLARA, J.E.; RIZZOTTO, G.J.; BAHIA, R.B.C. et al. Mapa geológico do Estado de Rondônia: Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 1997.
- SCANDOLARA, J.E.; RIZZOTTO, G.J.; BAHIA, R.B.C. et al. Mapa geológico do Estado de Rondônia: Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2006.
- SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A. ; DERZE, G.R.; ASMUS, H.E. (Coords.). Geologia do Brasil. *Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais*. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM, 1984. 501p.
- SILVA, A.J.P.; LOPES, R.C.L.; VASCONCELOS, A .M.; BAHIA, R.B.C. Bacias Sedimentares Paleozóicas e Mesozoóicas Interiores. SCHOBENHAUS, Carlos; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (eds.). *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Rio de Janeiro: CPRM, 2003. p. 55-85
- SILVA, C.R.; BAHIA, R.B.C.; SILVA, L.C. Geologia da região de Rolim de Moura – Sudeste de Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., 1992, São Paulo. Resumos Expandidos, São Paulo: SBG, 1992. v. 2., p. 152-153.
- SILVA, C.R.; BAHIA, R.B.C.; SILVA, L.C. da. Geologia da região de Rolim de Moura – Sudeste de Rondônia. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., João Pessoa, 1992. *Anais ...*São Paulo: SBG, 1992. v.2, p. 152-153.
- SILVA, G.H.; LEAL, J.W.L.; MONTALVÃO, R.M.G. Geologia. In: BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. *PROJETO RADAMBRASIL. Folha SC.21-Juruena: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1980. 456 p., p. 21-116. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).
- SILVA, G.G. da & ISSLER, R.S. *Sienito Canamã, uma possibilidade metalogenética na Amazônia*. Belém: Projeto RADAMBRASIL, 1974. 14p. (Relatório Interno RADAM, 20-G).
- SILVA, L.C.; ARMSTRONG, R.; PIMENTEL, M.M.; SCANDOLARA, J.E.; RAMGRAB, G.; ANGELIM, L.A. de A.; VASCONCELOS, A.M.; RIZZOTTO, G.J.; QUADROS, M.L.E.S.; SANDER, A.; ROSA A.L.Z. de. Reavaliação da evolução geológica em terrenos pré-cambrianos brasileiros com base em novos dados U-Pb SHIMP, parte III – Províncias Borborema, Mantiqueira Meridional e Rio Negro – Jurena. *Ver. Brás. De Geoc.*, v.32, n.4, p. 529-544, 2002.
- SIQUEIRA, L. P. Bacia dos Parecis. *Boletim de Geociências da Petrobrás*. V.3, p.3-16, 1989.
- SIQUEIRA, A.J.B. *Geologia da Mina de Ouro Filão do Paraíba, Região de Peixoto de Azevedo, Norte de Mato Grosso*, 1997. 87p. Tese (Dissertação de Mestrado) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- SOUZA, J.O.; FRASCA, A.A.S.; OLIVEIRA, C.C. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Província Mineral de Alta Floresta. *Geologia e Recursos Minerais das folhas Rio São João da Barra-SC.21-V-D; Alta Floresta-SC.21-X-C; Ilha 24 de Maio-SC.21-Z-A; Vila Guarita-SC.21-Z-B, estados de Mato Grosso e Pará*. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Brasília, 2004.
- SOUZA, J.O.; FRASCA, A.A.S.; OLIVEIRA, C.C. Projeto Província Mineral de Alta Floresta (PROMIN – Alta Floresta). *Geologia e Recursos Minerais da Folha Alta Floresta (Relatório integrado)*. PLGB, CPRM. Pp. 159. 2005.
- SUN, S.S & MCDONOUGH, W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Saunders, A. D. and Norry, M. J. (eds). *Magmatism in ocean basins*. *Geol. Soc. London Spec. Pub.* v. 42. p. 315-345. 1989
- TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; NUTMAN, A.P.; VAN SCHMUS, W.R.; BETTENCOURT, J.S.; TAYLOR, P.N. The amazonian craton. In.: In.: CORDANNI, U. G. et al. *Tectonic Evolution of South América*. Rio de Janeiro: 31^o International Geological Congress, 2000. p. 41-95.
- TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; NUTMAN, A.P.; VAN SOMMUS, W.R.; BETTENCOURT, J.S. Geochronological systematics on Basement Rocks from the Rio Negro-Juruena Province (Amazonian craton) and tectonic implications. *Inter. Geol. Rev.*,v.38, n.2, 1996. p.161-175.
- TASSINARI, C.C.G.; SIGA JR., O.; TEIXEIRA, W. Épocas metalogenéticas relacionadas a granitoides do Cráton Amazônico. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. *Anais ...* Rio de Janeiro:SBG,m 1984. v.6, p. 2963-2977
- TEIXEIRA, N.A. *Geologia, petrologia e implicações prospectivas da Província Kimberlítica de Juína (MT)*. Brasília: UnB, 1996. 84 p. Exame de Qualificação.
- TEIXEIRA, L.R. Projeto Ibitiara-Rio de Contas. Litogeoquímica - Relatório temático. 33 p. CPRM- SUREG/SA. 2005
- TEIXEIRA, L.R. Projeto NW de Mato Grosso. Litogeoquímica - Relatório temático. CPRM-SUREG/GO. 2007
- WESKA, R.K. & SVISERO, D.P. Aspectos geológicos de algumas intrusões kimberlíticas da região de Paranatinga, Mato Grosso. *Rev. Bras. Geoc.*, v. 31, n. 4, p. 555-562, 2001.
- WHALEN, J.B.; CURRIE, K.L.; CHAPPELL, B.W. A-type granites: Geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis. *Contribution to Mineralogy and Petrology*. v. 95. p. 407-419. 1987.
- WILDING, M.C., HARTE B.; HARRIS J.M. Evidence for a deep origin for São Luiz diamonds. *Abstr. 5th Int. Kimberlite Conf. Brazil*, 1991, p. 4
- WILSON, M. *Igneous Petrogenesis*. London. 466 p. 1989.
- ZHAO, G.; SUN, M.; WILDE, S.A.; LI, S.A. Paleo-Mesoproterozoic supercontinent: assembly, growth and breakup. *Earth-Science Reviews*, v. 67, Issues 1-2, p. 91-123.

SÚMULA DE DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO
FOLHA JUÍNA SC.21-Y-C

Área Mapeada (km ²)	18.000
Perfis Executados (km)	800
Afloramentos Descritos	164
Análises Petrográficas	117
Análises Geoquímicas de Rocha	48
Análises Geoquímicas de sedimento de corrente	214
Análises Mineralógicas de concentrado de bateia:	409
• < 28 mesh	205
• > 28 mesh	204
Análises Geocronológicas:	
• U-Pb	2
• Sm-Nd	3
Jazimentos minerais cadastrados	40